



Avaliação e introdução de melhorias no processo logístico de aprovisionamento

Ivo Daniel Rocha Bastos

Projecto de Dissertação do MIEIG 2007/2008

Orientador na FEUP: Prof. Alcibíades Guedes

Orientador na Alliance Healthcare, SA: Dra Contância Raposo



FEUP

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Mestrado Integrado em Engenharia Industrial

À minha família

Resumo

Este relatório, enquadra-se no âmbito da realização do Projecto de Dissertação, para a conclusão do Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP).

O projecto ocorreu em duas empresas, dedicadas à distribuição farmacêutica, a Alliance Healthcare, SA, e a Alloga, adquirida pela Alliance Healthcare em Novembro. A distribuição farmacêutica, é uma actividade dinâmica e em constante mudança, seja pelo aparecimento de nova legislação, aquisições e fusões constantes, novos players no mercado. A exigência de um mercado cada vez mais competitivo (margens baixas, diversos concorrentes), leva à necessidade de optimização de toda a cadeia logística.

É neste contexto que surge este projecto, inserido no processo de aprovisionamento de um distribuidor farmacêutico. O projecto tem um carácter contínuo, iniciando-se no processo de previsão e reaprovisionamento de stocks, esta primeira fase, conduziu por um lado, à realização de um estudo de marketing sobre como lidar com excessos de stock e como otimizar a rentabilidade das campanhas promocionais; por outro, à análise dos processos operacionais dos armazéns, condicionados ao reaprovisionamento.

O processo de previsão e reaprovisionamento de stocks, foi analisado de forma integrada, o desenvolvimento dum novo algoritmo de previsão da procura foi complementado com ferramentas extra, com o objectivo de aumentar os níveis de serviço e reduzir o valor do stock. Foi desenvolvido, testado e aprovado um novo método de previsão da procura que apresentou reduções no valor de stocks que atingiram os 23,8%, sem prejuízo no nível de serviço. Ao mesmo tempo, a introdução de novas ferramentas (Deliver Lead Time e Análise Dinâmicas de Stocks), esperam conduzir a melhorias do nível de serviço.

O estudo do marketing permitiu desenvolver um modelo para ajudar a definir os parâmetros de uma campanha promocional, tendo em vista, uma maximização do lucro, ao mesmo tempo possibilitou a compreensão e registo de importantes learnings no âmbito das campanhas promocionais. A operacionalização do modelo, conduziu a melhorias na rentabilidade na ordem dos 62,4%, face a uma campanha real.

A análise e optimização de processos realizada na entrada de mercadorias do armazém do Porto, e no fluxo de trabalho da Alloga, permitiu a detecção de situações a melhorar, o desenvolvimento de soluções e a sua respectiva implementação. A aplicação de diversas metodologias Lean e Kaizen conduziu a melhorias efectivas no armazém do Porto, e os estudos apontam no mesmo sentido para a Alloga.

O projecto demonstrou-se especialmente interessante e enriquecedor, tanto a nível profissional como pessoal, tal facto provém fundamentalmente pela sua componente transversal nas actividades da Alliance Healthcare, assim como das relações com os seus colaboradores. O facto dos resultados obtidos, superarem os inicialmente esperados, é um complemento de motivação pessoal.

Evaluation and introduction of improvements in the logistic process of replenishment

Abstract

This report is raised in the realization of the Dissertation Project, for the conclusion of the Integrated Master in Industrial Management and Engineering, of the Oporto Faculty.

The project took place in two companies dedicated to the pharmaceutical distribution: Alliance Healthcare, SA, and Alloga.

The pharmaceutical distribution is a dynamic activity in constant change. This can occur because of new legislation, acquisitions and mergers, new players in the market. The demand of a competitive market (low margins, several competitors), lead to the need of optimized logistics chains.

It is in this context, that this project is raised. Specifically, the process of replenishment of a pharmaceutical distributor. The project has a continuous character, starting in the forecast process and stocks replenishment. This first phase, lead by one side, to the realization of a marketing study, about how to deal with stock excess and how to optimize the profitability of promotional campaigns. By the other side, to the analysis of the operational processes in the warehouses relationed with the stocks acquisitions.

The process of forecast and stocks replenishment, was analyzed as an integrated matter, meaning that the development of the new forecast algorithm was complemented with extra tools, with the objective of increasing the service level and reducing the stock value. In this way, it was developed, tested and approved a new method to forecast the demand, resulting in reductions of the stocks values, as high as 23, 8%, without losing service level. At the same time, it's expected to achieve improvements in service level by the introduction of new tools (Deliver Lead Times and Dynamic Stock Analysis).

The marketing study allowed the development of a model that helps define the parameters of a promotional campaign, with the objective of maximizing the profit, and, at the same time it made possible the comprehension and documentation of important learning's concerning promotional campaigns. The model lead to improvements in the profitability of 62, 4%, when comparing to a real campaign.

The process analysis developed in the merchandise entrance in the Oporto warehouse, and in Alloga, allowed the detection of situations to improve, and the respective solutions and implementations. The application of Lean and Kaizen methodologies, lead to effective improvements in Oporto warehouse, and the studies point in the same direction towards the work developed in Alloga.

The project revealed to be especially interesting and enlightening, in a professional and in a personal level, that fact comes mainly by its transversal component through the

Avaliação e introdução de melhorias no processo logístico de provisionamento

activities of Alliance Healthcare, as by the relations with its collaborators. The fact that the results obtained were better than the initial expected, is an additional motivation factor.

Agradecimentos

A todos os elementos da Alliance Healthcare que intervieram neste projecto, com especial destaque para a Dr.^a Constância Raposo, que sempre conseguiu disponibilizar tempo, para me apoiar, orientar e ensinar, desempenhando assim um papel fundamental neste projecto de dissertação. Gostava também de agradecer ao Eng. Mário Morais, por partilhar comigo a sua enorme experiência em projectos Lean. Finalmente gostava de destacar o apoio dos elementos do departamento de Compras e do departamento Informático.

A todos os professores da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, pela excelente formação que me proporcionaram, com especial relevo para o Prof. Doutor Alcibíades Paulo Guedes, pela sua disponibilidade, pelos conselhos prestados e valiosas contribuições.

À minha família, com especial destaque para os meus pais e o meu irmão, que sempre foram modelos a seguir, fontes de bons conselhos, de apoio e motivação.

Aos meus amigos, por contribuírem para o equilíbrio na minha vida pessoal, assim como por todas as discussões profissionais, das quais surgem importantes ideias e linhas de actuação.

