

Reengenharia do Processo de Receção e Conferência

João Manuel Nunes Quinteiro

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Manuel Pina Marques



Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão

2015-07-01

Aos meus pais

Resumo

O objetivo proposto para este projeto centra-se na análise de oportunidades de redução dos custos associados à zona de receção do armazém de Gondomar da Medlog. Essa análise deverá incidir sobre a atividade de conferência das encomendas recebidas dos fornecedores e sobre o processo de transferência de mercadorias entre plataformas.

A abordagem à redução de custos na atividade de conferência foi feita através da análise do desempenho dos fornecedores e posterior seleção daqueles que apresentaram um nível de desempenho dentro do pretendido para se reduzir a frequência da conferência das suas encomendas. Após este estudo, foram feitas sugestões para a mudança do processo atual de conferência, com o intuito de fazer a implementação do projeto.

A análise da diminuição de custos na atividade de transferência entre plataformas foi realizada tendo em mente a utilização da técnica de *cross-docking*, para evitar a repetição da operação de conferência na receção em cada armazém. Para tal foi elaborado um estudo de viabilidade deste método e foram sugeridas um conjunto de medidas para alterar o processo de transferências atual.

As análises realizadas permitirão uma diminuição dos custos na zona de receção e ajudarão no aumento da eficiência do armazém. Existirá também uma menor acumulação de mercadoria na entrada do armazém, contribuindo assim para a sua melhor organização.

Reengineering of the Checking and Receiving Process

Abstract

The proposed objective for this project focuses on the analysis of cost reduction opportunities related to Medlog's Gondomar warehouse receiving area. This analysis should concentrate on the checking activity of the received orders from suppliers and on the product transferring process between warehouses.

An approach to cost reduction in the checking activity was made through the suppliers' performance analysis and selection of those who offered a level of performance according to what was intended for the reduction of the checking activity frequency. After this study, some suggestions were made for changing the current checking process.

An analysis to the cost reduction in the transferring activity between warehouses was made considering the cross-docking technic utilization, to avoid repeating the checking operation in each warehouse. For this purpose, a viability study of this method was developed and a group of measures were suggested to alter the current transferring process.

The analysis made will allow a cost reduction in the receiving area and will help in the warehouse efficiency increase. There will also exist lower accumulation of products in the receiving dock, therefore improving its organization.

Agradecimentos

Este projeto não seria possível sem a ajuda de várias pessoas entidades. Gostaria assim de agradecer, em primeiro lugar, à Medlog pela oportunidade de realizar o projeto.

Ao Eng^o Paulo Pires, meu orientador, pelo apoio e transmissão de conhecimento prestados ao longo do projeto.

Ao Eng^o Francisco Figueira e à Catarina Melo, pela disponibilidade e ajuda durante todo o projeto, essenciais à sua realização.

Ao Professor Manuel Pina Marques, meu orientador da FEUP, pela disponibilidade, paciência e ajuda, indispensáveis à elaboração da dissertação.

Aqueles que me acompanharam neste percurso e partilharam comigo o verdadeiro sentido da palavra “amizade”, por todos os momentos em que eu pensei em desistir e eles me agarraram, por todas as gargalhadas que me proporcionaram e por serem um pilar na minha vida.

Por fim, aos meus pais, por me terem indicado o caminho do sucesso e serem uma rede de segurança na minha vida.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Apresentação da empresa	1
1.2	Contextualização do Projeto na Empresa	3
1.3	Objetivos e resultados esperados	3
1.4	Estrutura da dissertação	4
2	Revisão da literatura	6
2.1	Logística, a sua evolução e funções	6
2.2	Custos logísticos	7
2.3	Receção	8
2.4	Métodos de seleção de fornecedores	9
2.5	Cross-docking	12
3	Estado inicial da zona de receção	15
3.1	Processo de receção	15
3.2	Situação Atual do Processo de Receção	20
3.3	Problemas no Processo de Receção	22
3.4	Transferências	27
4	Resolução do problema	31
4.1	Processo de conferência	31
4.2	Crítérios de seleção	33
4.3	Exemplo da selecção de um fornecedor	40
4.4	Cross-docking	40
5	Conclusões e perspetivas de trabalho futuro	42
	Referências	44

Siglas

AHP – *Analytic Hierarchy Process*

ANP – *Analytic Network Process*

CBR – *Case-Based Reasoning*

DEA – *Data Envelopment Analysis*

SDA – Sistema de Distribuição Automático

Índice de Figuras

Figura 1 - Organigrama do Grupo Medlog	2
Figura 2 - Plataformas pertencentes ao Grupo Medlog	3
Figura 3 - Esquema de um armazém de <i>cross-docking</i>	14
Figura 4 - Planta do cais de receção	17
Figura 5 - Planta da zona de conferência	19
Figura 6 - Gráfico com o total de linhas rececionadas por mês, no ano de 2014	22
Figura 7 - Distribuição dos erros na zona de conferência (obtida a partir da base de dados, para o ano de 2014)	26
Figura 8 - Distribuição dos erros por unidades	26
Figura 9 - Distribuição das transferências por tipo, de acordo com os dados de 2014	29
Figura 10 - Distribuição das transferências por plataforma de destino	29
Figura 11 - Distribuição dos erros por tipo	32
Figura 12 - Gráfico com o primeiro critério de exclusão	34
Figura 13 - Gráfico com o segundo critério de exclusão	35
Figura 14 - Gráficos de diferentes médias de cada fornecedor, para variações de peso dos erros	38

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Carga logística da zona de conferência referente ao ano 2014	21
Tabela 2 - Número de ocorrências por número de dias que cada encomenda passou na recepção, no ano de 2014.....	23
Tabela 3 - Dados sobre as encomendas que passaram mais de um dia em conferência no ano de 2014.....	23
Tabela 4 - Dados sobre o processo de transferência a partir de Gondomar, em 2014.....	28
Tabela 5 - Número de ocorrências por tipo de erro registado	32
Tabela 6 - Comparação entre os resultados para 3 diferentes limites mínimos.....	34
Tabela 7 - Comparação entre os resultados para 3 valores para o limite mínimo	36
Tabela 8 - Intervalos de valores para cada grau de criticidade	37
Tabela 9 - Resultados finais após os 3 critérios de exclusão	39
Tabela 10 - Dados sobre o fornecedor exemplo.....	40
Tabela 11 - Dados do processo de transferência de descentralização, em 2014.....	41

1 Introdução

O presente trabalho tem como objetivo a melhoria do serviço na zona de receção do armazém de um grossista do setor farmacêutico.

Para atingir um bom nível de serviço ao cliente é necessário que a logística interna da empresa seja eficiente. Torna-se por isso importante que todas as áreas do armazém trabalhem em sintonia e se complementem. É necessário que exista um fluxo de informação desde a entrada de um produto até à sua saída, e que este processo seja altamente eficiente, de maneira a que a atividade produza valor. Tratando-se de um grossista farmacêutico, é de realçar que todo o processo deverá ser pensado tendo em conta a satisfação do cliente final devido ao facto de se tratarem de produtos relacionados com a saúde.

Cada área do armazém deve ser analisada para a identificação de oportunidades de melhoria. Este trabalho, em particular, foca-se na melhoria dos processos da empresa de receção e de conferência dos produtos recebidos dos fornecedores. O objetivo final será reduzir o tempo de conferência das mercadorias rececionadas, o que permitirá uma maior disponibilidade dos produtos para *picking*.

1.1 Apresentação da empresa

O trabalho foi realizado nas instalações da Medlog – Logística Farmacêutica S.A., localizada em Gondomar. Esta empresa faz parte do grupo Cooprofar-Medlog sendo por isso pertinente perceber como este é constituído. O grupo assume-se como um operador logístico de referência que, através da ampla experiência acumulada ao longo dos anos na cadeia de abastecimento do setor farmacêutico, se tem vindo a mostrar como um agente forte e competitivo.

Seguidamente apresentam-se as descrições daquelas empresas e das atividades que exercem (Figura 1).

A Cooprofar (Cooperativa dos Proprietários de Farmácia) dedica-se à comercialização de produtos farmacêuticos, servindo mais de 1.200 farmácias. Fundada em 1975, a Cooprofar tornou-se num importante membro da cadeia de abastecimento do setor farmacêutico.

A Mercafar – Distribuição Farmacêutica S.A. atua na representação, promoção e distribuição de produtos farmacêuticos. Começou a sua atividade em 1999 e desde então que desenvolve o seu negócio através de parcerias e representações. Baseada nesta filosofia, a empresa obteve o reconhecimento a nível nacional e internacional de que atualmente desfruta.

A Medlog – Investimentos e Participações SGPS S.A. é a entidade que gere as atividades da organização a nível estratégico e ainda concentra em si as participações sociais do grupo.

A Medlog – Logística Farmacêutica S.A. trabalha no acompanhamento das operações de logística interna e na criação de soluções logísticas para o setor da saúde. É responsável ainda pela gestão das 5 plataformas logísticas atuais da organização.

A Dismed – Transporte de Mercadorias S.A. dedica-se à distribuição de produtos de saúde com temperatura controlada. Devido à aposta na inovação e na personalização do seu serviço, a transportadora apresenta-se como extremamente credível e eficaz.

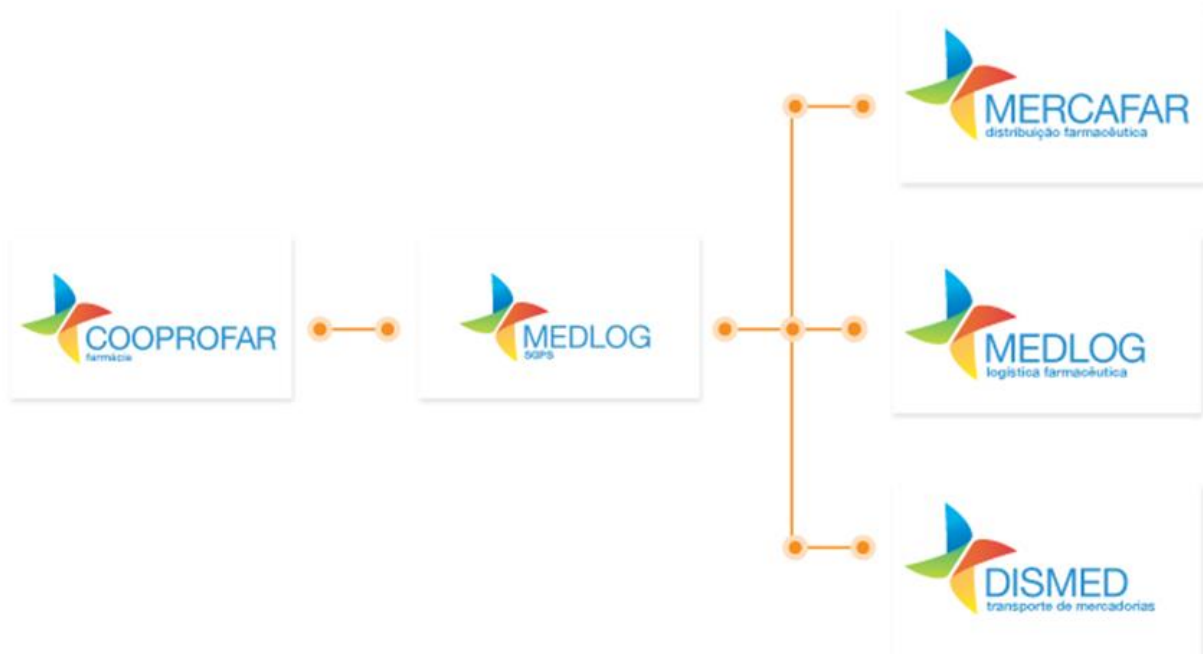


Figura 1 - Organograma do Grupo Medlog

A organização possui 5 plataformas em Portugal (Figura 2), licenciadas pelo Infarmed e completamente aptas para receber e armazenar todo o tipo de produtos de saúde, dispondo essas plataformas de atmosferas controladas, cumprindo com as melhores práticas requeridas pelo setor. As plataformas ficam localizadas em Gondomar, Macedo de Cavaleiros, Aveiro, Guarda e Alcochete, sendo a principal em Gondomar com 11000 m².

Com o intuito de garantir a segurança tanto dos colaboradores como dos equipamentos e produtos, todos os armazéns possuem vigilância durante 24h por dia e é ainda limitado o acesso aos mesmos através de cartões eletrónicos pessoais. As plataformas estão equipadas com os sistemas mais sofisticados de distribuição automática dos produtos, o que aumenta consideravelmente a eficiência e fiabilidade de todo o processo de armazenamento e aviamento.

Todos os produtos estão sobre controlo apertado por parte do grupo, sendo que o caminho que percorrem desde que entram na zona de recepção até que são entregues ao cliente é acompanhado através de tecnologias como o RFID, o Wi-Fi e o GPRS.



Figura 2 - Plataformas pertencentes ao Grupo Medlog

1.2 Contextualização do Projeto na Empresa

Este projeto nasceu da vontade do departamento de Logística em reduzir o tempo e os custos despendidos na conferência das encomendas dos fornecedores que é levada a cabo na área da receção. Esta área é importante para o nível de serviço da empresa, uma vez que é nesta zona que se verifica a qualidade e a quantidade dos produtos recebidos. É indispensável que esta atividade seja realizada corretamente, e não deixa por isso de ser interessante para a empresa reduzir a área ocupada por mercadoria à espera de ser conferida e diminuir os custos ao mesmo tempo.

Atualmente gastam-se bastantes horas de recursos humanos a conferir cada uma das encomendas e, apesar de existirem 7 postos de conferência, muitas vezes ficam encomendas em espera para serem conferidas apenas no dia seguinte a serem recebidas no cais. Isto significa que algumas encomendas, que poderiam ser armazenadas no próprio dia em que entram no armazém, ficam paradas na zona de conferência. A eficiência do processo poderia ser por isso maior, facto esse que deu origem ao presente projeto. A maior motivação da empresa para iniciar este trabalho foi também a tentativa de se aproximar da concorrência ao nível de operação do armazém.

1.3 Objetivos e resultados esperados

O presente trabalho de dissertação tem como objetivo principal diminuir o número de encomendas a conferir através do estudo da fiabilidade dos fornecedores. Para além disto,

pretende-se ainda utilizar técnicas de *cross-docking* nas transferências que ocorrem da plataforma de Gondomar para os restantes armazéns do grupo.

À data do arranque do projeto, a operação de conferência da empresa era realizada a 100% das encomendas que chegam ao cais de receção. A conferência é realizada para haver a garantia de que a qualidade dos produtos está conforme os parâmetros exigidos pelo cliente e que a quantidade é a mesma que a encomendada. No entanto, a empresa julga possível deixar de conferir a totalidade das encomendas, mantendo o mesmo nível de qualidade e de serviço.

Quanto à questão das transferências, sempre que uma é realizada do armazém de Gondomar para qualquer outra plataforma do grupo, é feita uma dupla conferência. A primeira é realizada quando a encomenda é recebida em Gondomar. A segunda acontece após a receção na plataforma local para onde a transferência ocorreu. Isto significa que uma das conferências é desnecessária. Desta forma a empresa entende que uma delas poderá deixar de ser realizada, com o intuito de se gastar menos tempo e tornar o processo de transferência mais eficiente. Sendo assim, a solução mais pertinente para resolver este problema será efetuar uma operação de *cross-docking* para todas as encomendas que forem para transferência.

A conferência levada a cabo é “cega” o que significa que os operadores não sabem à partida as quantidades que existem de cada produto em cada encomenda. Desta forma são obrigados a contar e verificar efetivamente todos os produtos e não se limitando apenas a copiar a informação constante na fatura. Isso significa que o tempo despendido em cada encomenda até chegar à zona de armazenamento é bastante elevado, levando a que haja por vezes congestionamento na zona de conferência.

Sendo assim, existem três objectivos específicos para este projeto:

- Analisar o nível de fiabilidade dos fornecedores de forma a efetuar a receção de mercadoria sem necessidade de conferir fisicamente todas as encomendas, aumentando a eficiência;
- Desenhar um novo processo de entrada bem como os sistemas de controlo. Propor as alterações necessárias ao sistema atual para a implementação no terreno da solução encontrada;
- Analisar a possibilidade de *cross-docking* na entrada do armazém principal para as plataformas de menores dimensões.

Como resultado final do projeto espera-se uma diminuição do tempo que as encomendas demoram desde que são entregues pelo fornecedor até que são conferidas e enviadas para o armazenamento, mantendo o nível de qualidade de serviço ao cliente. Outro resultado esperado é que se verifique uma diminuição do volume de mercadoria que fica parado na zona de receção, à espera da transferência para a zona de armazenamento.

1.4 Estrutura da dissertação

O presente relatório prossegue com uma revisão bibliográfica dos tópicos relevantes para o projeto desenvolvido. Assim, no capítulo 2 abordam-se tópicos como os custos logísticos, uma vez que o objetivo do projeto passa por reduzir alguns deles, técnicas de seleção de fornecedores e de frequência de conferência de lotes. Já no capítulo 3 é abordado o estado atual do armazém, dentro do âmbito do projeto desenvolvido, e são identificados alguns dos problemas identificados. No capítulo 4 serão apresentadas algumas propostas de resolução e algumas das restrições impostas às respetivas implementações. Devido à natureza da área de atuação da empresa, tornou-se difícil obter resultados relevantes para o relatório, e por isso

apenas se estabelecerá uma comparação com as eventuais melhorias verificadas caso as propostas de resolução fossem aplicadas ao ano transato.

2 Revisão da literatura

2.1 *Logística, a sua evolução e funções*

A logística sempre fez parte do quotidiano do ser humano, mesmo que não conscientemente. Numa fase inicial, atividades simples como o transporte e armazenamento de bens essenciais condicionavam a população, que utilizavam a logística para definir o seu local de habitação e as gamas de produtos a consumir. Fazia sentido, numa altura em que os meios de transporte não eram abundantes, habitar perto dos centros produtivos e consumir produtos que eram fartos em determinada altura do ano. Com o avançar dos séculos, a logística começou a desempenhar um papel preponderante também na área militar, dando vantagem a quem melhor a sabia aplicar. Datam dessa altura os registos que começam a referenciar pela primeira vez o termo. Numa ótica mais recente e com vista ao crescimento empresarial do último século, o domínio da logística tornou-se uma vantagem competitiva em qualquer mercado (Ballou 1992).

Atualmente, associa-se logística à função de ligação entre os locais de produção e o mercado, sendo vista cada vez mais como uma atividade crítica na cadeia de fornecimento. O conjunto de operações que são frequentemente efetuadas ao longo do processo e que transformam a matéria-prima no produto final que chega ao cliente, estão incluídas no que é denominada nos dias de hoje como logística.

Pode-se definir então, de forma mais simplista, que a logística gere o fluxo de informação, produtos e serviços presentes ao longo da cadeia de fornecimento, entregando a cada cliente em cada ponto da cadeia o produto ou serviço que ele necessita, no local e tempo certos, nas melhores condições possíveis. Os principais valores que acompanham a logística são por isso o lugar e o tempo. São considerados utilidades logísticas e surgem nesta área devido ao afastamento que existe entre os centros produtivos e o consumidor final (Moura 2006).

Estendendo um pouco esta definição, pode-se acrescentar que a logística pretende com esta gestão de fluxos maximizar as receitas atuais e futuras através do cumprimento eficaz de encomendas em termos de custos (Christopher 2005).

A logística concentra-se assim em criar valor para todos os envolvidos no negócio, desde fornecedores, clientes a pessoas com interesses na empresa. Todas as atividades da cadeia de fornecimento devem ser pensadas de acordo com o valor que acrescentam para o cliente ou consumidor final. Se o cliente reconhecer esse valor, estará então disponível a pagar mais por um bem ou serviço do que o seu preço inicial. No entanto, qualquer que seja a atividade, se esta não se fizer acompanhar dos valores centrais logísticos (o lugar e o tempo), deixa de haver qualquer benefício para o cliente (Ballou 1992).

As atividades executadas pela cadeia de fornecimento variam conforme a empresa e os seus objetivos. No entanto, é possível fazer uma lista com as atividades que são consideradas essenciais e como suporte, segundo o *Council of Logistics Management* (Ballou 1992).

Desta forma como atividades fulcrais existem, segundo esta entidade:

- Transporte;
- Gestão do inventário;
- Fluxo de informação:

Podem-se ainda classificar as seguintes como atividades de suporte:

- Armazenamento;
- Processamento de materiais;
- Compras;
- Embalamento;
- Integração com a produção;
- Manutenção da informação.

2.2 Custos logísticos

O apuramento do custo é uma atividade que serve de ajuda para a execução de outras funções, como o controlo, o planeamento e a tomada de decisões. A logística é um exemplo de uma área que beneficia bastante com um custeio eficiente dos processos. Num inquérito logístico realizado em 2002, 71% das respostas dadas classificaram o controlo de custos e a sua redução como uma prioridade. Para ser possível fazer este tipo de controlo de forma correta, é necessário recolher informação o mais exata possível sobre os processos logísticos (Varila, Seppänen, e Suomala 2007).

Os custos logísticos são caracterizados pelos custos de toda a cadeia de fornecimento que resultam do fluxo do material ao longo desta, sendo também acompanhado dos custos do fluxo de informação. Podem então ser caracterizados como despesas logísticas as seguintes atividades:

- Transporte;
- Envio;
- Operações alfandegárias e respetivas taxas;
- Operações de armazém: receção, conferência, armazenamento, constituição de inventário, *picking*, embalamento e expedição;
- Compras;
- Encomendas;
- Gestão de materiais em produção;
- Vendas (que pode incluir custos como a receção de encomendas para aviar);
- Reciclagem.

Estes custos variam conforme a área de atuação da empresa, os seus valores, a sua visão e a sua missão (Manunen 2000).

Uma maneira de os avaliar é através de auditorias aos processos que são postos em prática para realizar o serviço prestado pela empresa. O objetivo deste tipo de avaliação é perceber se os processos físicos envolvidos compensam o investimento feito (Gattorna 1990).

2.3 Receção

O processo de receção aparenta ser um processo relativamente simples quando comparado com o *picking* de encomendas e a expedição. No entanto, em caso de erro, as repercussões são tão grandes como as das outras duas atividades (Tompkins e Smith 1998).

A receção pode ser então definida como o processo do armazém que aceita as encomendas que chegam à plataforma. Enquanto a mercadoria não for descarregada, conferida, identificada e armazenada, não é possível entregá-la ao cliente. Se esta atividade não for feita de forma eficiente, pode causar uma acumulação de encomendas à entrada e conduzir a problemas graves. Trata-se por isso de uma operação do armazém de extrema importância e a sua execução com qualidade é o primeiro passo para uma gestão eficaz de todo o processo de armazenamento (Tompkins e Harmelink 2004).

É possível distinguir-se dois tipos de receção: a quantitativa e a qualitativa. Quanto à primeira, esta serve o propósito de verificar 3 características:

- A quantidade entregue;
- O estado de cada unidade;
- A condição de cada volume.

Quanto à receção qualitativa, esta serve para verificar a conformidade do produto com as características que alega possuir. De referir que normalmente em grandes empresas, apenas a receção quantitativa fica a cargo da logística, enquanto a qualitativa é responsabilidade apenas da produção (Vicente e dos Santos 1973).

Por se tratar de um operador logístico, a Medlog apenas tem como responsabilidade efetuar a receção quantitativa das encomendas. A receção qualitativa é desempenhada pelos parceiros a montante na cadeia de fornecimento de produtos farmacêuticos e de saúde.

Os passos para efetuar uma receção com sucesso são (Tompkins e Harmelink 2004):

- Contacto por parte do fornecedor para agendar a entrega;
- Os operadores do armazém devem verificar a disponibilidade da data antes de confirmarem a entrega;
- É atribuída uma das portas da plataforma para efetuar as descargas;
- O veículo deve ser imobilizado para se fazer a entrega em segurança;
- O contentor do camião é aberto e a mercadoria é examinada para se verificar em que condições se encontram;
- Faz-se então a descarga das encomendas para o armazém.

Como já foi referido, a atividade de receção, caso não seja executada cuidadosamente, pode levar a empresa a ter de suportar custos avultados. Um destes riscos é a admissão de mercadoria defeituosa ou estragada no ato da receção. Por vezes os operadores não são capazes de identificar o defeito e aceitam-na, podendo levar a que o problema passe a ser responsabilidade da empresa que recebe a mercadoria. Outra questão que se levanta com a

receção de mercadoria danificada: a origem do defeito. Este pode ter sido embalado assim pelo fabricante ou apenas ter sofrido danos já na posse do transportador. Conforme a origem, a resolução deverá ser feita com um ou com o outro, dependendo das responsabilidades de cada interveniente e dos contratos assumidos à partida. Sendo assim, é notória a importância de uma execução correta desta tarefa, pois pode levar a problemas desnecessários, mais tarde. Uma maneira para documentar os danos dos produtos recebidos é fotografá-los. O ideal seria que depois de encontrada mercadoria incumpridora dos padrões de qualidade para poder ser vendida, esta pudesse ser devolvida imediatamente ao fornecedor para não ocupar espaço na plataforma. No entanto, esta opção só é possível consoante os contratos em vigor com os parceiros logísticos (Tompkins e Smith 1998).

2.4 Métodos de seleção de fornecedores

Na definição atual de cadeia de fornecimento, as relações com os fornecedores têm um elevado grau de importância, sendo o objetivo ter menos fornecedores mas de elevada confiança. Para tal, não é suficiente analisar apenas preços do serviço oferecido por cada um, é necessário estudar uma série de parâmetros, quer qualitativos, quer quantitativos, para poder formar uma avaliação correta, no ato de formar parcerias (Ho, Xu e Dey 2010).

Verifica-se uma maior tendência para a procura de qualidade no processo de seleção de fornecedores. As empresas preocupam-se cada vez mais com o cumprimento e a certificação da norma ISO 9000, quer como requisito para análise de eventuais fornecedores, quer como abertura ao mercado global para a própria empresa. Devido à certificação que esta confere a uma empresa ao nível da sua qualidade, é possível utilizar esta norma no processo de seleção de fornecedores. O crescente esforço no desempenho desta seleção prende-se com facto de ser uma parte extremamente importante do processo de compra.

As empresas devem por isso fazer um controlo periódico ao desempenho de cada fornecedor para escolherem aqueles que mantêm enquanto parceiros e aqueles com quem deixam de trabalhar (Braglia e Petroni 2000).

Vários métodos de seleção de fornecedores têm vindo a ser estudados ao longo dos anos. De seguida apresenta-se uma lista de alguns processos investigados e utilizados na atualidade:

- DEA (*Data Envelopment Analysis*);
- Programação matemática;
- AHP (*Analytic Hierarchy Process*);
- CBR (*Case-Based Reasoning*);
- ANP (*Analytic Network Process*);

Esta lista representa apenas métodos individuais para a seleção de fornecedores. Existem mais algumas práticas utilizadas para este efeito, sendo algumas delas soluções híbridas das aqui representadas. Apenas estas são aqui retratadas, por se tratarem das técnicas mais utilizadas actualmente, segundo Braglia e Petroni (2000). Apresenta-se agora uma descrição sobre cada um destes métodos, com referência a alguns estudos realizados nesta área.

Data Envelopment Analysis

Esta metodologia é uma técnica de programação matemática fracional e avalia a eficiência de elementos idênticos, contemplando vários dados introduzidos no sistema e resultados (Baker e Talluri 1997). Segundo o estudo efectuado por Braglia e Petroni (2000), esta metodologia foi usada em 14 dos 78 artigos analisados, sendo a mais utilizada segundo esse mesmo trabalho, que faz uma revisão bibliográfica aos métodos de selecção de fornecedores utilizados desde o ano 2000 até 2008.

No artigo publicado por Talluri e Sarkis (2002), os investigadores utilizam este método para controlar o desempenho dos fornecedores selecionados. Alguns dos benefícios desta abordagem em relação a outros modelos residem na capacidade de não haver limitações no tamanho da amostra e de não ser necessária a introdução de informação dos órgãos de gestão para se chegar a uma solução. Isto é benéfico em caso de elevada divergência de opiniões por parte dos gestores.

Outro exemplo da utilização desta metodologia está patente no estudo desenvolvido por Talluri e Baker (2002). Neste caso, o objetivo da análise é formular uma solução para o desenho de uma cadeia logística, sendo o seu objeto de estudo os vários intervenientes na cadeia. Para resolver o problema abordado, os investigadores optaram por uma solução com 3 fases:

- A primeira fase analisa a eficiência dos vários atores da cadeia de fornecimento, em relação ao consumo efectuado e aos resultados obtidos, utilizando alguns modelos da metodologia DEA;
- A segunda fase integra a análise feita na primeira fase com as restrições às quais a cadeia está sujeita, elaborando uma lista final de intervenientes que será utilizada no desenho da cadeia;
- A terceira fase consiste na otimização das rotas utilizadas entre as várias partes envolvidas na cadeia de abastecimento.

Narasimhan, Talluri e Mendez (2001) utilizam um modelo de DEA para analisar a eficiência de fornecedores alternativos para uma empresa que atua na área das telecomunicações. Nesta avaliação foram utilizados 11 fatores de avaliação, sendo 6 de capacidade e 5 de resultado. No final, cada fornecedor recebeu uma classificação de acordo com o seu desempenho.

Também Saen (2006) usa um modelo DEA para avaliar fornecedores, utilizando apenas 3 fatores de avaliação. Este estudo tem a particularidade de abordar o fator do conhecimento transmitido por fornecedores. Neste caso, tratam-se de parceiros da área tecnológica, daí este ser um dos fatores em análise. No fim foi usada uma escala de 1 a 5 para classificar cada um dos fornecedores.

É notória a variedade de áreas em que esta metodologia pode ser aplicada, e as vantagens obtidas pelo seu uso.

Programação matemática

No trabalho desenvolvido por Ho, Xu e Dey (2010), esta área foi abordada em 9 dos 78 artigos revistos, através dos vários modelos de programação matemática. De entre estes, destaca-se apenas, nesta revisão bibliográfica, a programação linear. Existem no entanto mais modelos, tais como a programação inteira ou a programação multiobjectivo.

O trabalho desenvolvido por Talluri e Narasimhan (2003) foi o primeiro a abordar a temática da variabilidade do desempenho no estudo de fornecedores alternativos. Os investigadores

criaram dois modelos de programação linear para maximizar e minimizar a eficiência dos fornecedores. Um resultado desta abordagem seria perceber o desempenho de cada fornecedor, através da inclusão de variações das eficiências de cada um destes no processo de avaliação. Outro resultado importante é a possibilidade de identificação de grupos de fornecedores com características homogêneas, permitindo uma análise mais efetiva no momento de seleção.

Ng (2008) desenvolveu um modelo de programação linear para maximizar a classificação atribuída a cada fornecedor. Esta abordagem envolve a decisão por parte da empresa na atribuição de pesos a cada fator utilizado. Para além disto, a função das pessoas encarregues de tomar decisões não é tão subjetiva como no caso da metodologia AHP. Este modelo pode ser aplicado a situações práticas e não necessita de utilizadores com experiência em otimização.

Analytic Hierarchy Process

Esta metodologia tem sido amplamente utilizada na resolução de problemas de decisão, envolvendo diferentes critérios usados em sistemas constituídos por vários níveis. É bastante útil para avaliar a relevância dos fornecedores e classificá-los (Liu e Hai 2005). Em Ho, Xu e Dey (2010), 7 dos 78 artigos abordam este tópico para resolução do problema de seleção de fornecedores.