Índice de Conteúdos

1	Introdução Geral.....	1
1.1	A Alliance Healthcare	1
1.1.1	A Alliance Healthcare em Portugal	1
1.2	O projecto de dissertação na Alliance Healthcare, SA	2
1.3	Estrutura da dissertação	3
2	O Processo logístico de aprovisionamento na Alliance Healthcare, SA	4
2.1	Descrição do método utilizado	4
2.2	Situação actual.....	4
2.2.1	Sistema de aprovisionamento e gestão de stocks	4
2.2.2	O actual algoritmo de reposição	5
2.2.3	Análise de vantagens/desvantagens	6
2.2.4	Conclusões	6
3	Projecto de previsão da procura e aprovisionamento.....	7
3.1	Estudo dos DLT's	7
3.2	Análise ABC.....	8
3.3	Desenvolvimento do novo algoritmo de aprovisionamento.....	10
3.3.1	Introdução	10
3.4	Apresentação do sistema de testes.....	15
3.4.1	Introdução	15
3.4.2	Apresentação do modelo	15
3.4.3	Método de comparação dos algoritmos	16
3.5	Apresentação dos algoritmos.....	17
3.5.1	Introdução	17
3.5.2	Stock de Segurança.....	17
3.5.3	Apresentação da Média Móvel.....	17
3.5.4	Apresentação do Algoritmo Sazonal (A.S.).....	18

3.5.5	Sistemas para verificar a eficiência	19
3.6	Resultados da análise dos algoritmos e conclusões	19
3.6.1	Considerações prévias à apresentação dos resultados:	19
3.6.2	Apresentação de resultados	19
3.7	Conclusão	21
4	O Marketing como complemento essencial às compras.....	22
4.1	Contexto	22
4.2	Introdução.....	22
4.3	Desenvolvimento do modelo estudado	23
4.3.1	Notas introdutórias.....	23
4.3.2	Promoções de desconto do preço – <i>Off invoice Trade Deals</i>	23
4.3.3	Scan-Back Trade Deals.....	24
4.3.4	<i>Off invoice Trade DEALS</i> vs. Scan-Back Trade Deals	24
4.3.5	Análise estratégica	25
4.4	Apresentação do modelo	26
4.4.1	Dados utilizados	26
4.4.2	Parâmetros do modelo.....	26
4.4.3	Pressupostos	27
4.4.4	Metodologia.....	28
4.5	Resultados obtidos e conclusões.....	31
4.6	Crítica.....	32
5	Análise e otimização de processos.....	33
5.1	Introdução.....	33
5.2	Fundamentos teóricos	33
5.2.1	Princípios Lean.....	34
5.2.2	Kaizen	35
5.2.3	Gestão da mudança	36

5.3	Processo de melhoria na entrada de mercadoria do Porto.....	37
5.3.1	Introdução	37
5.3.2	Contexto do projecto e calendarização das actividades	38
5.3.3	Desenvolvimento do Projecto	39
5.3.4	Acompanhamento e validação das melhorias	42
5.3.5	Conclusões e considerações futuras.....	44
5.4	Análise de processos e identificação de melhorias na ALLOGA	45
5.4.1	Introdução	45
5.4.2	Definição das fases do projecto	45
5.4.3	Levantamento do Layout e das capacidades de armazenagem	46
5.4.4	Levantamento dos processos.....	47
5.4.5	Identificação de situações críticas e hipóteses de melhoria	47
5.4.6	Projecto2 A - Reorganização das posições de Picking	49
5.4.7	Apresentação de resultados e métodos por laboratório	50
5.4.8	Resultados obtidos e implementação	53
5.5	Projecto2 B – Escalonamento da produção.....	55
5.5.1	Introdução	55
5.5.2	Tempo de preparação/expedição das encomendas	56
5.5.3	Linhas pedidas ao longo do dia	57
5.5.4	Análise do volume de linhas pedidas por dia	57
5.6	Conclusões	58
6	Actividades paralelas	59
6.1	introdução.....	59
6.1.1	Análise de Stocks.....	59
6.1.2	Encerramento do armazém de Vila Real.....	59
6.1.3	Actividades na equipa de compras	60
7	Conclusões e perspectivas de trabalhos futuros	61

8	Referências e Bibliografia	63
8.1	Geral.....	63
8.2	Secção Métodos de previsão e aprovisionamento	63
8.3	Secção de Marketing.....	63
8.4	Secção de Optimização de processos.....	64
8.5	Sítios da internet relevantes.....	64
	ANEXOS	65
	ANEXO A – Listagem Sugestão	66
	ANEXO B – Relatório de especificações para implementação do novo algoritmo .	67
	ANEXO C – Resultados do estudo dos algoritmos	76
	ANEXO D – Fórmulas para implementação do modelo de Marketing	78
	ANEXO E – Informação inicial da campanha promocional	81
	ANEXO F- Imagens da entrada de mercadoria do Porto	82
	ANEXO G – Levantamento de processos na entrada de mercadoria do Porto	85
	ANEXO H – Levantamento de tempos na entrada de mercadoria do Porto.....	91
	ANEXO I – Definição das rotas dos laboratórios 2 e 3.....	94
	ANEXO J- Levantamento de processos na Alloga (POS e PFW)	97

Índice de Tabelas

TABELA 1- ANÁLISE ABC DAS VENDAS.....	8
TABELA 2 - ANÁLISE ABC POR QUANTIDADES	9
TABELA 3 - VARIÁVEIS QUE INFLUENCIAM A PRECISÃO DAS PREVISÕES	11
TABELA 4- RESUMO DOS RESULTADOS DO ESTUDO DOS ALGORITMOS.....	20
TABELA 5 - RESULTADOS DO ESTUDO DOS ALGORITMOS POR PERIODICIDADE	20
TABELA 6 - RESUMO DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS NO MODELO	26
TABELA 7 - RESUMO DOS PARÂMETROS UTILIZADOS.....	26
TABELA 8 - PARÂMETROS DA CAMPANHA PROMOCIONAL.....	29
TABELA 9 - RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS	31
TABELA 10- CALENDARIZAÇÃO DAS ACTIVIDADES	38
TABELA 11- DEFINIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	41
TABELA 12- PERFORMANCE DA ENTRADA DE MERCADORIA (ANTES E DEPOIS)	43
TABELA 13 - RESULTADOS/MELHORIAS OBTIDAS.....	43
TABELA 14 - FORMATO DA INFORMAÇÃO ANALISADA.....	49
TABELA 15 - DISTRIBUIÇÃO DAS ENCOMENDAS POR LABORATÓRIO	50