No artigo publicado por Muralidharan, Anantharaman e Deshmukh (2002) foi proposto um modelo de avaliação e classificação de fornecedores, baseado na metodologia em questão, usando 9 critérios de avaliação.

Já Chan (2003) desenvolveu um modelo interativo de seleção para ajudar na decisão da seleção de fornecedores. Este modelo é descrito como interativo uma vez que inclui um método designado por cadeia de interação, que serve para a relevância de cada fator de avaliação sem estar sujeito à subjetividade do juízo dos responsáveis pela decisão. Neste caso, o AHP apenas foi utilizado para formular as classificações de cada fornecedor alternativo.

No caso do modelo desenvolvido por Liu e Hai (2005), foi proposto um método de votação e classificação que permite aos intervenientes na seleção votarem ou decidirem a ordem dos fatores.

Case-based Reasoning

Este método é usado na resolução de problemas recorrendo a casos semelhantes anteriores, e reutilizando a informação e conhecimento dessas mesmas situações. Este processo pode ser descrito em 4 etapas:

- Recuperação de um caso antigo semelhante ao atual;
- Reutilização do caso para resolver o problema e encontrar uma solução;
- Revisão da solução, caso exista uma diferença entre a esta e o caso antigo;
- Introdução da solução numa base de dados para poder ser utilizada mais tarde.

Na análise feita por Ho, Xu e Dey (2010), esta metodologia é utilizada em 7 dos 78 artigos da amostra estudada.

No artigo desenvolvido por Choy e Lee (2002) foi proposto um modelo de seleção de fornecedores que utiliza a técnica CBR, para uma empresa ligada à produção de bens de consumo. O modelo apresentado selecionou os fornecedores que correspondiam aos parâmetros definidos pela empresa, com base na informação guardada na base de dados e que indicava o desempenho dos fornecedores, no passado.

Analytic Network Process

Esta metodologia é uma generalização do AHP, sendo este um caso especial de ANP. Uma das vantagens do ANP é permitir abordar problemas de decisão mais complexos do que o AHP (Bayazit 2006). É útil na resolução de problemas que envolvam dependências entre critérios usados (Gencer e Gürpınar 2007). Este modelo inclui relações interdependentes nos seus critérios de seleção e alternativas. No entanto, implica também um maior esforço no que diz respeito às comparações entre pares de atributos de seleção, conforme a complexidade do problema de decisão (Bayazit 2006).

No artigo de Ho, Xu e Dey (2010), esta abordagem está presente em 3 dos 78 artigos referidos, sendo por isso uma das técnicas menos usadas atualmente.

No seu estudo de seleção de fornecedores, Bayazit (2006) utilizou um modelo baseado nesta técnica para solucionar o problema. Foram utilizados 10 fatores de avaliação, classificados em 2 grupos: um relativo a desempenho e outro a capacidade. Estes critérios de avaliação reuniam fatores quantitativos e fatores qualitativos.

Já Gencer e Gürpınar (2007) utilizaram um modelo ANP para avaliar e selecionar o fornecedor mais apropriado segundo um conjunto de critérios agrupados em três grupos distintos: estrutura de negócio do fornecedor, capacidade e qualidade do sistema.

2.5 Cross-docking

Esta técnica pode-se definir como o transporte de mercadoria diretamente do cais de receção para a zona de expedição, com um tempo mínimo de operação. Por outras palavras, é um processo utilizado nos centros de distribuição onde não se realiza o armazenamento dos produtos. Tradicionalmente, a atividade de armazenagem implica que as encomendas passem da zona de receção para as estantes, e finalmente, para a zona de expedição (Apte e Viswanathan 2000). Quando um cliente faz um pedido, os operadores vão buscar a mercadoria ao inventário e enviam-no para o destinatário. Das 4 atividades existentes num armazém (receção, armazenagem, *picking* e expedição), as mais dispendiosas são as duas intermediárias. No caso da armazenagem, o seu custo deve-se ao stock parado, à espera de ser vendido. Existem ainda custos relativos à movimentação, a tecnologias possivelmente usadas na atividade de armazenagem, ou ainda à perda de mercadoria perecível por causa do prazo de validade. Quanto ao *picking*, o seu valor mais elevado prende-se com a intensidade da atividade (Van Belle, Valckenaers e Cattrysse 2012). Usando a operação de *cross-docking*, o produto deixa de passar pela zona de armazenagem, indo diretamente da zona de receção para a de expedição.

O sucesso desta operação será maior quanto menor for o tempo de deslocação da encomenda da entrada do armazém para a saída. À medida que os volumes de mercadoria aumentam ou a gestão das expedições se torna menos eficaz, maior é a complexidade de efetuar esta operação e menor tende a ser o seu sucesso. O transporte da mercadoria desde o produtor até ao armazém pode-se designar como fluxo de material. Associado a este fluxo existe o fluxo de informação. Com o aumento do volume de encomendas e a variedade de produtos existente,

também o fluxo de informação se tornou num fator crítico para o sucesso desta operação (Apte e Viswanathan 2000).

Esta estratégia tem sido reconhecida como tendo a capacidade para reduzir os custos de transporte e o tempo de entrega, sem comprometer o nível de stock. Esta operação torna-se mais eficaz em grandes sistemas de distribuição, onde inúmeros veículos carregam e descarregam mercadoria. Neste tipo de sistema, os veículos devem transportar a carga máxima possível, quando fazem a rota do produtor para o centro logístico. Após a chegada das encomendas ao armazém, devem ser separadas por cliente, consolidadas, e enviadas imediatamente. Desta forma, podem ser alcançadas reduções de custo significativas (Kreng e Chen 2008).

No armazenamento tradicional, o uso de veículos completamente carregados, com o intuito de diminuir os custos de transporte, aumenta o nível de stock em armazém. No entanto, com *cross-docking* é possível reduzir custos de transporte sem aumentar o nível de stock em armazém. Esta operação permite também manter o nível de serviço ao cliente. Por vezes, o próprio nível de stock é reduzido, levando a uma diminuição do custo de armazenamento. Outro dos benefícios deste processo é o aumento da flexibilidade e da eficiência na resposta às variações da procura (Apte e Viswanathan 2000).

Em suma, as vantagens deste tipo de atividade podem ser resumidas nos seguintes pontos:

- Redução de custos (entre eles, custo de inventário, custo derivado das operações com a mercadoria e custo de mão-de-obra);
- Diminuição do tempo de entrega ao cliente;
- Aumento do nível de serviço ao cliente;
- Redução da área ocupada dentro do armazém;
- Aumento da rotação de inventário;
- Diminuição do risco de perda ou dano, devido ao menor número de operações efetuadas com a mercadoria.

Estas vantagens fazem do *cross-docking* uma estratégia bastante interessante e que pode conferir uma vantagem competitiva considerável perante os restantes concorrentes.

Um pormenor importante para se poder utilizar este processo é o formato do próprio armazém. Algumas características comuns em centros logísticos dedicados a este tipo de atividade identificam-se por terem o formato de um retângulo longo e estreito (em forma de I), sendo frequente também outras configurações (em forma de L, T ou até X).

Uma plataforma deste tipo apresenta várias docas para serem efetuados os descarregamentos e carregamentos dos veículos. Na prática, um camião é destacado para uma das docas para proceder ao descarregamento. A mercadoria é então enviada para outra doca, onde um segundo camião espera para carregar as encomendas.

Na Figura 3 é possível observar o esquema de um armazém em forma de I, com 10 docas.

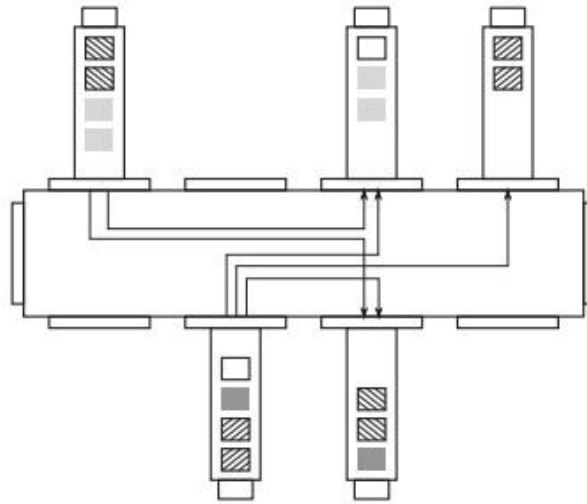


Figura 3 - Esquema de um armazém de *cross-docking*
Fonte: (Van Belle, Valckenaers, e Cattrysse 2012)

Existe mais do que um tipo de *cross-docking*. O mais simples de todos é o *cross-docking* puro. Este caracteriza-se pelo facto de a mercadoria ser transferida imediatamente do veículo da receção para o veículo de expedição. Um segundo exemplo é o *cross-docking* de uma etapa. Neste caso, a mercadoria é descarregada para a doca onde fica à espera até ser carregado para um novo camião. Existe ainda outro tipo, denominado *cross-docking* de duas etapas. Este último acrescenta ao caso anterior a operação de reconfigurar as encomendas na doca, conforme o cliente final.

No entanto, apesar das vantagens que pode conferir, nem sempre este é o método correto a utilizar. Alguns fatores como a taxa de procura do produto ou o custo de quebra do inventário são critérios importantes na determinação do uso deste processo. Caso a taxa de procura de um produto não seja estável, deve-se evitar esta técnica. Também o custo de quebra é importante, uma vez que como o *cross-docking* tende a diminuir o nível de inventário, o risco de quebras é maior, daí que seja importante perceber se o valor adicionado pela operação compensa o custo de quebra (Van Belle, Valckenaers e Cattrysse 2012).

3 Estado inicial da zona de receção

Neste capítulo será abordada a situação na Medlog à data de início deste projeto, no que diz respeito às suas atividades de receção, de conferência e de transferência.

Será abordado somente o armazém de Gondomar uma vez que, para além de se tratar da unidade logística principal, é também aquela sobre a qual incide o projeto. Isto significa que a situação nesta plataforma é exemplificativa daquilo que acontece um pouco por todas as outras plataformas do grupo, mas numa escala maior por se tratar da unidade principal.

Atualmente o trajeto efetuado pela encomenda mal chega à plataforma começa no cais de receção, avança para a zona de conferência onde é verificada a conformidade da mesma com o que está registado na fatura ou guia de remessa, e finalmente é armazenada nas estantes de *picking* manual ou de abastecimento do SDA (zona do armazém onde se faz o *picking* automático), conforme o produto em questão.

Surge então a necessidade de detalhar cada uma dessas atividades, para que seja compreensível o enquadramento do projeto de dissertação com o ambiente da empresa.

3.1 Processo de receção

O processo de receção é efetuado em três zonas diferentes do armazém:

- Cais de receção;
- Gabinete de receção;
- Zona de conferência.

Estas 3 áreas constituem a zona de receção do armazém. O fluxo de informação segue um trajeto com sequência igual à descrita em cima. Para se perceber melhor as atividades a serem executadas em cada uma destas zonas, apresenta-se de seguida a descrição de cada uma delas.

Cais de receção

Nesta zona os transportadores descarregam a mercadoria recorrendo a porta-paletes. O cais possui três postos para descarga, mas apenas dois são usados diariamente. O terceiro é usado apenas em dias com muita afluência de fornecedores. Destes dois postos de descarga, um é utilizado apenas para carrinhas devido aos limites do mesmo, enquanto o outro serve também camiões. O horário de receção de mercadorias é curto, uma vez que só se recebem encomendas desde as 8h até às 12h30. O objetivo é fazer com que os fornecedores entreguem as encomendas na plataforma antes de entregarem as de outras empresas que possam ser concorrentes. Pretende-se também com esta restrição que as encomendas comecem a ser conferidas mais cedo e que todo o processo seja adiantado em relação aos seus concorrentes.

No entanto, não é isto que se verifica no dia-a-dia já que a maioria dos fornecedores tem rotas pré-definidas nas quais o armazém pode, ou não, ser dos primeiros clientes a receber as mercadorias.

Esta norma de funcionamento do cais de receção já é seguida por vários concorrentes, daí que o seu peso na entrega do fornecedor não seja tão elevado, pelo que ainda é bastante comum serem feitas receções a partir das 12h20. Também se verificam casos em que há encomendas que não são aceites devido a atrasos por parte do fornecedor apesar de que, neste último caso, o maior prejudicado seja o armazém, que fica sem a mercadoria mais um dia.

O processo de receção divide-se em três fases distintas: a verificação das condições do veículo em que a mercadoria foi transportada, a verificação da própria mercadoria e a arrumação das encomendas no armazém e respetivo registo de receção no SiDif (sistema de informação utilizado pela Medlog).

O processo de receção tem início com a verificação das condições do transporte das encomendas. Assim, a primeira função do operador do cais deve ser observar as condições do veículo e se este apresenta as características necessárias para efetuar o transporte da mercadoria. Deve também inspecionar o estado de limpeza do veículo, pois qualquer tipo de sujidade pode comprometer os produtos e como se tratam de medicamentos, qualquer situação que coloque em causa a qualidade e integridade da mercadoria deve ser analisada. As condições de temperatura do veículo também são uma característica importante a verificar, pois é um dos fatores que podem contribuir para a inconformidade da mercadoria.

A temperatura ideal para o transporte situa-se entre os 15°C e os 25°C. No entanto, caso se tratem de produtos de frio, estes devem ser transportados numa caixa com termoacumuladores que mantêm os medicamentos a baixas temperaturas, não devendo o seu tempo de permanência no cais exceder 5 minutos antes serem colocados na arca frigorífica. Existe ainda a possibilidade de estes produtos serem transportados num veículo cuja área de carga seja refrigerada, o que significa que nesses casos as caixas não contêm termoacumuladores, tornando necessária a arrumação imediata na arca frigorífica ao chegar ao cais.

Devem ainda ser observadas as restantes mercadorias que o fornecedor transporta, pois podem tratar-se de produtos que contaminem os medicamentos, tornando-os impróprios para comércio. Os documentos associados têm também que ser verificados à chegada, uma vez que nenhuma caixa pode ser rececionada se não constar na fatura ou na guia de transporte.

No final da verificação do veículo, caso se observe que este não está em conformidade com as normas exigidas pela empresa, deve-se assinalar na guia de transporte e registar no SiDif. Caso estas inconformidades sejam graves, o operador é obrigado a recusar a encomenda. No entanto, caso não existam inconformidades ou caso estas não sejam graves, a mercadoria deve ser descarregada.

Após a descarga passa-se à próxima atividade do processo de receção que é a verificação da mercadoria. Esta avaliação pretende confirmar se as caixas apresentam as condições necessárias para poderem dar entrada no armazém. Mais uma vez é preciso analisar as condições de limpeza dos volumes a receber. Tem que ser aferida também a integridade física das caixas, para que não haja produtos comprometidos devido ao estado dos volumes. É ainda necessário conferir se o número de volumes é igual ao indicado na fatura/guia de transporte, pois podem faltar volumes ou haver volumes a mais.

As medidas a tomar no final desta fase são iguais às que se usam para verificação das condições do veículo de transporte: no caso de haver inconformidades graves, a encomenda deve ser recusada; caso não existam inconformidades graves, devem-se assinalar no guia de transporte e no SiDif quaisquer inconformidades menores que existam e avançar para a última atividade do processo, a arrumação no cais.

As encomendas são então separadas por destinatário final e organizadas no cais de receção conforme o espaço disponível e a escolha do operador que efetua a arrumação. Por fim, é necessário registar a receção no SiDif e fazer o lançamento da fatura/guia de remessa. O armazém destacou dois operadores para realizarem o processo de receção do cais, o que permite que estejam a decorrer ambas as atividades ao mesmo tempo: a de receção física, que exige a arrumação das encomendas no cais, e a receção eletrónica, que obriga ao registo da receção no SiDif. Em dias com bastantes entregas dos fornecedores, que tipicamente calham no início do mês, esta possibilidade de realizar tarefas em simultâneo permite um atendimento mais eficiente.

Em relação à organização do cais de receção, convém ainda referir que existem diferentes áreas para arrumação das encomendas. Esta zona está dividida em 5 áreas distintas: a secção para encomendas que vão ser armazenadas pela Cooprofar, a secção para encomendas que vão ser armazenadas pela Mercafar, a zona para a devolução de encomendas, a área para as encomendas que seguem diretamente para as farmácias e ainda a secção de volumes. Na Figura 4 apresenta-se a planta do cais de receção, sendo possível observar cada uma das 5 áreas.

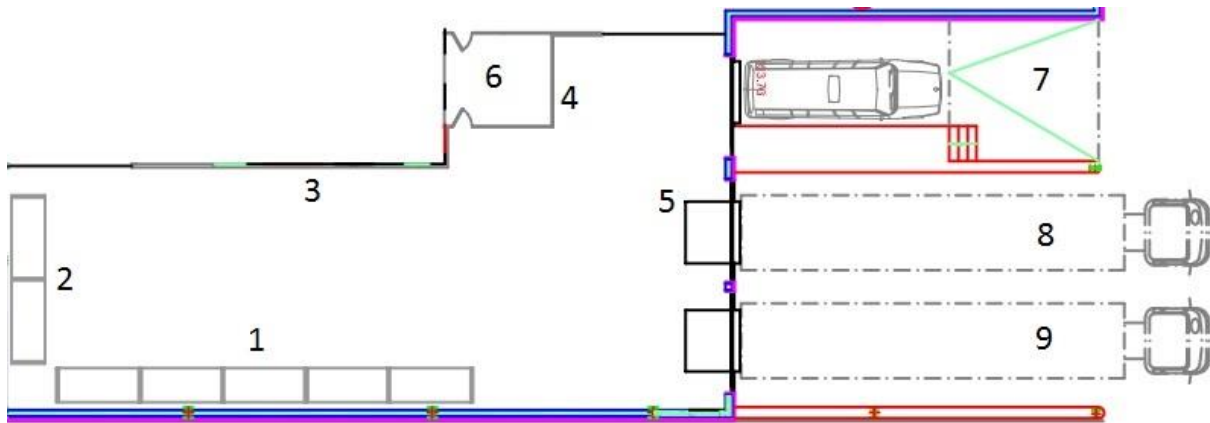


Figura 4 - Planta do cais de receção

Observando a Figura 4, é possível indicar as 5 áreas desta zona destinadas a serem ocupadas por mercadoria recebida: na zona 1 encontram-se as encomendas que vão ser armazenadas pela Cooprofar; na zona 2 encontram-se as encomendas que vão ser armazenadas pela Mercafar; a zona 3 é reservada para as encomendas a devolver; a zona 4 é a área determinada para as encomendas que seguem diretamente para as farmácias; por fim, a zona 5 é utilizada para os volumes.

É importante destacar ainda que a zona 7 representa o posto de descarga das carrinhas, enquanto as zonas 8 e 9 representam os postos de descarga dos camiões. Como se pode observar na planta, a secção destinada aos volumes (zona 5) ocupa parcialmente uma das portas de acesso a um dos postos de descarga dos camiões. Isto verifica-se nos dias em que o cais utiliza apenas dois postos.

As encomendas que seguem diretamente para as farmácias são denominadas como “diretas” e são as únicas encomendas que não são conferidas. O armazém deixa de ter responsabilidade sobre o que é enviado, uma vez que os volumes não chegam a ser abertos para conferência. Estes são enviados diretamente para a zona de expedição para serem enviados para as farmácias. A única situação em que é possível haver a abertura dum volume destes é no caso de haver mais do que um cliente final em cada volume. Neste caso a caixa é aberta e os produtos são separados por clientes finais e enviados posteriormente para a zona de expedição.

Para além de ser feita a receção de todas as encomendas, também se faz o carregamento de camiões cuja mercadoria será posteriormente enviada para Angola. Esta atividade é realizada ao longo de todo o dia, sendo aproveitados os intervalos de tempo durante os quais o cais não recebe encomendas para efetuar este processo.

Gabinete de Receção

O gabinete da receção não faz parte do percurso físico das encomendas, mas mesmo assim não deixa de ser relevante no processo de receção. Na Figura 4, esta área está representada pelo número 6. Nesta zona são registados no SiDif as quantidades e tipos de produto, conforme o que vem indicado na fatura/guia de transporte.

Existem 3 postos de trabalho no gabinete, sendo um deles dedicado ao registo das faturas/guias de transporte das encomendas rececionadas no armazém de Gondomar, enquanto os outros dois estão dedicados ao registo das encomendas das restantes plataformas logísticas do grupo.

Este local só existe no armazém de Gondomar e por isso o processamento desta atividade é diferente consoante a plataforma de onde for proveniente a fatura/guia de transporte. No caso das que tiverem proveniência de Gondomar, o seu percurso começa no cais, com a entrega do fornecedor ao operador que efetuar a receção. Após toda a atividade do cais estar realizada, o passo seguinte é transmitir a fatura ao gabinete, sendo que no caso da plataforma de Gondomar este passo é feito fisicamente. O operador do cais desloca-se do seu posto até ao gabinete de receção e entrega a fatura.

No caso de as faturas serem provenientes dos restantes armazéns, o processo sofre algumas alterações. Depois de recebidas as encomendas no respetivo cais, é necessário digitalizar-se o documento e enviá-lo por correio eletrónico para os operadores do gabinete de receção da plataforma de Gondomar.

A partir do momento em que as faturas chegam a esta zona, o processo é igual quer para as que vêm por correio eletrónico, quer para as que são entregues fisicamente. O operador introduz os dados que figuram no documento, tais como o número de unidades recebidas por produto, o preço de custo para a empresa e o preço de venda na farmácia, caso sejam enviados pelo fornecedor.

Esta atividade é realizada para todas as encomendas que chegam aos armazéns do grupo. Trata-se de um processo essencial para a conferência, a atividade que lhe sucede.

Zona de Conferência

Antes de as encomendas serem armazenadas têm que ser sujeitas à verificação das suas especificações. Entende-se como especificações o número de unidades de cada produto, o preço da embalagem, o lote e o prazo de validade. A atividade de conferência tem início com a escolha por parte do operador da encomenda a conferir. Esta seleção deve ser feita tendo em conta os critérios de prioridade estabelecidos pelo grupo e que estão patentes no SiDif.

A prioridade das encomendas a conferir é indicada no sistema pelas cores vermelho, laranja, amarelo e sem cor, sendo a cor vermelha indicativa da maior urgência e sem cor a de menor urgência. Na eventualidade de existirem encomendas com produtos de frio ou estupefacientes/psicotrópicos, estas passam a ter prioridade sobre as restantes e são assinaladas a azul no SiDif. Caso estas encomendas não sejam conferidas imediatamente, são armazenadas na arca frigorífica para conservar a temperatura.

Depois de feita a seleção da encomenda, o operador desloca-se até ao cais onde é feita a recolha da paleta respetiva para levar para conferir. Na Figura 5 apresenta-se a planta da zona de conferência.

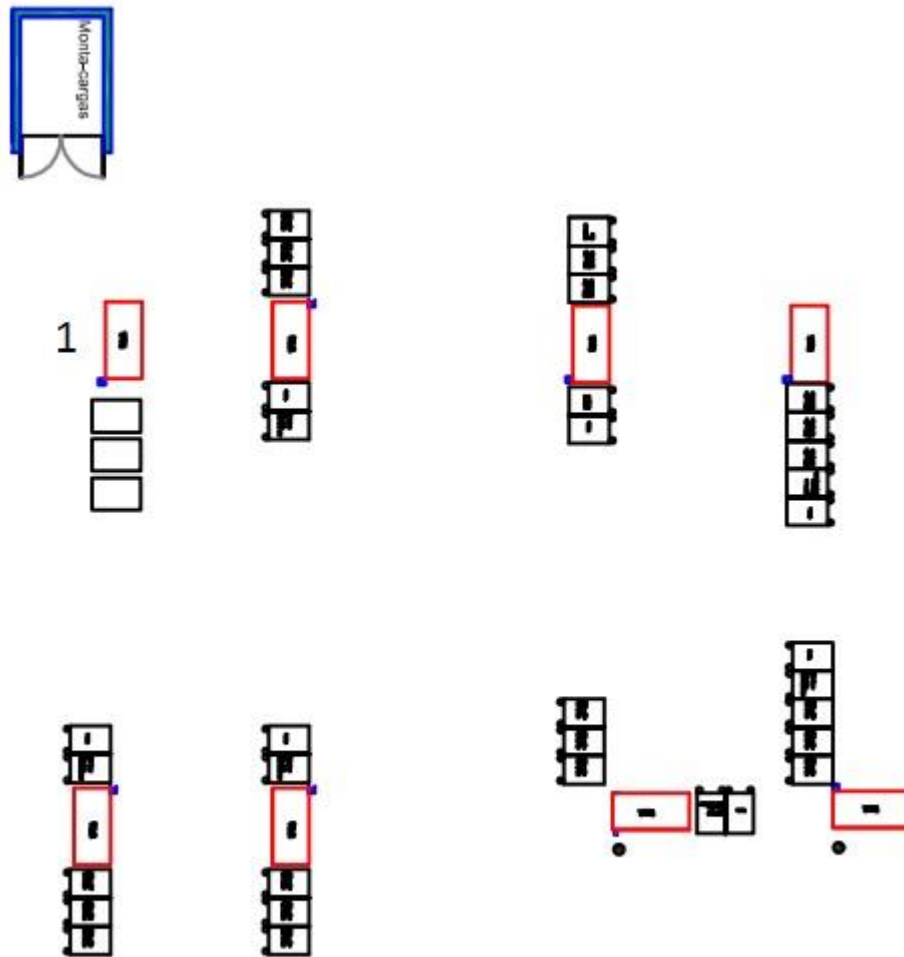


Figura 5 - Planta da zona de conferência

Na Figura 4 é possível observar os 7 postos de conferência e ainda o posto que faz o processamento das encomendas diretas para a zona de expedição, representado com o número 1, utilizando para isso o monta-cargas que se apresenta na planta.

A primeira coisa que deve ser feita no posto de conferência é verificar os dados que constam das caixas de cada referência ou produto e o estado dos mesmos. Apesar de o estado dos volumes ser analisado à entrada no cais, existem algumas situações em que as embalagens que se encontram dentro podem estar danificadas. Os dados que se devem verificar são então o prazo de validade, o preço e o número de lote das embalagens de cada referência. O prazo de validade de cada lote deve estar de acordo com as condições do negócio em questão, devidamente parametrizadas no sistema. Quando existem produtos a serem entregues em grandes quantidades, as várias caixas ou paletes devem ser conferidas por amostragem aleatória. Não obstante, todas as etiquetas exteriores devem ser verificadas para se garantir que a informação coincide. No caso de se verificar alguma diferença nos prazos de validade, nos lotes ou qualquer outro tipo de anomalia, deve ser realizada a conferência completa.

Todas as referências idênticas mas com prazos de validade ou número de lote diferentes devem ser separadas.

Após a separação de todos os produtos, é dado início ao registo no SiDif dos dados de cada um, inserindo: código de produto (cuja inserção pode ser feita através de leitura ótica recorrendo a um leitor de código de barras ou introdução manual), quantidade, preço da embalagem (PVP caixa), número de lote e prazo de validade, sempre que tais dados existirem. Nem sempre este registo é efetuado com sucesso, por vezes o sistema bloqueia devido à existência de erros no registo. Nesta situação, é necessário que um responsável desbloqueie o programa através da introdução de um código. Esta situação ocorre quando o prazo de validade inserido é inferior a alguma entrada do produto já realizada ou no caso de a quantidade conferida ser inferior à quantidade registada no sistema. Na eventualidade de existirem referências com mais do que um prazo de validade e/ou número de lote, deve ser registado no SiDif todos os prazos de validade e números de lote diferentes e as respetivas quantidades.

No final da introdução dos dados no SiDif deve-se verificar se estes correspondem aos da fatura ou não. Em caso negativo, é preciso averiguar se o produto é para devolução ao fornecedor ou se se trata apenas de um erro. Se for para devolução, deve-se inserir essa informação no SiDif e separar o produto. Na eventualidade de ser um erro, é necessário fazer uma correção, consoante o aviso que surgir no monitor. Após a correção ou no caso de não haver qualquer tipo de erro, deve ser feita a emissão de etiquetas identificadoras do local em que as encomendas vão ser armazenadas, tendo em atenção que o número de etiquetas impressas deve ser igual ao número de tabuleiros/caixas que o produto irá ocupar. Por fim colocam-se os tabuleiros nas prateleiras de cada posto de conferência e as caixas em paletes, referentes à zona de arrumação respetiva do produto.

Deve-se verificar se existem ainda mais produtos para conferir. Em caso negativo, deve ser terminada a conferência. Se existirem produtos para devolução, deve-se imprimir uma guia de saída por retificação, dado que todos os documentos e respetivos produtos devem ser entregues no setor de devoluções.

A partir daqui, os produtos podem seguir três destinos: a devolução ao fornecedor, o armazenamento, ou o envio direto para a expedição. Esta função ainda faz parte da zona de conferência. No entanto apenas um dos sete postos desta área é utilizado para esse fim, não sendo estas encomendas sujeitas a qualquer conferência. As próprias caixas só são abertas no caso de existir mais do que um destinatário

3.2 Situação Atual do Processo de Receção

O estudo inicial para fazer o enquadramento com a situação atual da empresa foi realizado somente ao armazém de Gondomar e referente ao ano de 2014. Há também que ter em atenção que nem todas as encomendas que chegam ao cais e são registadas no SiDif são conferidas. Algumas são encomendas diretas que são para enviar diretamente para as farmácias. Nestes casos, tal como já foi referido previamente, as caixas só são abertas na eventualidade de existir mais do que um destinatário nessa mesma caixa, ainda que nem assim seja feita a conferência.

Foi feita uma análise ao processo de receção em termos de volume de encomendas, para se ter uma noção da atividade na zona de conferência. Mais tarde far-se-á referência às estatísticas produzidas que permitiram evidenciar alguns dos problemas existentes.

Um valor que convém desde logo reter refere-se à proporção de encomendas que são recebidas no armazém de Gondomar, em relação ao conjunto de todas as plataformas. No ano

de 2014 foram recebidas 51.602 encomendas em Gondomar, correspondentes a 566.308 linhas. Por comparação, o total de encomendas recebidas no conjunto de todas as plataformas é 88.601, correspondentes a 964.714 linhas.

É importante referir que estes valores incluem encomendas diretas e encomendas para conferir. Como as encomendas diretas não são conferidas, não faz sentido serem incluídas nas estatísticas da zona de conferência.

Na Tabela 1 encontram-se os valores da carga relativa à zona de conferência, referente aos dados do ano 2014.

Tabela 1 - Carga logística da zona de conferência referente ao ano 2014

	Gondomar	Todas as plataformas	Peso
Média de duração da conferência	26h 22m	17h 38m	-
Somatório da duração de conferência	413.475 h	827.750 h	49,95%
Número de linhas conferidas por encomenda	18	13	-
Número total de linhas conferidas	277 732	625 068	44,43%
Média de tempo de conferência por linha	1h 29m	1h 19m	-
Número de unidades conferidas por encomenda	1.516	713	-
Número total de unidades conferidas	23.762.136	33.449.459	71,04%
Número de encomendas conferidas	15.673	46.925	33,40%

O indicador da média de duração da conferência de cada encomenda é importante para perceber o impacto do projeto no processo de receção e na sua eficiência. Tendo em conta que o objetivo é baixar o tempo utilizado para conferir a mercadoria recebida, este parâmetro é o ideal para controlar o efeito que as soluções sugeridas têm na atividade de conferência.