TABELA 16 - CÓDIGO DE CORES	51
TABELA 17 - VARIÁVEIS DE ENTRADA.....	53
TABELA 18 - RESULTADOS OBTIDOS LABORATÓRIO 1	53
TABELA 19 - RESULTADOS OBTIDOS LABORATÓRIO 2	54
TABELA 20 - RESULTADOS OBTIDOS LABORATÓRIO 3	54
TABELA 21 – SÍNTESE DOS RESULTADOS OBTIDOS NOS ESTUDOS	55
TABELA 22 - Nº DE DIAS PARA EXPEDIÇÃO DE ENCOMENDAS	56
TABELA 23- LINHAS RECEBIDAS POR DIA	57
TABELA 24 -RESULTADOS DO ESTUDO DOS ALGORITMOS PARA O GRUPO I.....	76
TABELA 25 - RESULTADOS DO ESTUDO DOS ALGORITMOS PARA O GRUPO II	77
TABELA 26 - RESULTADOS DO ESTUDO DOS ALGORITMOS PARA O GRUPO III	77
TABELA 27 - RESULTADOS DO ESTUDO DOS ALGORITMOS PARA O GRUPO IV	77
TABELA 28 - PREÇOS REFERENTES AO MEDICAMENTO X	81

Índice de figuras

FIGURA 1- INTEGRAÇÃO DAS DIVERSAS FERRAMENTAS.....	9
FIGURA 2 - PROCESSO DE PREVISÃO NA CADEIA DE ABASTECIMENTO.....	12
FIGURA 3 - PASSOS DO PROCESSO DE PREVISÃO (FONTE: [3, PAG 456])	13
FIGURA 4 - AMOSTRA UTILIZADA NO SISTEMA DE TESTES.....	19
FIGURA 5 - OFF-INVOICE VERSUS MIMIC SCAN-BACK	28
FIGURA 6 - UTILIZAÇÃO DO SOLVER NO MODELO OFF-INVOICE.....	29
FIGURA 7 - UTILIZAÇÃO DO SOLVER NO MODELO MIMIC SCAN-BACK	30
FIGURA 8 - FACTORES CRÍTICOS PARA O SUCESSO DE ACÇÕES KAIZEN	35
FIGURA 9 - LAYOUT INICIAL	40
FIGURA 10 - LAYOUT FINAL E VIAS DE CIRCULAÇÃO	41
FIGURA 11- LAYOUT DA ALLOGA	46
FIGURA 12 - DISPOSIÇÃO INICIAL DOS PRODUTOS	51
FIGURA 13 - DEFINIÇÃO DAS ROTAS	52
FIGURA 14 – DEMONSTRAÇÃO DAS SITUAÇÕES POSSÍVEIS	53
FIGURA 15 - NOVAS DISPOSIÇÕES DOS PRODUTOS POR ROTAÇÃO	55
FIGURA 16 - LAYOUT INICIAL 3D	82
FIGURA 17 - LAYOUT INICIAL 2D	82
FIGURA 18 - LAYOUT FINAL 3D	83
FIGURA 19 -- LAYOUT FINAL 2D	83
FIGURA 20 - FOTOGRAFIA LAYOUT INICIAL	84
FIGURA 21 - FOTOGRAFIA LAYOUT FIM IMPLEMENTAÇÃO	84
FIGURA 22 - FOTOGRAFIA LAYOUT 3 MESES DEPOIS.....	84

1 Introdução Geral

1.1 A Alliance Healthcare

A Alliance Healthcare presta serviços de distribuição e pré-wholesaling, e apoia uma importante rede de farmacêuticos independentes. Com mais de 30.000 colaboradores, a Alliance Healthcare é líder na distribuição farmacêutica na Europa oferecendo aos farmacêuticos e aos laboratórios produtores de medicamentos serviços de valor acrescentado inovadores.

A Alliance Healthcare é membro da Alliance Boots, sendo a marca internacional da sua divisão de distribuição farmacêutica. O Grupo serve mais de 125.000 farmácias, hospitais e centros de saúde através de cerca de 380 armazéns em 14 países.

1.1.1 A Alliance Healthcare em Portugal

A Alliance Healthcare, em Portugal, é a empresa de distribuição farmacêutica, que resulta da parceria entre a Alliance Boots, Associação Nacional das Farmácias e José de Mello Participações II SGPS em Portugal.

Em Portugal, a Alliance Healthcare é líder na distribuição de medicamentos à farmácia. Sendo a única empresa do sector em Portugal com uma verdadeira implantação nacional, a Alliance Healthcare possui seis armazéns, que totalizam uma área operacional superior a 10.500 m² localizados no Porto, Aveiro, Viseu, Lisboa, Castelo Branco e Almancil.

Em 2 de Dezembro de 2003, tornou-se na primeira empresa de distribuição farmacêutica com cobertura nacional e com estrutura multi-armazém a ser certificada em termos de qualidade ao abrigo da norma ISO 9001:2000 para todos os seus armazéns.

Em Junho de 2005, a então Alliance UniChem Plc (a actual Alliance Boots Plc) detentora do capital da Alliance Healthcare, S.A., estabeleceu uma parceria estratégica com a Associação Nacional das Farmácias, que adquiriu 49% da Alliance UniChem, enquanto distribuidor farmacêutico em Portugal e a José de Mello Participações II SGPS, S.A. adquiriu 2% da mesma actividade.

Este universo assenta numa estrutura de 443 pessoas e numa rede de distribuição superior a 100 viaturas.

A Alliance Healthcare presta assim os seus serviços na distribuição intermédia de especialidades farmacêuticas e produtos sanitários, dia-a-dia, com entregas multidárias a mais de 1800 farmácias em Portugal, que no ano de 2006 representaram mais de 55 milhões de embalagens num total superior a 1.000.000 de entregas.

Avaliação e introdução de melhorias no processo logístico de aprovisionamento

O volume de vendas atingiu no final de 2006 o valor de 627 milhões de Euros o que naturalmente traduz a posição de líder de mercado que ocupa.

Interpretando a fundo o papel atribuído à distribuição no sector farmacêutico – a ligação activa entre a indústria e a farmácia – a Alliance Healthcare pretende valorizar, com a sua ligação a um grupo pan-europeu, esta posição de interface por forma a garantir a ambos, à indústria e à farmácia, uma série de serviços de alto valor acrescentado.

Neste âmbito de interface inteligente, a Alliance Healthcare desenvolve neste momento um portfolio global de serviços à farmácia que passa pelo seu carácter de distribuidor de linha completa, pelo fornecimento de serviços complementares de suporte à actividade profissional e empresarial da farmácia e por uma visão global na abordagem da perspectiva de marketing do sector.