Por consequência, outro indicador que também pode ser utilizado para controlar a evolução do processo deve ser o tempo médio de conferência por linha de cada encomenda. Tendo em conta que a unidade definida pelo armazém é a linha, esta é até a métrica que melhor se enquadra com o processo da empresa.

Os restantes valores presentes na Tabela 1 foram retirados diretamente da base de dados da empresa, à exceção dos valores representativos dos parâmetros custo médio da mercadoria, número de linhas conferidas por encomenda e número de unidades conferidas por encomenda. Estes foram calculados através da média por encomenda.

3.3 Problemas no Processo de Receção

A receção das encomendas no armazém apresenta períodos de picos mensais, que conduzem a uma sobrelotação no cais. Isto leva a que haja a necessidade de descarregar algumas encomendas diretamente para dentro do armazém, já na zona de conferência, onde permanecem até serem conferidas.

Este facto causa uma grande perturbação em termos de organização do armazém, especialmente na zona de conferência. O corredor central de passagem nesta zona fica parcialmente obstruído, dificultando o transporte de mercadoria para a área de armazenamento. Todo este problema causa um atraso no processo inteiro de receção.

Este fenómeno obriga também a um grande esforço por parte da equipa de operadores, que se vêem obrigados a melhorar o seu desempenho para conseguirem completar a conferência o mais rápido possível.

Normalmente este pico ocorre a meio do mês, uma vez que as farmácias concentram as suas encomendas no início de cada mês. Assim passa a ser necessário abastecer o armazém para que seja possível responder à enorme procura no início de cada mês. Esta tendência é possível notar-se na Figura 6.



Figura 6 - Gráfico com o total de linhas rececionadas por mês, no ano de 2014

Este gráfico apresenta o total do número de linhas rececionadas por cada dia do mês, ao longo do ano de 2014, onde se pode verificar que os dias em que se recebem mais encomendas se concentram a meio do mês.

É possível ainda contabilizar o número de dias que cada encomenda esteve parada na zona de receção. Isto não quer dizer que todas as linhas que fazem parte de cada encomenda permaneceram na zona de receção durante todo este tempo. Apenas significa que desde que a encomenda entrou no armazém até que a última linha foi conferida, passaram aquele número de dias. Na Tabela 2 está identificado o número de ocorrências para cada número de dias que cada encomenda passou na zona de receção.

Tabela 2 - Número de ocorrências por número de dias que cada encomenda passou na receção, no ano de 2014

Número de dias parado na receção	Ocorrências	Número de dias parado na receção	Ocorrências
0	8.872	13	13
1	2.986	14	6
2	1.248	15	0
3	778	16	2
4	548	17	1
5	386	18	2
6	461	19	0
7	210	20	0
8	40	21	0
9	46	22	1
10	40	23	0
11	18	24	1
12	13	25	1

O número total de dias em que as encomendas estiveram paradas na receção no ano de 2014 foi de 18.071 dias. O número de encomendas que estiveram paradas na zona de receção pelo menos um dia foi de 6.801, sendo o total das encomendas conferidas no armazém de Gondomar 15.673, ou seja, 43,39%. Este volume de encomendas que ficaram retidas pelo menos um dia equivale a 163.639 linhas, de 277.732 linhas totais, ou seja, 58,92%.

Consegue-se assim perceber a necessidade em reduzir a carga logística na receção. Outro dado relevante diz respeito à produtividade da zona de conferência. No ano de 2014, 6.539 encomendas não foram totalmente conferidas no mesmo dia. Este número representa 41,72% de todas as encomendas recebidas, o que significa que apenas 262 encomendas que ficam paradas na zona de receção mais do que um dia, requerem apenas um dia para conferência. Na Tabela 3 são apresentados estes valores.

Tabela 3 - Dados sobre as encomendas que passaram mais de um dia em conferência no ano de 2014

	Ocorrências	Peso
Total de dias em que as encomendas ficaram na zona de receção	18.071	-
Número de encomendas que passaram mais de 1 dia na zona de receção	6.801	43,39%
Número de encomendas que demoraram mais de 1 dia a ser conferidas	6.539	41,72%

Existe um interesse em melhorar este desempenho, uma vez que as perdas em termos de tempo significam custos acrescidos. Um dos objetivos do presente projeto passa então por baixar os indicadores identificados na Tabela 3. A empresa pretende baixar estes indicadores, pois isso significará não só uma diminuição de custos fixos parados na zona de receção, mas também um melhor aproveitamento do trabalho dos operadores desta área.

O resultado ideal será aquele em que se conseguirá que 100% das encomendas recebidas sejam armazenadas no dia de receção, após a sua passagem pela zona de receção.

A zona de conferência da empresa existe por causa da falta de confiança na qualidade das entregas feitas pelos fornecedores. Isto acontece devido aos erros que os fornecedores cometem na entrega da mercadoria e que podem comprometer a qualidade do serviço ao cliente por parte da empresa. Caso esta conferência não fosse feita, existiria a possibilidade de se começarem a verificar faltas de produto em stock devido aos erros cometidos, pelos fornecedores, que deixariam de ser controlados na receção. A falta de controlo na entrada do produto em armazém pode levar a que os erros como a falta de unidades, só sejam verificados já na zona de armazenamento. Estas faltas de produto em stock poderiam conduzir a baixas no nível de serviço oferecido pela empresa, como atrasos na entrega ou falta de produtos em determinadas encomendas entregues.

Através da conferência fica-se a conhecer exatamente o número de produtos que faltam, o número dos danificados, os que foram enviados a mais, os que não têm o preço correto ou os que são enviados fora de prazo. Esta informação é então guardada na base de dados, para se efetuarem possíveis análises posteriores. No entanto, nem toda a informação está discriminada na base de dados da empresa, sendo por isso mais difícil tratar. O próprio controlo aos fornecedores e à sua qualidade de serviço torna-se mais difícil.

Os dados dos erros, como o número de produtos em falta ou unidades enviadas a mais, são sempre guardados como sendo erros internos, apesar de também existirem códigos, na base de dados, para erros de fornecedores. Se se analisar apenas pela base de dados os erros que são detetados na zona de conferência, não é possível identificar a origem do problema uma vez que todos estão definidos como erros internos. No caso de ter sido o fornecedor a enviar produto a menos por exemplo, o erro reportado será igual à situação em que o operador da zona de conferência se engana a inserir o número de produtos conferidos, ou equivalente a quando um operador do gabinete da receção se engana a inserir no SiDif o número de produtos enviados pelo fornecedor. Esta é portanto uma barreira inicial à tentativa de controlo aos fornecedores.

Atualmente existem 8 tipos de erros diferentes que podem ser atribuídos na zona de conferência, sendo 3 internos e 5 de fornecedores. De seguida apresenta-se uma lista com a designação de cada tipo de problema e respetiva definição:

- (Erro interno) Erro lançamento do documento: este motivo surge sempre que o operador do gabinete da receção se engana a inserir os dados da guia de transporte/fatura entregue pelo fornecedor, desde valores de quantidade de produto enviado ao preço de cada unidade;
- (Erro interno) Erro na receção: este motivo está associado à falha de um operador na zona de conferência, quando este se engana a contar a quantidade de unidades conferidas;
- (Erro interno) Outros: sempre que existe um problema durante a conferência que não se enquadra nas categorias anteriores, como por exemplo produtos danificados, surge este motivo;

- (Erro fornecedor) Erro de quantidade: no caso de ser o fornecedor a cometer uma falha no envio da mercadoria e não entregar o número de unidades acordada entre ambas as partes, este será o motivo atribuído ao erro que surgir;
- (Erro fornecedor) Falta de volumes à entrega: se a encomenda recebida pelo operador tiver menos volumes do que o valor destinado a entregar pelo fornecedor, este deverá ser a descrição atribuída à falha;
- (Erro fornecedor) Erro de preço: se o preço que estiver assinalado na fatura com um valor, e nas caixas das unidades do produto com outro, este motivo deverá ser atribuído ao erro;
- (Erro fornecedor) Documentação incorreta/em falta: caso a fatura/guia de transporte não corresponda à encomenda entregue ou não exista um documento comprovativo da entrega, o problema que surgir na base de dados terá esta designação;
- (Erro fornecedor) Condições de entrega: sempre que é enviada mercadoria danificada ou na eventualidade do operador do cais de receção verificar que as encomendas não foram transportadas nas condições ideais, este será o motivo atribuído à falha.

Apesar da existência destes 8 códigos, apenas são atualmente utilizados os 3 primeiros. Isto significa que, pelas estatísticas dos erros da zona de conferência presentes na base de dados da empresa, não é possível perceber a dimensão das falhas causadas pelos fornecedores. Estas encontram-se misturadas com erros dos próprios operadores da zona, não sendo possível distinguir a origem do erro.

Distinguem-se então dois tipos de problemas na zona de receção, no respeitante ao fornecedor:

- O número de falhas por parte dos mesmos;
- A dificuldade em controlar o nível de serviço destes;

Estes dois tópicos estão interligados, uma vez que se sabe que os fornecedores erram, mas por não se fazer uma atribuição correta dos motivos de cada falha, não é possível perceber quais os erros que surgiram por ação do fornecedor ou aqueles que tiveram origem já dentro do armazém. É devido a este fator que se torna difícil fazer um controlo a cada fornecedor.

A empresa tem interesse em alterar esta situação, uma vez que neste momento não existe maneira de saber quais os fornecedores de confiança, nem se estes representam um risco para o próprio nível de serviço aos clientes que a empresa serve. Para que este projeto possa ser executado com sucesso, é necessário conhecer o histórico do trabalho desenvolvido por cada fornecedor com a empresa. Só assim é possível avaliar a fiabilidade e elaborar a lista de fornecedores segundo a qual se orientarão as sugestões efetuadas neste relatório.

Este projeto também contribui na melhoria do controlo dos fornecedores, pois sem conseguir esta melhoria não é viável fazer a análise e seleção dos mesmos. De qualquer das formas interessa perceber como se guardam os erros atualmente, e como se distribuem. Na Figura 7 é possível observar isto:

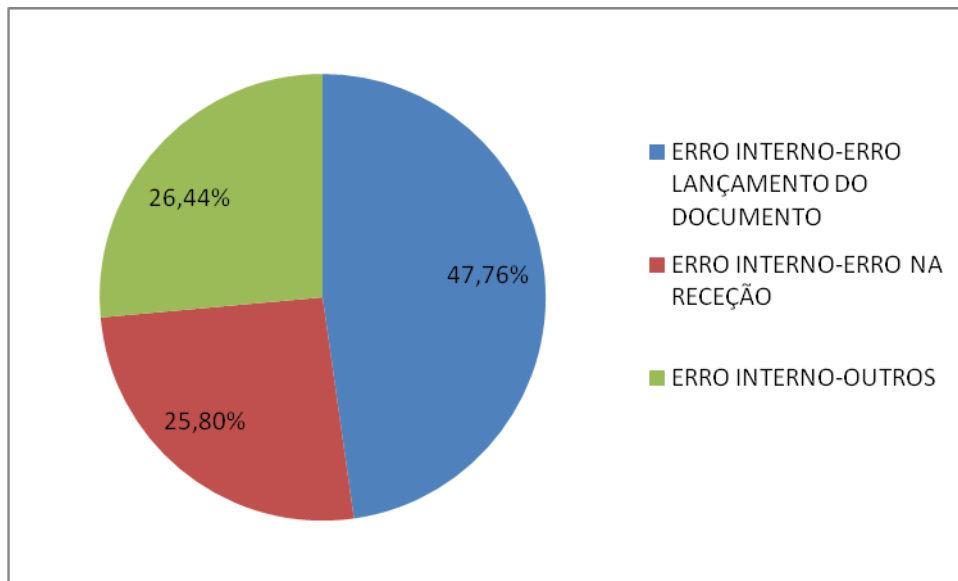


Figura 7 - Distribuição dos erros na zona de conferência (obtida a partir da base de dados, para o ano de 2014)

Daqui se conclui que o erro mais comum na zona de conferência se trata do ato de lançamento do documento. É compreensível que assim seja, uma vez que esta designação abrange falhas que ocorrem devido ao fornecedor, devido ao operador do gabinete de recepção que se engana a inserir os valores no SiDif ou por engano do operador da conferência.

Por outro lado, estes erros podem acontecer a nível das quantidades ou em relação ao preço. O peso de cada uma destas duas características pode ser vista na Figura 8:

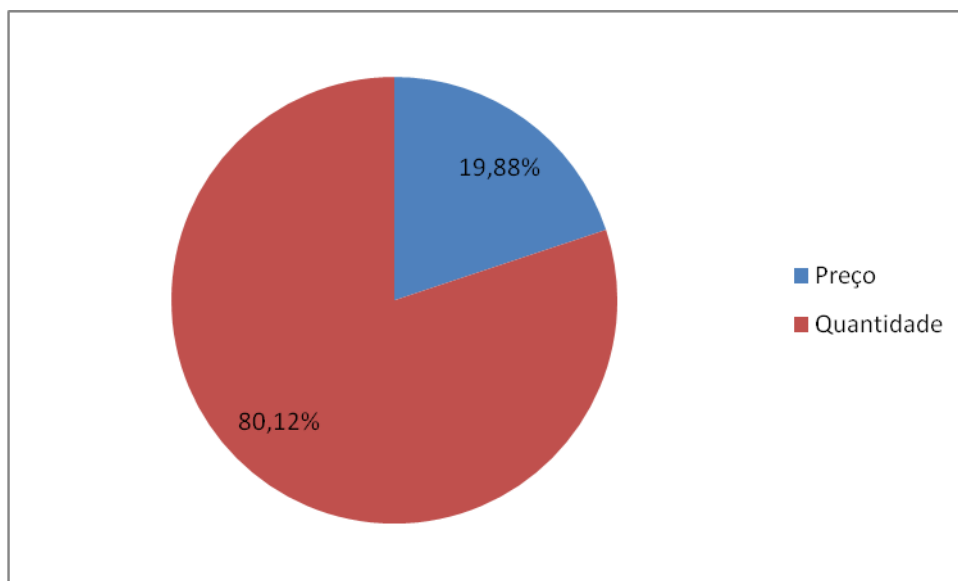


Figura 8 - Distribuição dos erros por unidades

Conclui-se que o erro mais comum é o relativo à quantidade. Isto acontece, por um lado, devido aos erros do fornecedor, em que este se engana no envio da quantidade de mercadoria, por outro, devido aos erros por parte dos operadores do armazém. Esta falha pode ser causada pelos operadores do gabinete de receção, ou então pode acontecer na zona de conferência.

Uma explicação para este fenómeno baseia-se nas diferenças de inserção dos dois valores no SiDif. No gabinete de receção não existem quaisquer diferenças no processo de introdução do preço em relação ao das quantidades, uma vez que não se verifica nesta parte do processo nenhuma razão para tal disparidade entre resultados. As diferenças surgem apenas na zona de conferência, na qual existe um maior espaço para erro em relação à verificação das quantidades do que do preço. Enquanto o preço é observado numa unidade da referência e copiado para o sistema, já as quantidades têm que ser verificadas através de contagem do número de unidades, para cada referência, devido à utilização do método de conferência cega. Da parte do armazém, só assim se justifica que estes dois valores tenham um número de falhas substancialmente diferente.

Por outro lado, o fornecedor também poderá ter alguma influência neste desnível de resultados. No entanto, devido ao desconhecimento dos processos de cada fornecedor da empresa, não é possível fazer uma apreciação sobre possíveis causas que contribuam para as diferenças, por parte destes.

3.4 Transferências

Existem algumas ineficiências visíveis no armazém de Gondomar. Até aqui foi retratada a situação atual do processo de receção, e alguns dos parâmetros que se pretendem melhorar através do presente projeto. Passar-se-á agora a explicar como funciona o processo de transferência de mercadoria entre armazéns da empresa e mais especificamente, entre o armazém de Gondomar e as restantes plataformas logísticas.