A Alliance Healthcare representa assim a concretização de um projecto de distribuição à dimensão europeia, mentor de uma rede de estruturas cada vez mais integrada e sinérgica, dotadas de valências, capacidades e recursos necessários ao desenvolvimento de serviços, assistência e consultoria criadoras de um forte elemento de valorização das relações com a Indústria Farmacêutica e a Farmácia.

Missão:

Somos um grupo internacional líder na área da saúde que oferece uma gama de produtos e serviços aos nossos clientes, em parceria com laboratórios e farmacêuticos em mais de 14 países (incluindo associados). As nossas equipas estão empenhadas em disponibilizar produtos e serviços que ajudam as pessoas a sentirem-se bem.

Valores :

A nossa filosofia assenta em cinco pilares fundamentais:

- **Parceria** - Incluimos respeito, compreensão e trabalho em conjunto. Criamos e construímos valor através de parcerias e alianças, dentro e fora da nossa actividade. Juntos podemos ir mais além.
- **Confiança** - A essência da nossa actividade. Confiam em nós porque cumprimos com as nossas promessas.
- **Serviço** - Colocamo-nos ao mais alto nível de serviço, que é autêntico, especializado e entusiástico.
- **Iniciativa** - Somos inovadores, procurando novos desafios com espírito vencedor.
- **Disponibilidade** - Temos orgulho do valor que produzimos, da nossa eficiência, simplicidade e relacionamento empresarial fácil.

1.2 O projecto de dissertação na Alliance Healthcare, SA

O projecto inicialmente apresentado tem como principal objectivo adquirir competências na gestão de processos de reposição de stocks, quer no âmbito da formulação de modelos de planeamento de compras, quer no âmbito da determinação

Avaliação e introdução de melhorias no processo logístico de aprovisionamento

dos fluxos e procedimentos associados aos processos, tendo em vista introduzir melhorias que se traduzam na sua eficiência operacional e económica.

Para atingir o objectivo foi proposta a análise do processo logístico de reposição de stocks dum armazenista de medicamentos e outros artigos de saúde tendo em vista identificar melhorias que conduzam à sua maior eficiência; acompanhar a implementação das melhorias propostas e medir os resultados da sua implementação.

As três acções definidas (identificar, implementar e medir) deveriam ser devidamente documentadas, avaliadas e acompanhadas, sendo os principais resultados esperados:

- Redução do nível de faltas por erro ou falta de encomenda;
- Redução do tempo médio de recepção, conferência e arrumação de stocks;
- Redução do nível médio de stocks;
- Aumentos dos níveis de serviço;
- Formulação de um algoritmo de compra;
- Sistematização e documentação dos processos.

Os principais elementos envolvidos no projecto são:

- Ivo Bastos: estagiário
- Dra Constância Raposo: Responsável na empresa (Directora Operacional)
- Sr. Professor Alcibíades Guedes: supervisor FEUP

1.3 Estrutura da dissertação

Esta dissertação encontra-se organizada em 7 capítulos e 10 anexos. No capítulo seguinte apresenta-se a situação actual do sistema de aprovisionamento na Alliance Healthcare.

Os capítulos 3, 4 e 5, constituem o corpo desta dissertação, em todos foi efectuada uma exposição teórica e uma síntese dos principais *learnings* adquiridos. São registados todos os fundamentos inerentes às actividades desenvolvidas, apresentados resultados e conclusões, tendo sempre presente um espírito crítico e inovador.

O terceiro capítulo consiste no estudo, desenvolvimento e teste de um novo algoritmo de previsão da procura. O quarto capítulo apresenta um estudo de marketing sobre o impacto de campanhas promocionais na indústria farmacêutica. O quinto capítulo aborda a temática da análise e optimização de projectos na Alliance Healthcare e na Alloga.

No capítulo sexto são descritas actividades paralelas ao projecto de dissertação mas que se apresentaram intimamente relacionadas.

Finalmente, no capítulo sete, são apresentadas as conclusões globais do projecto, bem como as perspectivas para o desenvolvimento de trabalho futuro.

2 O Processo logístico de aprovisionamento na Alliance Healthcare, SA

2.1 Descrição do método utilizado

Antes de qualquer alteração ser efectuada, foi entendido que era necessário uma percepção completa e abrangente dos vários processos da empresa, assim, numa fase inicial com a duração de uma semana foi fornecida formação on-site. Esta formação serviu para uma percepção correcta da interdependência dos processos, assim como de eventuais pontos a melhorar. As áreas abrangidas foram:

1. Departamento de compras (2 dias);
2. Armazéns (Lisboa, Porto e Viseu):
 - 2.1. Processo de recepção/conferência da mercadoria;
 - 2.2. Processo de arrumação e armazenamento;
 - 2.3. Processo de encomendas;
 - 2.4. Processo de expedição.
3. Formação no sistema informático Millennium;
4. Departamento de Tele-Vendas;
5. Departamento de Vendas Directas.

Após esta fase inicial de integração e percepção dos processos, na qual foi realizado simultaneamente um levantamento de eventuais situações a melhorar, foi inicializada uma fase de estudos mais profundos e de testes.

No fim da análise dos pontos críticos encontrados foram desenvolvidas soluções para cada situação, foi igualmente desenvolvido um sistema para testar as eventuais melhorias dos processos.

Assim sendo podemos sintetizar da seguinte forma a metodologia utilizada:

1. Percepção e compreensão global dos processos;
2. Levantamento de situações a melhorar;
3. Estudo e soluções possíveis;
4. Teste e validação de resultados;
5. Aprovação pelo Comité Executivo;
6. Implementação e teste;
7. Possível implementação final

2.2 Situação actual

2.2.1 Sistema de aprovisionamento e gestão de stocks

O desenvolvimento do algoritmo de compras apresentou-se como um dos pontos chave deste projecto, tanto a nível do tempo dedicado como da importância que este apresenta nos processos de aprovisionamento.

A análise da situação, é duplamente importante no relatório, por um lado constitui uma justificação para algumas das acções desenvolvidas, por outro lado é essencial perceber qual a o ponto de partida (pontos fortes e fracos) para se saber onde se quer chegar (o que temos que mudar, o que queremos atingir).

O processo de aprovisionamento na Alliance Healthcare S.A., pertence ao departamento de compras que se encontra localizado em Lisboa e consiste numa equipa de 4 elementos que reportam directamente à Directora Operacional (Dra. Constância Raposo).

A performance deste departamento tem um impacto global nos processos da empresa, contribuindo directamente para o nível de serviço da empresa, nível de stocks e diversas áreas operacionais com especial destaque para a conferência/recepção da mercadoria.

O processo de compras encontra-se bem estruturado, sendo baseado num sistema de revisão periódica.

Descrição do processo principal de aprovisionamento:

1. Os laboratórios encontram-se agrupados em lotes semanais, quinzenais ou mensais;
2. A equipa de compras insere no sistema quais os lotes a efectuar num determinado dia;
3. O sistema fornece uma listagem sugestão (Anexo A) baseado num algoritmo de compra para os laboratórios pertencentes aos lotes;
4. A listagem sugestão fornece uma sugestão de compra para cada produto de cada laboratório para cada armazém da Alliance.

Paralelamente a este processo a equipa de compras dispõe também de ferramentas para eventuais correcções ao processo tais como:

1. Análise da listagem de faltas;
2. Análise dos stock's mínimos;
3. Análise de produtos cortados.

2.2.2 O actual algoritmo de reposição

O algoritmo actual de compras funciona da seguinte forma:

1. Previsão mensal baseada nos dados históricos dos dois últimos meses, atribuindo um peso de 75% ao último mês e de 25% ao penúltimo mês;
2. A previsão é dividida por 30 dias para obter uma média diária;
3. A média diária é multiplicada pelo número de dias para o qual se pretende ter stock (número este que varia com a periodicidade do lote), assim surgem as 3 situações:
 - 3.1. Lotes semanais: 10dias + 7dias segurança;
 - 3.2. Lotes quinzenais: 12dias + 12 dias segurança;

3.3. Lotes mensais: 30dias + 12dias segurança.

4. À quantidade obtida é retirado o Stock existente e as encomendas pendentes.

$$Sugestão = \frac{0,25 * Mês_{n-2} + 0,75 * Mês_{n-1}}{30} * (Dias + S.S.) - Stock - Pendentes$$

O algoritmo possui também um sistema de trigger que detecta eventuais picos de vendas, assim sendo é efectuada em cada iteração uma comparação entre a média diária acima descrita e a média diária do período em análise.

O período em análise corresponde ao horizonte temporal entre a última ordem de compra e a data corrente.

$$Sugestão = \mu_{diária} vendas período * (Dias + S.S.) - Stock - Pendentes + Faltas$$

2.2.3 Análise de vantagens/desvantagens

Foi efectuada uma análise das vantagens, desvantagens e de situações a melhorar no algoritmo actual:

Vantagens:

1. Fácil compreensão;
2. Resulta do conhecimento empírico;

Desvantagens:

1. Não considera a sazonalidade;
2. Não considera os Deliver Lead Times (DLT's) de cada fornecedor;
3. Considera o tempo de forma descontínua;
4. Efectua previsões mensais quando na maioria das vezes são efectuadas compras semanais;
5. Não distingue as diferentes classes de produtos;
6. A inexistência de restrições e arredondamentos correctos, sobrecarrega os elementos da equipa de compras. (se o sistema sugerir a aquisição de 143 unidades, a equipa de compras corrige para 150 unidades).

2.2.4 Conclusões

A análise anterior permitiu concluir, que o novo algoritmo para além de ter que apresentar melhorias técnicas, deveria também libertar os elementos da equipa de compras, com o intuito de estes estarem mais disponíveis para análises complementares.

Foi então possível delinear as seguintes tarefas:

1. Necessário efectuar um levantamento dos DLT's dos diferentes fornecedores para os diferentes armazéns (inexistente);

2. Efectuar uma análise ABC (inexistente);
3. Estudar diversos algoritmos;
4. Criar um sistema eficaz para testar/comparar os algoritmos.

3 Projecto de previsão da procura e aprovisionamento

3.1 Estudo dos DLT's

Os Deliver Lead Times (DLT), não são mais do que os tempos de entrega por parte dos fornecedores. Este parâmetro, que não é actualmente considerado no aprovisionamento da Alliance, permite distinguir as quantidades a encomendar dependendo do fornecedor e vai se apresentar como um factor essencial na redução dos stocks.

Um fornecedor da Alliance Healthcare pode apresentar DLT's distintos, dependendo da família do produto (os produtos psicotrópicos demoram em média mais 7 dias que os outros). Assim parece evidente que a quantidade a encomendar seja distinta dependendo do fornecedor.

O estudo dos DLT's foi considerado muito importante por 4 motivos:

1. Utilização dos DLT's numa nova ferramenta que permite prever quais as encomendas que são supostas receber num determinado dia e quais as que deveriam ter chegado;
2. Percepção dos tempos de entrega das transferências internas;
3. Utilização dos DLT's no novo algoritmo para otimizar os dias de stock por fornecedor;
4. Conhecimento real dos DLT's dos fornecedores e não empírico que pode ser utilizado por diversos departamentos (nomeadamente nas relações com fornecedores).

Para obtenção dos DLT's foi considerada a diferença entre a data da encomenda e a data em que essa encomenda é recebida. A informação pretendida foi obtida apartir duma listagem já existente na base de dados, organizada por armazém.

Após o tratamento da informação (eliminação de diversos erros do sistema) foi criada uma lista Fornecedor-Armazém-Tempo de entrega que foi inserida no sistema e que possibilitou a utilização de uma nova ferramenta.

Esta ferramenta associa a uma encomenda o DLT de um fornecedor para prever quando essa encomenda deverá ser recebida.

Esta ferramenta tem duas utilizações principais:

1. Na recepção/conferência de mercadoria: permite planear e organizar o trabalho diário, pois existe o conhecimento antecipado do que é suposto receber;
2. No departamento de compras: disponibiliza as encomendas em atraso, permitindo assim um conjunto de accções para evitar ruptura de stocks.

3.2 Análise ABC

A análise ABC encontra-se intimamente relacionada com a bem conhecida regra de Pareto ou 80/20, tal surge da percepção pelo economista italiano, de que em Itália 80% dos rendimentos eram provenientes de 20% da população.

Não sendo obviamente uma regra rígida, a mais valia desta metodologia, é que permite distinguir facilmente as diferentes classes (seja por valor stock, rotação, peso na facturação) existentes na variedade de uma amostra.

A análise ABC neste projecto, surge de uma percepção generalizada, de que na enorme quantidade de referências transacionadas na Alliance, uma grande parte teria pouca representação na facturação e uma rotatividade¹ muito baixa.

Assim os principais objectivos iniciais deste estudo foram:

1. Identificar quais os produtos/fornecedores responsáveis por um maior volume de Vendas (quantidades e valor);
2. Delinear linhas de acção distintas para as diferentes classes;
3. Evitar ruptura dos produtos com maior rotação;
4. Definir níveis de serviço por classe.