Interessa analisar o histórico de transferências para se conhecer a percentagem de tempo que é dedicada a esta atividade e para se ter uma base de análise à possibilidade de realizar *cross-docking* a todas as mercadorias que serão transferidas.

Descrição do processo

Cada uma das plataformas do grupo possui capacidade de armazenagem diferenciadas. Para colmatar esta diferença no espaço disponível, são realizadas transferências entre armazéns, para que possa existir um maior número de linhas diferentes disponibilizadas pelo grupo aos seus clientes.

Tendo em conta que a plataforma maior do grupo é a de Gondomar, esta é a principal origem das transferências para os restantes armazéns. Os produtos escolhidos para realizar transferência são aqueles com menor rotação e com maior variabilidade. Daí que a sua maioria seja armazenado em Gondomar. Desta forma, quando não são requeridos por um cliente abastecido por um armazém diferente do de Gondomar, ficam em stock neste último, para que não ocupem lugar nas plataformas locais do grupo, uma vez que são de menor dimensão.

Existem também transferências entre plataformas locais, quando o armazém de Gondomar não tem o produto disponível em stock.

Pode haver mais do que uma razão para a plataforma necessitar de uma transferência de produto. Convém então explicitar os dois tipos de transferências existentes:

- Transferências de descentralização;
- Transferências urgentes.

As transferências de descentralização têm origem apenas no armazém de Gondomar, e são realizadas diariamente. O objetivo deste tipo de transferência é enviar para as restantes plataformas as mercadorias que estas não têm disponíveis em inventário. Isto pode suceder por mais do que uma razão. Uma hipótese é não terem espaço suficiente no armazém para armazenarem elevadas quantidades de um produto com tão pouca rotatividade. Outra hipótese é o total de inventário desse produto estar prestes a atingir o limite mínimo, sendo que nesse caso é transferido o número de unidades necessário para reabastecer a plataforma. A transferência tem sempre origem em Gondomar, uma vez que o departamento de compras encomenda esta mercadoria toda para este armazém, para mais tarde ser feita a distribuição pelas restantes plataformas locais.

No caso das transferências urgentes, estas podem ser realizadas entre qualquer par de armazéns, todos os dias, e, tal como o nome indica, o armazém de destino da transferência precisa dos produtos o mais depressa possível. Esta situação acontece quando os produtos não são encomendados por clientes durante algum tempo, o que leva a que a plataforma não se reabasteça durante esse intervalo de tempo. Quando o cliente volta a pedir esse mesmo produto, o armazém vê-se obrigado a pesquisar no inventário das outras plataformas para saber se é possível satisfazer a procura. Caso este exista em inventário, é efetuada a transferência com a designação de urgente.

Até à data do projeto, as encomendas que são transferidas implicam uma dupla conferência. A primeira é realizada no armazém que recebe a mercadoria do fornecedor. A segunda é feita na plataforma de destino da transferência. Interessa por isso quantificar esta atividade para se perceber o seu peso no armazém e de que maneira esta afeta a zona de receção. Para tal, apresenta-se a Tabela 4:

Tabela 4 - Dados sobre o processo de transferência a partir de Gondomar, em 2014

	Ocorrências
Número de linhas transferidas a partir do armazém de Gondomar	325.009
Média de linhas transferidas por dia a partir do armazém de Gondomar	890
Número de transferências efetuadas com origem no armazém de Gondomar	978
Média de transferências por dia efetuadas a partir do armazém de Gondomar	2,68
Número de linhas transferidas para o armazém de Gondomar	1.074
Média de linhas transferidas por dia para o armazém de Gondomar	2,94

Para além destas estatísticas, importa saber quantas são as transferências de descentralização e as urgentes. Como a natureza de cada uma destas é diferente, e tendo em conta que apenas as transferências de descentralização são possíveis prever e encomendar aos fornecedores, faz

sentido observar qual o peso de cada uma no total de transferências efetuadas a partir do armazém de Gondomar. Desta forma, apresenta-se na Figura 9 uma representação da distribuição de cada tipo de transferência realizada a partir da plataforma de Gondomar:

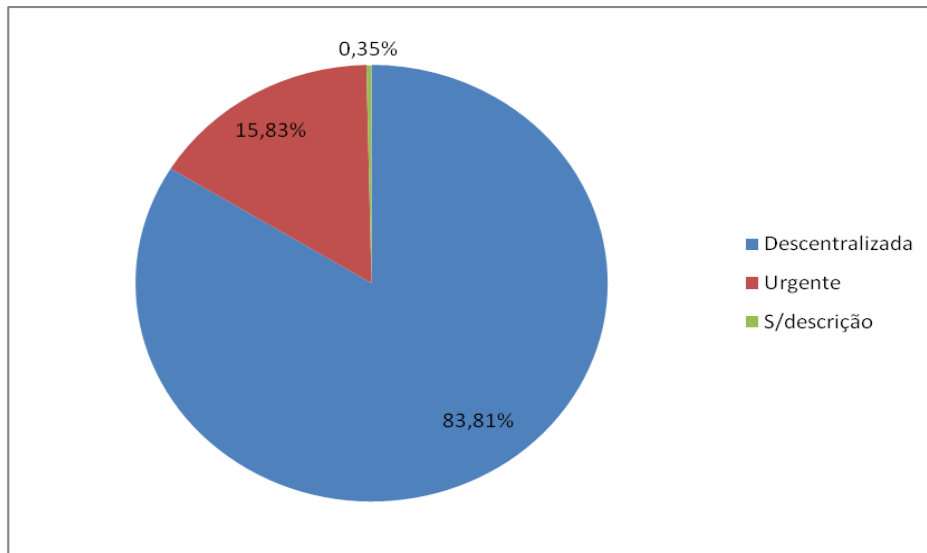


Figura 9 - Distribuição das transferências por tipo, de acordo com os dados de 2014

Para completar a descrição da situação até à data do projeto, falta abordar a percentagem de linhas transferidas que é enviada do armazém de Gondomar para cada uma das restantes plataformas da empresa. Esta informação tem apenas valor estatístico, mas é valiosa para perceber a dimensão e capacidade do armazém em relação aos restantes. Esta informação está presente na Figura 10:

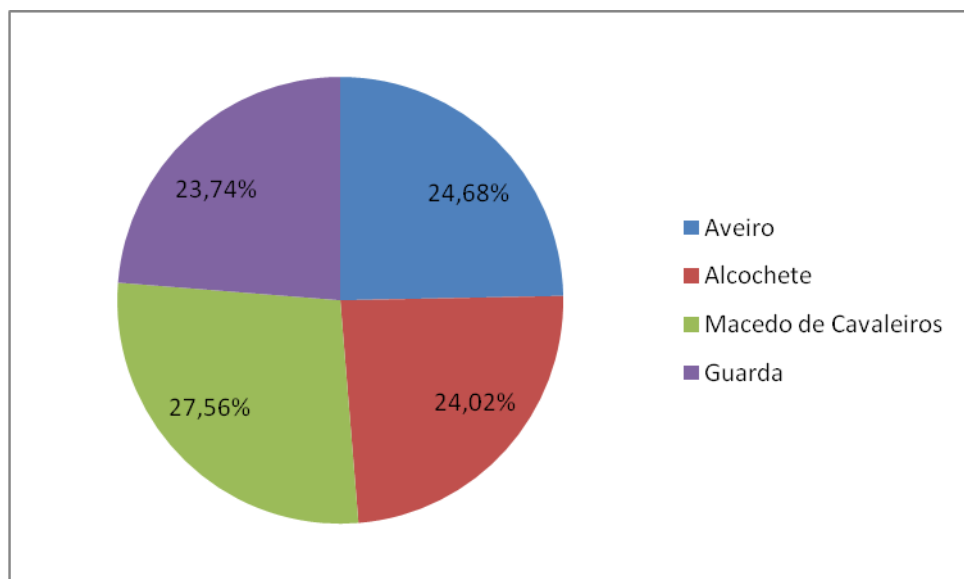


Figura 10 - Distribuição das transferências por plataforma de destino

Posto isto, é de referir ainda que as transferências representam uma atividade indispensável para a satisfação dos clientes da empresa. No entanto, é possível perceber os custos e a ineficiência inerentes a este processo. Esta é a principal razão para a inclusão do estudo das transferências realizadas pelo armazém de Gondomar no projeto de dissertação.

4 Resolução do problema

A zona de receção foi sujeita a uma análise e a um redesenho do processo de entrada das encomendas. O histórico de dados dos fornecedores foi também estudado, para se poder aferir a qualidade do serviço prestado por cada um.

O objetivo das soluções encontradas foi responder ao desafio proposto no início do projeto, que se centrou na diminuição dos custos existentes na zona de receção da plataforma de Gondomar através da selecção de uma pequena amostra de fornecedores fiáveis. Estes custos foram medidos em tempo e em unidades monetárias. O projeto desenvolveu-se então da seguinte forma:

- Começou-se por fazer o levantamento e análise dos erros de cada fornecedor;
- Incluíram-se mais alguns parâmetros para formular a lista de fornecedores considerados fiáveis para se poder deixar de conferir todas as suas encomendas;
- Estipularam-se limites para cada parâmetro, com o intuito de filtrar os melhores fornecedores como solução final;
- Fizeram-se recomendações relativas à mudança do processo atual de receção, com vista à implementação da solução;
- Analisou-se ainda a possibilidade de realizar *cross-docking* nas transferências entre armazéns, tendo sido efetuadas recomendações para alterações ao processo atual.

Todas as soluções obtidas tiveram como principal preocupação a minimização do custo e a melhoria da eficiência na zona de receção, sem se comprometer o nível de serviço do armazém. Apresenta-se de seguida a descrição detalhada da abordagem ao problema apresentado no projeto.

4.1 Processo de conferência

Do já referido anteriormente, o controlo à qualidade e ao nível do serviço dos fornecedores é baixo. Os dados existentes na base de dados da empresa não discriminam os erros externos. Por esse motivo, foi necessário recorrer a outros métodos para recolher a informação sobre o tipo e a quantidade de falhas cometidas pelos fornecedores.

Para esse efeito consultou-se o correio eletrónico dos operadores do gabinete da receção, verificando todas mensagens na caixa de correio eletrónico dos operadores cujo assunto fosse relativo a reclamações, e registar o erro num ficheiro próprio. Entendeu-se que seria suficiente reunir as estatísticas relativas ao ano de 2014, para se ter uma perspetiva de como poderia ser melhorada a eficiência.

Constatou-se a partir deste levantamento de dados que apenas existiam reclamações referentes a 4 parâmetros:

- Falta de produtos;
- Preço dos produtos;
- Troca de encomendas enviadas;
- Mercadoria enviada a mais.

No final desta recolha de informação foi possível construir a Tabela 5:

Tabela 5 - Número de ocorrências por tipo de erro registado

Tipo de erro	Ocorrências (número de linhas de encomenda)
Falta de unidades na encomenda	604
Preço do produto	1
Troca de encomendas enviadas	114
Mercadoria enviada a mais	76
Total	795

O número das ocorrências está representado por linhas e não por encomendas. Para se perceber qual o peso de cada erro no total, apresenta-se a Figura 11:

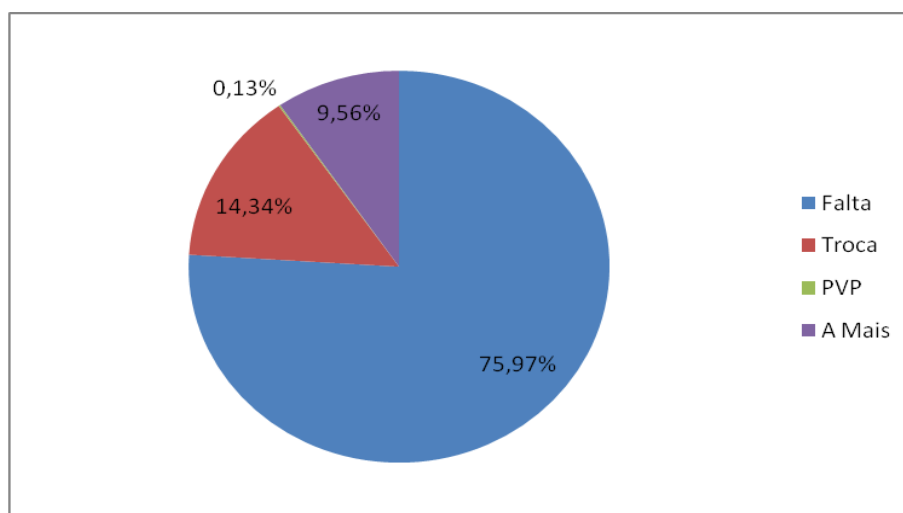


Figura 11 - Distribuição dos erros por tipo

Como é possível observar, a reclamação mais comum é por falta de produto na encomenda. Convém ainda referir que é possível haver mais causas e mais erros por parte dos fornecedores, tais como envios de mercadoria com prazo demasiado próximo do limite ou produtos danificados. No entanto, estas falhas não são possíveis de quantificar, uma vez que também podem ter origem interna.

A reclamação para o fornecedor destes dois exemplos não é feita pelos operadores do gabinete de receção. Esta tarefa é realizada pelo departamento de devoluções. Quando é feita uma devolução, é assinalado o motivo da mesma. No entanto, nunca é registada a origem do problema. No caso da data de validade, esta já poderia ter chegado à zona de conferência demasiado perto do limite, obrigando o operador a separar o produto da restante encomenda e a enviar para a zona de devoluções. Contudo, apesar de enviado um pedido de devolução ao fornecedor, não fica guardado na base de dados a origem do problema. Desta forma, o produto em causa poderia também estar no limite do prazo de validade por se encontrar dentro do armazém há demasiado tempo.

No caso da mercadoria danificada, a origem do defeito pode vir do fornecedor e ter escapado ao operador do cais de receção aquando da verificação da encomenda, ou pode ter sido causado por um operador, já dentro da plataforma. Independentemente da causa, após ser feito o pedido de devolução ao fornecedor, não fica registado também a origem deste dano.

Existe ainda o pormenor de que nem todos os fornecedores aceitam devoluções, o que conduz a que nem todos os problemas sejam registados. Por todas estas razões, a recolha de dados apenas contempla os 4 erros referidos previamente.

4.2 Critérios de seleção

Para se poder elaborar a lista de fornecedores elegíveis para redução do esforço de conferência, isto é, deixarem de ter as suas encomendas verificadas em todas as entregas, é necessário estabelecer parâmetros de análise ao desempenho desses fornecedores.

É necessário que os fornecedores elegíveis sejam parceiros de confiança, com um nível de serviço elevado para que o risco envolvido na redução da conferência seja menor. Infelizmente, devido ao elevado número de fornecedores (o valor total é de 286) e ao facto de o tempo de elaboração do projeto não o permitir, não foi possível reunir dados sobre os processos internos de cada um. Desta forma, todos os critérios que serviram de base para avaliação estão relacionados apenas com o desempenho dos fornecedores na entrega, sendo parâmetros meramente quantitativos. Os critérios utilizados para a seleção foram então:

- Regularidade de entrega;
- Relevância das encomendas;
- Qualidade do serviço.

Os dois primeiros fatores foram obtidos diretamente da base de dados, enquanto o terceiro foi baseado nos dados encontrados no correio eletrónico do operador do gabinete de receção. Segue-se uma breve descrição de cada um destes critérios, a sua importância para a seleção e os resultados obtidos em cada um. De realçar que estes resultados são apenas comparações com os dados de 2014, caso este projeto tivesse sido implementado durante todo o ano de 2014.

Critério de regularidade

O critério de regularidade foi definido como sendo o número de entregas ao armazém de Gondomar que um determinado fornecedor realizou no ano de 2014. Este fator é importante porque permite distinguir parceiros logísticos importantes e com peso na atividade diária da plataforma, dos que fazem poucas entregas por ano e que por isso não são tão significativos.

O objetivo deste primeiro critério é excluir fornecedores cujo número de entregas seja baixo. Para se definir qual seria o valor a partir do qual se deveriam excluir os parceiros logísticos, analisou-se um gráfico com algumas hipóteses arbitradas para esse valor e discutiu-se o resultado com responsáveis da empresa. Na Figura 12 apresenta-se então o conjunto de hipóteses discutidas:

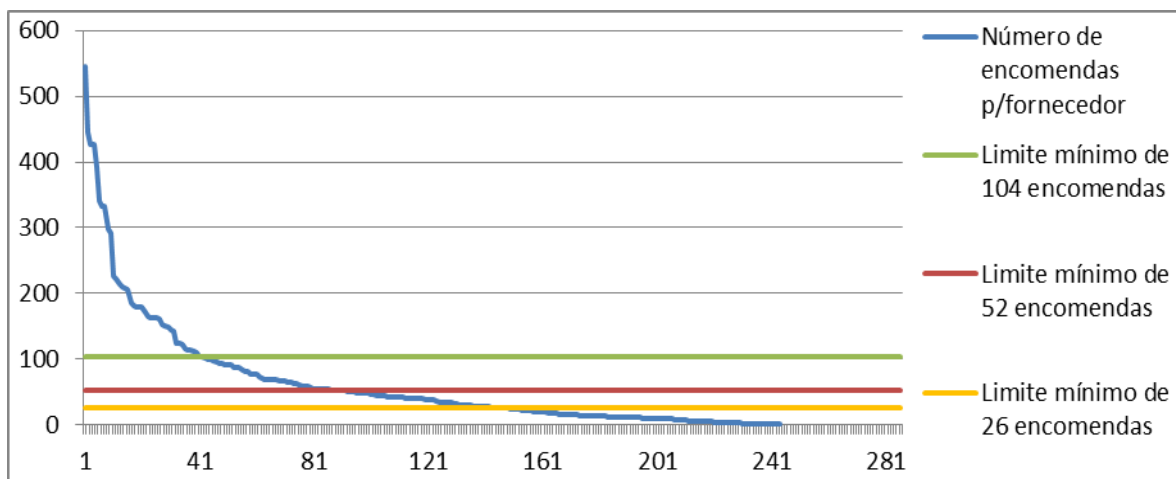


Figura 12 - Gráfico com o primeiro critério de exclusão

Neste gráfico estão representados, no eixo horizontal, cada um dos fornecedores da empresa, e no eixo vertical, número de encomendas que cada um entregou ao longo do ano de 2014. Quanto às 3 linhas horizontais, representam as hipóteses arbitradas que foram consideradas como os valores mínimos do número de entregas efetuadas:

- A verde é o valor 104, que indica uma média de 2 encomendas entregues por semana;
- A vermelho está o número 52, que, em média, representa uma entrega por semana;
- A amarelo está o valor 26, indicativo de uma encomenda de duas em duas semanas.

Os resultados obtidos para cada uma delas encontram-se representados na Tabela 6.

Tabela 6 - Comparação entre os resultados para 3 diferentes limites mínimos

	26	%	52	%	104	%
	Encomendas		Encomendas		Encomendas	
Número de fornecedores	149	52,10%	92	32,17%	41	14,34%
Número de encomendas	14.631	93,35%	12.491	79,70%	8.798	56,14%
Número de linhas	265.160	95,47%	238.835	86,00%	168.845	60,79%
Tempo passado na receção	439.522 h	93,40%	369.093 h	78,43%	260.459 h	55,35%

Destes resultados concluiu-se que o limite inferior do número de encomendas entregues deveria ser 52. Este valor foi escolhido tendo em conta a percentagem de fornecedores incluídos, se considera em linha com o pretendido pela empresa, para esta primeira filtragem de parceiros. Para além disto, é notória a importância que os cerca de 30% de fornecedores têm para a plataforma, uma vez que são responsáveis por 86% do número de linhas recebidas pelo armazém. Este era também um dos objetivos deste primeiro critério: ficar com um número de fornecedores baixo, mas com grande valor em termos de encomendas.

Outro indicador que interessa ter em conta na escolha do valor limite é o número total de dias que as encomendas passam na zona de receção à espera de que a conferência seja concluída e que se proceda à armazenagem. Pretende-se que este valor seja o mais elevado possível devido ao objetivo de se aumentar a eficiência da zona de receção. O valor mais elevado corresponde a um limite mínimo de 26 encomendas. No entanto, como já se concluiu que este limite abrange um número demasiado grande para esta primeira filtragem, o valor mais apropriado passa a ser o da opção das 52 encomendas.

Desta forma, o valor limite imposto para este primeiro critério foi 52 encomendas.

Relevância

Determinou-se o critério de relevância como sendo o número total de linhas entregues por cada fornecedor no ano de 2014, no armazém de Gondomar. Este fator é importante para a seleção de fornecedores uma vez que permite distinguir os fornecedores que, apesar de fazerem várias entregas, não têm encomendas com grande carga, daqueles cujas entregas têm um peso logístico grande na plataforma.

Sendo assim, o grande propósito deste critério foi fazer uma segunda filtragem de fornecedores através da determinação de um limite mínimo para este critério. Para tal, foi elaborado um gráfico com algumas hipóteses arbitradas e uma tabela com os resultados de cada uma destas. A partir da sua análise escolheu-se a solução considerada mais razoável, tendo em conta os objetivos do projeto (Figura 13).

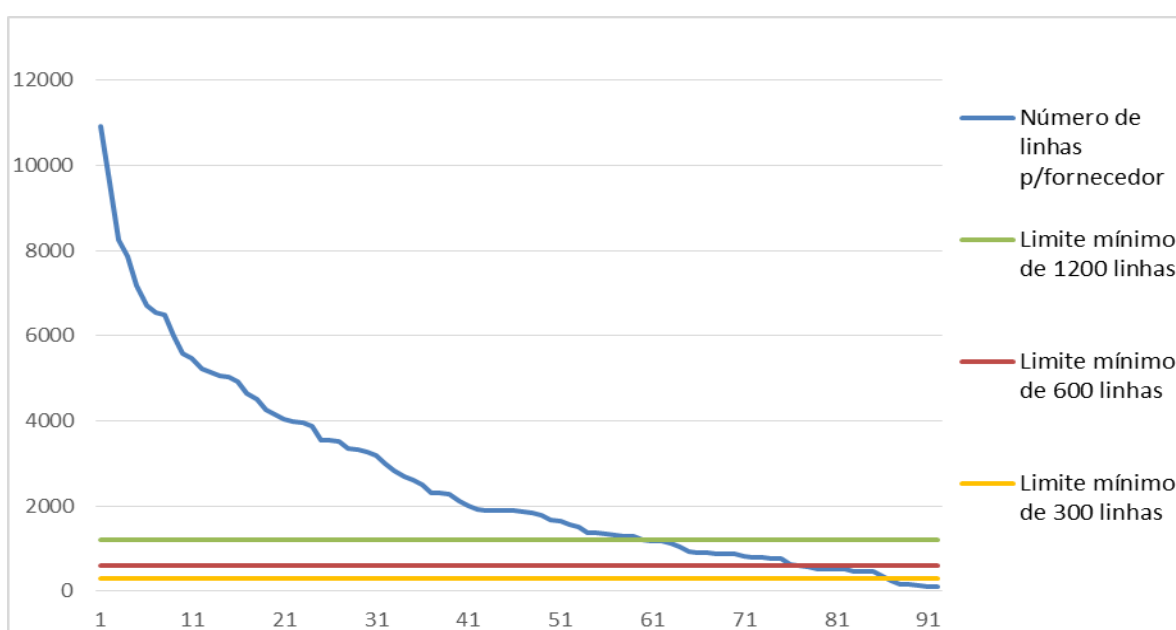


Figura 13 - Gráfico com o segundo critério de exclusão

No gráfico apresentado, o eixo horizontal contém os fornecedores que foram filtrados pelo parâmetro prévio, e o eixo vertical representa o número total de linhas que cada um deles entregou no ano de 2014, ao armazém de Gondomar. As 3 linhas horizontais que integram o gráfico representam os três valores arbitrados como hipóteses para o valor limite deste parâmetro:

- A linha verde indica um limite mínimo de 1200 linhas recebidas de cada fornecedor, ou seja, uma média de 100 linhas por mês;
- A linha vermelha representa um valor mínimo de 600 linhas recebidas de cada fornecedor, o que dá uma média de 50 linhas por mês;
- A linha amarela indica um valor limite de 300 linhas entregues por cada parceiro logístico, ou seja, uma média de 25 linhas por mês.

Os resultados destas 3 hipóteses, segundo os dados do ano de 2014 da empresa, apresentam-se na Tabela 7.

Tabela 7 - Comparação entre os resultados para 3 valores para o limite mínimo

	300 linhas	%	600 linhas	%	1.200 linhas	%
Número de fornecedores	86	30,07%	77	26,92%	60	20,98%
Número de encomendas	12.119	77,32%	11.505	73,41%	10.146	64,74%
Número de linhas	237.927	85,67%	233.543	84,10%	218.438	78,65%
Tempo passado na receção	361.662 h	76,85%	338.450 h	71,92%	295.472 h	62,79%

Após a análise destas duas fontes de informação, foi possível retirar algumas conclusões e tomar uma decisão quanto ao valor limite pretendido para o critério da relevância. Observou-se que para a hipótese de impor o limite mínimo nas 300 linhas, os resultados eram demasiado próximos da filtragem do primeiro parâmetro. Apenas se retiravam 6 fornecedores, sendo que o seu peso nos restantes indicadores também não era elevado.

Comparou-se então as restantes duas hipóteses. Ao observar-se o número de fornecedores, percebeu-se que havia uma grande diferença entre o número de fornecedores para um caso e para o outro. Este é maior para o limite de 600 linhas do que para o de 1.200. Quanto ao tempo passado na zona de receção, o valor maior corresponde igualmente ao valor limite de 600 linhas. Isto significa que é mais benéfico usar este valor, já que o tempo na zona de receção pode ser mais reduzido utilizando este valor, tornando o processo mais eficiente.

Sendo assim, optou-se por seleccionar como limite mínimo arbitrado de filtragem deste critério, o valor de 600 linhas.

Critério de qualidade

O critério de qualidade foi o último parâmetro usado para fazer a selecção dos fornecedores. Trata-se de um critério importante na escolha dos parceiros, uma vez que ajuda a separar os que são de confiança e com menor propensão ao erro, dos que representam um risco para o

nível de serviço da empresa ao cliente caso sejam selecionados também. Esta análise baseou-se no número de erros cometidos por cada fornecedor e teve em conta o tipo de falha.

Para cada tipo de erro foi atribuído um grau de criticidade, entre 1 e 5, baseado na percentagem de falhas verificada (Tabela 8). Após esta atribuição, foi calculada a média pesada dos graus de criticidade atribuídos a cada um dos erros, para cada um dos fornecedores. Para o cálculo desta média pesada consideraram-se diferentes pesos para cada tipo de erro, consoante a sua gravidade.

Tabela 8 - Intervalos de valores para cada grau de criticidade

	Grau 1	Grau 2	Grau 3	Grau 4	Grau 5
Falta de produto	[0-0,05[%	[0,05-0,1[%	[0,1-0,15[%	[0,15-0,2[%	[0,2-100]%
Troca de mercadoria	[0-0,01[%	[0,01-0,05[%	[0,05-0,1[%	[0,1-0,15[%	[0,15-100]%
Preço errado	[0-0,1[%	[0,1-0,2[%	[0,2-0,3[%	[0,3-0,4[%	[0,4-100]%
Unidade enviadas a mais	[0-0,05[%	[0,05-0,1[%	[0,1-0,15[%	[0,15-0,2[%	[0,2-100]%

Estes valores foram atribuídos após uma análise dos resultados de todos os fornecedores, pois esta escala resulta de uma análise empírica devido a não existirem valores que sirvam de referência para a escolha dos intervalos. Isto significa que os resultados obtidos com estes limites apenas contemplam a informação retirada da experiência da própria empresa com o fornecedor, não contendo nenhum outro tipo de avaliação exterior.

A média dos graus de criticidade de cada fornecedor foi então calculada, dando mais peso a alguns tipos de erro do que a outros. Na solução utilizada, atribuiu-se um peso de 40% ao erro “falta de produto”, 40% ao erro “troca de mercadoria”, 10% para o erro “preço” e 10% para o erro “unidades enviadas a mais”. O limite utilizado para filtrar os fornecedores selecionados foi de 1,5 em 5. Isto significa que apenas se selecionaram os fornecedores cuja média pesada do critério de qualidade se situa abaixo do 1,5. Decidiu-se que este critério deveria ser apertado, uma vez que se trata do nível de serviço de cada parceiro e se pretende que a amostra inicial para testar a redução da conferência seja pequena.

O peso dado a cada um dos graus de criticidade para calcular a média também esteve relacionado com a gravidade de cada erro. Se uma das encomendas não tiver a mercadoria que foi encomendada, ou tiver havido uma troca, o nível de serviço ao cliente da empresa pode ser afetado. No entanto, caso haja um engano no preço ou uma entrega de mercadoria que não foi encomendada, não terá influência no nível de serviço da empresa. Daí que se tenha considerado como erros mais graves a falta de produto e a troca de mercadoria.

No Figura 14 é possível observar a média pesada do grau de criticidade de cada fornecedor utilizando pesos diferentes para cada tipo de erro:

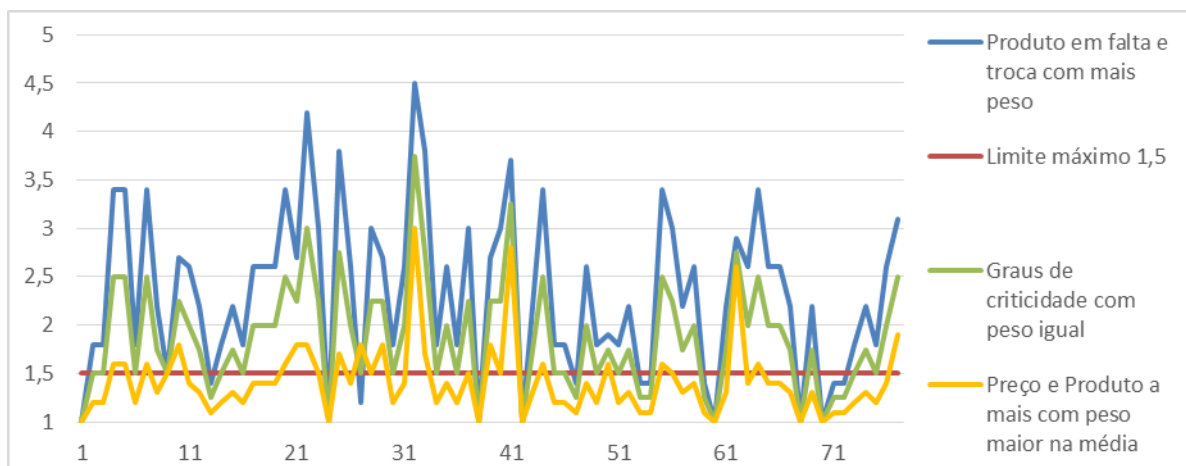


Figura 14 - Gráficos de diferentes médias de cada fornecedor, para variações de peso dos erros

No eixo horizontal do gráfico estão representados os fornecedores enquanto no eixo vertical está representada a escala utilizada para avaliar a qualidade do nível de serviço destes. O gráfico em si apresenta 3 hipóteses para os pesos atribuídos aos graus de criticidade:

- A azul está representado o gráfico da média dos graus de criticidade de cada fornecedor para um peso de 40% no erro “falta de produto”, 40% no erro “troca de mercadoria”, 10% no erro “preço” e 10% no erro “unidades enviadas a mais”;
- A verde apresenta-se o gráfico segundo o qual os pesos da média dos graus de criticidade de cada fornecedor são 25% para cada tipo de erro;
- A amarelo está representado o gráfico da média dos graus de criticidade de cada fornecedor para um peso de 10% no erro “falta do produto”, 10% no erro “troca de mercadoria”, 40% no erro “preço” e 40% no erro “unidades enviadas a mais”;
- A vermelho está representado o limite imposto de 1,5 para a média pesada do grau de criticidade.