Foram realizadas duas análises ABC's distintas, numa primeira análise as referências foram agrupadas por peso nas Vendas, na segunda as referências foram agrupadas por unidades vendidas.

O estudo veio confirmar as suspeitas iniciais relativas à grande disparidade entre as diferentes classes, tal facto pode ser verificado nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1- Análise ABC das Vendas

	Nº Refências	Vendas Acumuladas	Vendas por classe	Peso das Vendas	% das Referências	% Vendas por classe
A	2279	573.284.023	573.284.023	89%	10%	89%
B	4784	637.428.584	64.144.561	99%	21%	10%
C	15724	645.622.560	8.193.975	100%	69%	1%
TOTAIS	22787		645.622.560		100%	100%

¹ Rotatividade: é a quantidade de unidades vendidas num determinado horizonte temporal (semana, mês, ano...).

Tabela 2 - Análise ABC por Quantidades

	Nº Referências	Quantidades Acumuladas	Peso das vendas	% das Referências	% Vendas por classe
A	2279	58.362.040	86,0%	10%	86,0%
B	4786	65.000.684	95,8%	21%	9,8%
C	15722	67.878.373	100%	69%	4,2%
TOTAIS	22787			100%	100%

Das duas análises efectuadas foi possível concluir que:

1. A análise ABC resultante de uma análise por Valor de Vendas ou por Quantidades Vendidas é muito semelhante;
2. Cerca de 10% dos produtos (≈ 2300 referências) correspondem a $\approx 90\%$ das vendas (570 M euros);
3. Estes produtos são provenientes de 190 laboratórios (o que na realidade é menos – existência de subfornecedores);
4. O valor médio de um produto é 9,51 euros.

Assim foi possível delinear duas medidas de acção:

1. Estudar/implementar diferentes algoritmos de previsão dependente da classe (com aplicação directa neste projecto);
2. Mudança estratégica nos produtos C's .

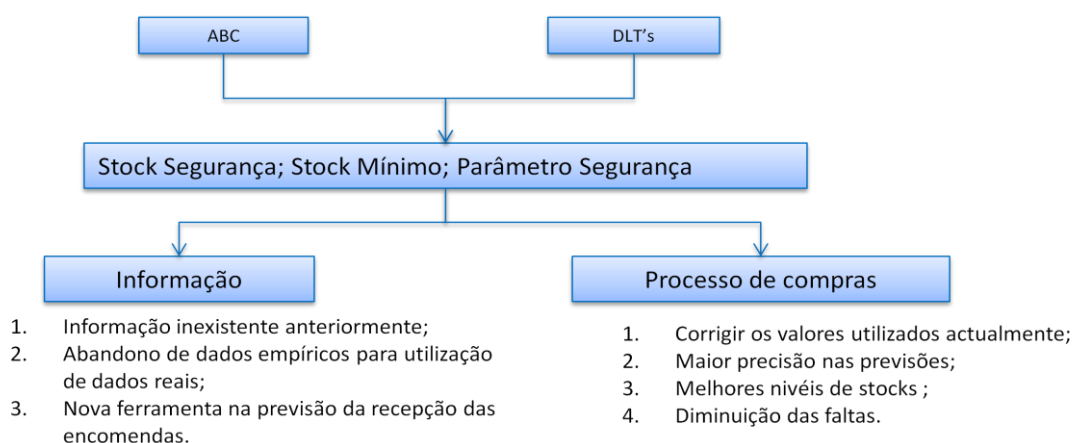


Figura 1- Integração das diversas ferramentas

3.3 Desenvolvimento do novo algoritmo de aprovisionamento

3.3.1 Introdução

Antes da apresentação do processo de desenvolvimento do novo algoritmo, foi considerado importante fazer uma breve exposição de alguns dos fundamentos e teorias que estiveram sempre presentes.

As previsões, são estimativas de algum acontecimento futuro, tendo em conta a análise de dados históricos. Ou seja, prevemos baseados na expectativa que os padrões presentes no passado, se voltem a repetir.

Os métodos de previsão podem ser qualitativos, caso sejam baseados na opinião, julgamento e experiência dos colaboradores, ou quantitativos, caso sejam baseados em formulação matemática e análise estatística.

O tipo de método de previsão a utilizar, depende de diversos factores, incluindo o horizonte temporal, o comportamento da procura e as suas causas, e a possibilidade da existência de padrões (sazonalidade, tendências,...).

3.3.1.1 Horizonte temporal

De acordo com este parâmetro, as previsões são normalmente classificadas como [3, pag 451-452]:

1. Horizonte temporal curto, tipicamente relacionadas com as previsões diárias, semanais, ou mensais das vendas.
2. Horizonte temporal médio, geralmente associadas a previsões que podem ir até 2 anos, por exemplo determinar a capacidade produtiva necessária, para estudar a aquisição de máquinas.
3. Horizonte temporal longo, são previsões efectuadas para períodos superiores a 2 anos, e são geralmente utilizadas no planeamento estratégico (entradas em novos mercados, construção de novas unidades produtivas e onde localizá-las).

No âmbito do projecto em análise, as previsões são efectuadas para horizontes temporais que variam entre uma semana a um mês.

3.3.1.2 Comportamento da procura

A literatura geralmente classifica o comportamento de uma série em quatro componentes [3, pag 453-454]:

1. Tendência, que se caracteriza como um movimento, ascendente ou descendente da procura, no longo prazo;
2. Variações aleatórias, movimentações da procura que não se encontram sujeitas a qualquer tipo de padrão, e consequentemente não podem ser previstas;
3. Ciclos, são padrões repetitivos de movimentações “cima-baixo” na procura;
4. Sazonalidade, são movimentações repetitivas do tipo “cima-baixo” na procura, que ocorrem periodicamente.

O facto das componentes serem identificadas separadamente, não significa, que um determinado produto, não possa exibir uma conjugação das quatro.

O grafico 1, representa as vendas de um produto com sazonalidade na época de Verão, mas ao mesmo tempo com tendência decrescente num período de dois anos.

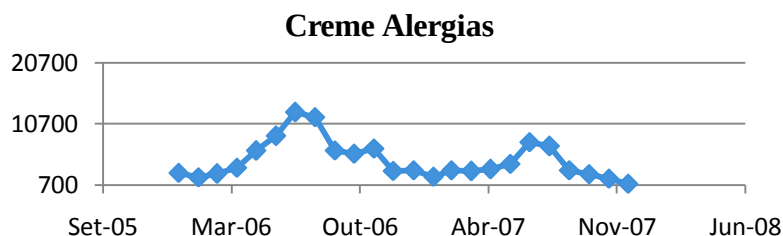


Gráfico 1 - Componentes de uma série

A existência ou não destas componentes, ou da sua combinação, representa um factor decisivo na escolha do método de previsão.