Observando este gráfico, é perceptível que os erros que contribuem mais para uma pior média dos graus de criticidade são precisamente os que se consideram mais graves, sendo estes o erro “falta de produto” e o erro “troca de mercadoria”. Por outras palavras, quando se dá maior peso ao erro “falta de produto” e “troca de mercadoria”, o valor da média do grau de criticidade sobe, sendo maior o número de fornecedores excluídos da lista devido a este tipo de erros. Quando se atribui maior peso ao erro “preço” e “unidades enviadas a mais”, o valor da média do grau de criticidade desce. Esta conclusão está de acordo com o valor observado para o número de ocorrências de cada erro apresentadas na Tabela 5.

Após esta última filtragem, utilizando os dados do ano de 2014, podem-se obter os valores da Tabela 9:

Tabela 9 - Resultados finais após os 3 critérios de exclusão

	Maior peso nos erros do produto em falta e da troca de mercadoria	%
Número de fornecedores	16	5,59%
Número de encomendas	2.104	13,42%
Número de linhas	55.983	20,16%
Tempo passado na receção	42.912 h	9,12%

Estes foram os resultados obtidos após a filtragem dos fornecedores para os quais é possível, segundo a análise aqui descrita, reduzir a frequência da conferência das suas entregas.

Sugestões para alteração do Processo de Receção

Para ser possível implementar esta redução na zona de conferência, é necessário fazer algumas alterações ao processo de receção. Da maneira como este está definido, não existe a possibilidade de não conferir as encomendas. Devido a este motivo foram propostas algumas alterações ao processo:

- A introdução do número do lote e o prazo de validade passa a ficar a cargo dos operadores do gabinete de receção, em vez de ser efetuado pelo operador da zona de conferência;
- No ecrã de seleção do SiDif, das encomendas para conferir, as que forem para não conferir devem ser assinaladas a cor diferente (por exemplo, verde);
- Após a seleção, no SiDif, de uma encomenda que não deve ser conferida, o operador deve deslocar-se ao cais, recolher a mercadoria, imprimir as etiquetas, e colocá-las nas caixas.

Aconselha-se que a frequência da conferência seja reduzida para metade, para os fornecedores selecionados. Se após esta redução, se verificarem 10 encomendas conferidas sem erros, deve-se reduzir uma vez mais para nova metade da frequência. As encomendas conferidas devem ser escolhidas aleatoriamente, sem criar um padrão. Caso seja encontrado algum erro num fornecedor, deve-se voltar à fase inicial em que todas as encomendas desse parceiro são conferidas. Pretende-se que estas reduções e que o valor arbitrado para as mesmas possam diminuir rapidamente os custos da zona de receção, concedendo ao processo de redução da conferência uma elevada reatividade.

Para controlar a implementação deste novo processo, devem ser realizadas auditorias. Estas devem ser efetuadas com uma frequência nunca superior a 2 meses, para se poder saber se os resultados estão a ser positivos ou não. Para além disso, é importante perceber se surgem erros de stock na zona de armazenamento ou não.

Com estas alterações, já se torna possível implementar a redução na zona de receção. O grande foco das alterações foi apenas ter em conta que era necessário fazer a introdução dos dados do lote noutra fase da receção. Atualmente isso é feito na zona de conferência, mas como o objetivo é não abrir sequer as caixas até à zona de arrumação, e o lote é visto nas unidades de cada produto, teve que se pensar numa solução diferente para a inserção destes

dados. Como as informações do lote também estão presentes nas fatura entregues pelos fornecedores, decidiu-se passar esta atividade para os operadores do gabinete de receção.

4.3 Exemplo da selecção de um fornecedor

Para ficar mais clara a resolução utilizada para a selecção dos fornecedores, apresenta-se de seguida o exemplo da análise feita a um fornecedor incluído na pequena amostra de fornecedores seleccionados para testar a redução da conferência.

Na Tabela 10 apresentam-se alguns dados iniciais sobre este fornecedor.

Tabela 10 - Dados sobre o fornecedor exemplo

	Ocorrências
Número de encomendas	91
Número de linhas	3558
Número de erros	3

Analisando os dois primeiros dados da Tabela 10, verifica-se que este fornecedor respeita os limites arbitrados para o critério de regularidade e de relevância. O seu número de encomendas no ano de 2014 excedeu as 52 encomendas do limite arbitrado e o seu número de linhas enviadas ultrapassou também o limite mínimo de 600 linhas.

O próximo passo é analisar a qualidade do serviço deste fornecedor. Para tal, utiliza-se o critério de qualidade. Averiguando o tipo de erro que este fornecedor cometeu, observa-se que 2 dos erros cometidos foram do tipo “falta de produto” enquanto o terceiro foi do tipo “unidades enviadas a mais”. Calculando a percentagem do erro de tipo “falta de produto” deste fornecedor, obtém-se o resultado de 0,056%. Tendo em conta esta percentagem, o grau de criticidade atribuído a este erro é o grau 2, cujo intervalo de valores pode ser consultado na Tabela 8.

Já para o erro do tipo “unidades enviadas a mais” obtém-se o resultado de 0,028%. O grau de criticidade correspondente a esta percentagem é o grau 1. Quanto ao grau de criticidade dos restantes tipos de erro será 1, uma vez que não se verificam ocorrências para estes.

Desta forma, fazendo o cálculo da média pesada do grau de criticidade deste fornecedor, utilizando um peso de 40% para os erros do tipo “falta de produto” e “troca de mercadorias”, e um peso de 10% aos restantes dois tipos, obtém-se o resultado de 1,4. Desta forma, este fornecedor verifica também o último critério de selecção dos fornecedores, sendo por isso um dos 16 fornecedores incluídos na lista final.

4.4 Cross-docking

Para corrigir a atual ineficiência existente no processo de transferência, propôs-se a implementação de uma solução *cross-docking*. Para tal, foi necessário analisar o método de transferência utilizado atualmente e perceber quais os pontos de melhoria.

O primeiro tópico abordado foi o tipo de transferências que existem, e se ambas eram elegíveis para serem processadas com o *cross-docking*. Após a análise, concluiu-se que apenas é possível efetuar este tipo de método para as transferências de descentralização.

As transferências urgentes não podem ser processadas utilizando esta técnica uma vez que não existe uma previsão nem uma encomenda feita a um fornecedor. Este tipo de transferências baseia-se no inventário que cada armazém tem e, como tal, sempre que uma outra plataforma requisita a outra um determinado produto e precisa dele urgentemente, significa que ele já existe em inventário nesse mesmo armazém e portanto, não existe forma de fazer *cross-docking*.

No caso das transferências de descentralização, estas resultam de uma encomenda feita a um fornecedor para os vários armazéns, sendo a entrega feita centralmente. Isto significa que toda a mercadoria é enviada para o mesmo armazém, ficando este encarregue de a distribuir para as respetivas plataformas.

Para ser possível implementar este método, é necessário fazer algumas alterações ao processo de transferência. Desta forma, fizeram-se algumas sugestões:

- Deve-se pedir ao fornecedor que envie as encomendas que são para transferir, separadas e organizadas por armazém;
- No ecrã de seleção do SiDif da zona de conferência, sempre que aparecer uma encomenda para transferência, deve ser assinalada a cor diferente (por exemplo, roxo);
- Após selecionar uma encomenda para transferência, o operador da zona de conferência deve deslocar-se ao cais, recolher a mercadoria, imprimir as etiquetas e colocá-las na caixa;
- Por fim, a mercadoria deve ser enviada para a expedição, caso esteja um veículo á espera para ser carregado, ou então deve ficar colocada em espera, na zona de receção, e posteriormente enviada para a expedição.

Desta forma, é possível implementar o processo de *cross-docking* aos produtos de transferência de descentralização, melhorando a sua eficiência. Na Tabela 11 são apresentados os resultados obtidos, para dados referentes ao ano de 2014:

Tabela 11 - Dados do processo de transferência de descentralização, em 2014

	Ocorrências
Número de linhas transferidas por descentralização a partir do armazém de Gondomar	272.404
Média de linhas transferidas por descentralização por dia a partir do armazém de Gondomar	746
Número de transferências de descentralização efetuadas com origem no armazém de Gondomar	783
Média de transferências de descentralização por dia efetuadas a partir do armazém de Gondomar	2,15

5 Conclusões e perspectivas de trabalho futuro

O principal objetivo do projeto era analisar oportunidades de diminuição dos custos da zona de recepção aumentando a sua eficiência. Para atingir esta meta, abordaram-se dois processos que interagem diretamente com a zona de recepção do armazém: a conferência das encomendas e a transferência de mercadoria para as restantes plataformas.

Pode-se considerar que este objetivo foi atingido com sucesso, uma vez que se conseguiram determinar soluções para a redução dos custos. No entanto, devido a não ter sido ainda possível implementar as soluções propostas neste projeto, não foi possível quantificar os ganhos que se poderão obter com as mesmas.

As características da área de atuação da empresa impuseram algumas restrições à análise realizada. Como os produtos são todos de lotes diferentes e existirem vários tipos de produtos em cada encomenda, considerou-se cada uma como um lote. Após a análise aos fornecedores, descrita no capítulo anterior, chegou-se à conclusão que 31 deles eram fiáveis, podendo as suas encomendas deixar de ser conferidas em todas as entregas.

No caso das transferências, a análise feita consistiu na alteração do processo atual para se poder efetuar a técnica de *cross-docking*. Distinguiram-se os dois tipos de transferências que existem: de descentralização e urgente. Definiu-se devido à natureza de cada uma, que apenas se poderia implementar esta mudança nas transferências de descentralização.

Determinou-se para ambos os processos as alterações necessárias nas actividades realizadas para se poder implementar as soluções. Para além disto, fizeram-se recomendações acerca dos métodos de controlo destas mudanças.

No decorrer do projeto foram surgindo algumas oportunidades de melhoria de processos que podem ser transformadas em trabalhos e estudos futuros. Assim sendo, aqui fica uma lista com as sugestões acerca destas oportunidades:

- Criação de um histórico de dados sobre o desempenho dos fornecedores. No início do projeto existiram algumas dificuldades na recolha de dados sobre os erros dos parceiros, sendo que um histórico acessível na base de dados da empresa teria anulado estas dificuldades e tornaria todo o processo muito mais rápido. Deveriam ser incluídos erros por parte do fornecedor, o seu tipo e a quantidade de mercadoria que afeta;
- Conceção de uma ferramenta informática de controlo dos fornecedores. Esta sugestão surge no seguimento da anterior e nasce da necessidade de controlar o desempenho dos parceiros logísticos. Para além disso, para se poder implementar o projeto, deve-se controlar os fornecedores para saber quais os que têm que ser excluídos da lista e quais os que podem voltar a fazer parte da lista. Seria também uma ferramenta bastante útil para realizar as auditorias aos novos processos;

Estas oportunidades de projetos futuros enquadram-se no contexto do trabalho desenvolvido no presente. São por isso sugestões que visam sobretudo melhorar e ajudar na implementação do estudo elaborado.

Referências

- Apte, Uday M e S Viswanathan. 2000. "Effective cross docking for improving distribution efficiencies". *International Journal of Logistics* no. 3 (3):291-302.
- Baker, RC e Srinivas Talluri. 1997. "A closer look at the use of data envelopment analysis for technology selection". *Computers & Industrial Engineering* no. 32 (1):101-108.
- Ballou, Ronald H. 1992. *Business logistics management: planning, organizing, and controlling the supply chain*. NJ: Prentice-Hall International Editions.
- Bayazit, Ozden. 2006. "Use of analytic network process in vendor selection decisions". *Benchmarking: An International Journal* no. 13 (5):566-579.
- Braglia, Marcello e Alberto Petroni. 2000. "A quality assurance-oriented methodology for handling trade-offs in supplier selection". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* no. 30 (2):96-112.
- Chan, FT S. 2003. "Interactive selection model for supplier selection process: an analytical hierarchy process approach". *International Journal of Production Research* no. 41 (15):3549-3579.
- Choy, KL e WB Lee. 2002. "A generic tool for the selection and management of supplier relationships in an outsourced manufacturing environment: the application of case based reasoning". *Logistics Information Management* no. 15 (4):235-253.
- Christopher, Martin. 2005. *Logistics and supply chain management: creating value-added networks*. Pearson education.
- Gattorna, John. 1990. *The Gower handbook of logistics and distribution management*. 4th ed ed.: Gower.
- Gencer, Cevriye e Didem Gürpınar. 2007. "Analytic network process in supplier selection: A case study in an electronic firm". *Applied Mathematical Modelling* no. 31 (11):2475-2486.
- Ho, William, Xiaowei Xu e Prasanta K Dey. 2010. "Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review". *European Journal of Operational Research* no. 202 (1):16-24.
- Kreng, Victor B e Fang-Tzu Chen. 2008. "The benefits of a cross-docking delivery strategy: a supply chain collaboration approach". *Production Planning and Control* no. 19 (3):229-241.
- Liu, Fuh-Hwa Franklin e Hui Lin Hai. 2005. "The voting analytic hierarchy process method for selecting supplier". *International Journal of Production Economics* no. 97 (3):308-317.
- Manunen, Outi. 2000. "An activity-based costing model for logistics operations of manufacturers and wholesalers". *International Journal of Logistics* no. 3 (1):53-65.

- Moura, Benjamim. 2006. *Logística: Conceitos e tendências*. Centro Atlantico.
- Muralidharan, C, N Anantharaman e SG Deshmukh. 2002. "A multi-criteria group decisionmaking model for supplier rating". *Journal of supply chain management* no. 38 (3):22-33.
- Narasimhan, Ram, Srinivas Talluri e David Mendez. 2001. "Supplier evaluation and rationalization via data envelopment analysis: an empirical examination". *Journal of supply chain management* no. 37 (2):28-37.
- Ng, Wan Lung. 2008. "An efficient and simple model for multiple criteria supplier selection problem". *European Journal of Operational Research* no. 186 (3):1059-1067.
- Saen, Reza Farzipoor. 2006. "A decision model for selecting technology suppliers in the presence of nondiscretionary factors". *Applied Mathematics and Computation* no. 181 (2):1609-1615.
- Talluri, Srinivas e RC Baker. 2002. "A multi-phase mathematical programming approach for effective supply chain design". *European Journal of Operational Research* no. 141 (3):544-558.
- Talluri, Srinivas e Ram Narasimhan. 2003. "Vendor evaluation with performance variability: a max–min approach". *European Journal of Operational Research* no. 146 (3):543-552.
- Talluri, Srinivas e Joseph Sarkis. 2002. "A model for performance monitoring of suppliers". *International Journal of Production Research* no. 40 (16):4257-4269.
- Tompkins, James A e Dale A Harmelink. 2004. *The supply chain handbook*. Tompkins Press.
- Tompkins, James A e Jerry D Smith. 1998. *The warehouse management handbook*. Tompkins press.
- Van Belle, Jan, Paul Valckenaers e Dirk Cattrysse. 2012. "Cross-docking: State of the art". *Omega* no. 40 (6):827-846.
- Varila, Mikko, Marko Seppänen e Petri Suomala. 2007. "Detailed cost modelling: a case study in warehouse logistics". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management* no. 37 (3):184-200.
- Vicente, Luís Moura e Mário Cardoso dos Santos. 1973. *Aprovisionamento: gestão dos stocks, compras, recepção*.