3.3.1.3 Agregação da procura

Outro factor fundamental quando nos encontramos a efectuar previsões, é responder à questão “De que forma é que agregamos a nossa procura?”. Na situação em análise, a questão levanta 3 situações possíveis:

1. Agregar por família de produtos (medicamentos, frios, psicotrópicos);
2. Agregar por linha (Ben-u-ron);
3. Agregar por produto (Ben-u-ron 250mg, 500mg,...).

Antes de avançarmos é necessário entender que “uma previsão não se torna mais precisa se aumentarmos o nível de detalhe da procura” (Shearer, 1994), ou seja o facto de prevermos a procura de Ben-u-ron 250mg para Lisboa, não significa que a previsão decorrente seja mais precisa do que se tivéssemos efectuado uma previsão para o consumo de Ben-u-ron na Alliance.

A tabela 3 (Wacker; Lummus, 2002), permite concluir sobre a precisão das previsões variando o nível de agregação e o horizonte temporal.

Tabela 3 - Variáveis que influenciam a precisão das previsões

Nível agregação	< três meses	< 2 anos	> 2 anos
Grupo do produto	10	15	20
Linha de produto	11	16	20
Produto	16	21	26

Os valores apresentados são Erros Percentuais Absolutos Médios (EPAM)

Pela análise da tabela, podemos concluir que:

1. A precisão da previsão diminui com o aumento do horizonte temporal;

2. A precisão da previsão diminui com o aumento da especificidade da procura.

Estas duas conclusões, devem contudo, ser interpretadas com sentido crítico e não como regras absolutas que se verificam sempre.

Assim sendo, no caso do projecto em análise, foi decidido que se mantinha o nível de agregação corrente, ou seja efectuar previsões por produto, para cada um dos armazéns. A decisão foi fundamentada em dois factores:

1. A procura dos produtos é distinta, mesmo que se efectuassem previsões para as linhas de produtos, teria que haver uma desagregação posterior;
2. Efectuando previsões pela procura total e não por armazém, obrigaria a um esforço logístico posterior, na medida em que se tinha que dividir a quantidade total pelos diferentes armazéns.

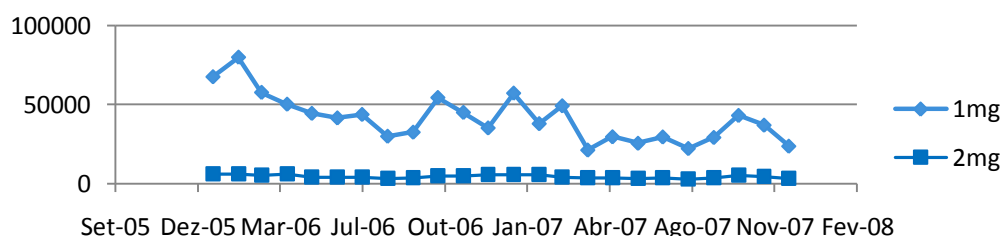


Gráfico 2 – Exemplo da independência da procura dentro da mesma linha de produto

3.3.1.4 Métodos e processo de previsão

O processo de previsão, tem que ser um processo contínuo e iterativo.

As duas figuras seguintes representam as diferentes etapas que se devem seguir na delineação de um sistema de previsão. Estas duas metodologias foram importantes e seguidas na elaboração do método de previsão.

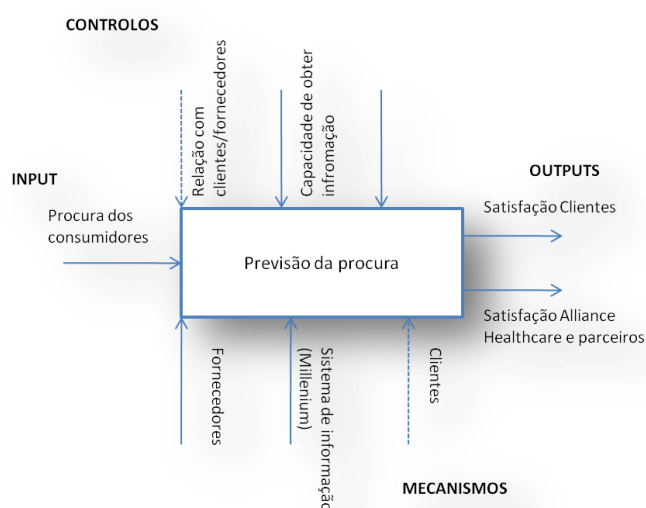


Figura 2 - Processo de previsão na cadeia de abastecimento

(Fonte: Adebajo,D., Mann, R., 2000)

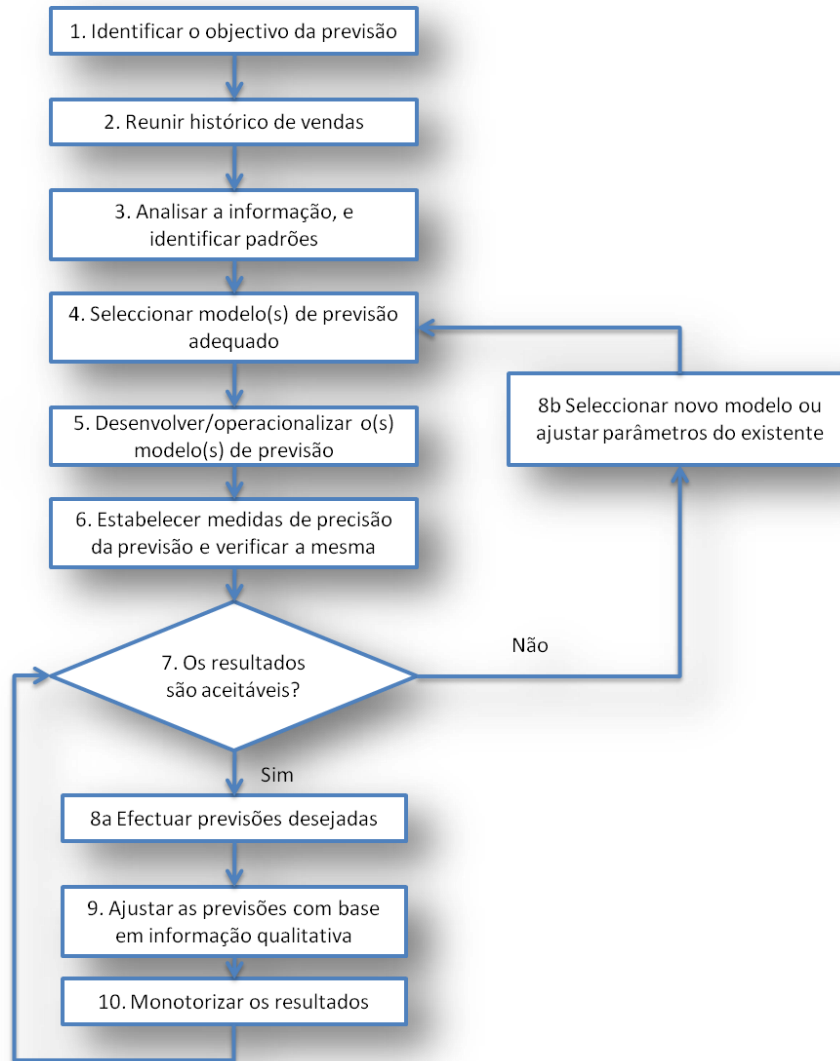


Figura 3 - Passos do processo de previsão (Fonte: [3, pag 456])

3.3.1.4.1 Identificar objectivo da previsão

O método de previsão deve ser uma ferramenta eficaz e fiável, no processo de aprovisionamento da Alliance Healthcare, assim espera-se que as previsões permitam reduzir stocks garantindo sempre um nível de serviço de 98%, conseguindo ainda libertar os elementos da equipa de compras para outras funções.

3.3.1.4.2 Reunir histórico de vendas

A informação disponível e a forma como se encontra agregada, é fundamental no desenvolvimento de um algoritmo.

A informação utilizada, foi retirada directamente da base de dados da Alliance Healthcare, com o contributo do departamento informático, a quem se agradece o tempo disponibilizado.

Houve sempre um esforço em constituir amostras variadas (quantidade de vendas, família do produto, sazonalidade,...).

3.3.1.4.3 Analisar a informação, e identificar padrões

A Alliance Healthcare, distribui cerca de 22.000 linhas em 6 armazéns distintos. Considerando que em alguns produtos a distribuição da procura varia dependendo do armazém, é expectável que se encontrem todo o tipo de distribuições da procura (sazonalidade, tendência, aleatórias). Esta característica, foi fundamental na selecção do novo algoritmo

Os gráficos seguintes servem como exemplo da diversidade de séries encontradas:

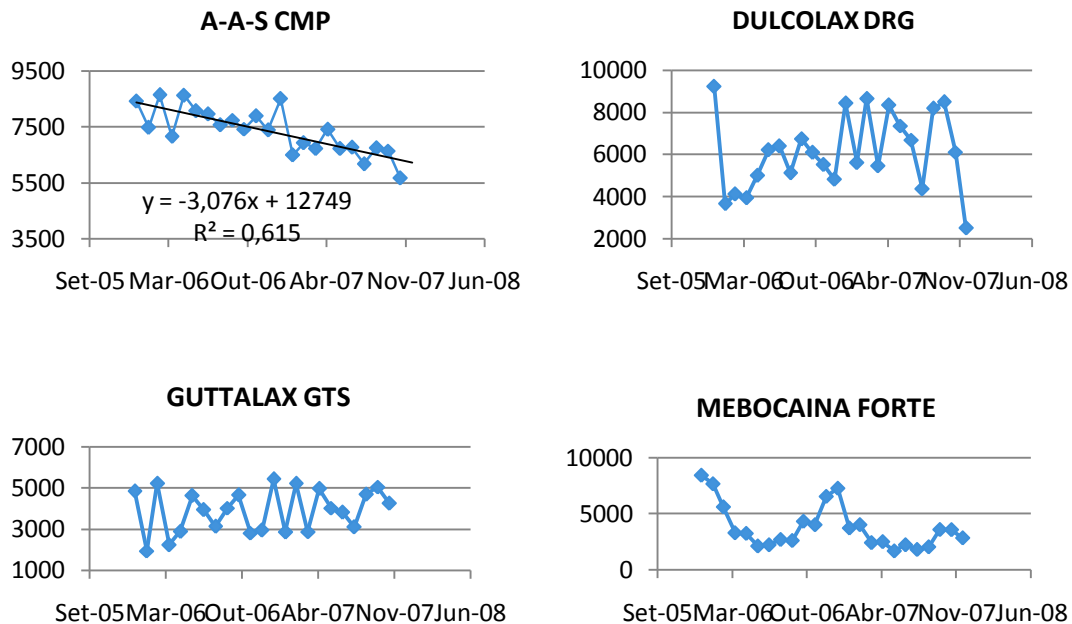


Gráfico 3 - Diversidade da amostra

3.3.1.4.4 Seleccionar modelos de previsão adequados

O processo de desenvolvimento e selecção dos algoritmos foi um processo contínuo, os modelos foram sendo construídos tentando conjugar o pontos fortes e eliminando os pontos fracos. Neste caminho foram estudados diversos modelos que não foram seleccionados, tais como:

1. Amortecimento Exponencial Simples (AES);
2. Regressão;
3. Método Misto, que conjugava uma regressão com a sazonalidade (através de uma função seno) e ainda uma componente baseada no método Naive (caso a série tivesse um comportamento aleatório);
4. Vários métodos sazonais.

Estes modelos foram descartados essencialmente pela conjugação dos seguintes factores:

1. Os resultados obtidos no sistema de testes desenvolvido foram piores quando comparados com outros algoritmos;
2. O modelo pretendido tem que se adaptar a uma gama de produtos enorme, logo não pode ser um modelo que traduza apenas uma componente da série;
3. Especificações demasiado elevadas (o caso do Modelo Misto e de alguns métodos sazonais), ou seja exigiam demasiado histórico de informação, necessitavam da optimização de uma ou mais variáveis em cada iteração, dificuldade para os utilizadores em entenderem o funcionamento.

Tendo em conta os factores apresentados, foi possível seleccionar dois algoritmos que foram comparados com o actual, num sistema de testes construído para o efeito. Assim sendo será apresentado inicialmente o sistema de testes, seguido dos algoritmos, resultados obtidos e finalmente conclusões e sugestões.

3.4 Apresentação do sistema de testes

3.4.1 Introdução

O sistema de testes desenvolvido pretende traduzir as componentes essenciais do processo de compras, contudo é preciso considerar que existem diversos pontos que não podem ser considerados tais como:

1. A variabilidade dos tempos de entrega dos fornecedores e das vendas (que apesar de serem traduzidos e considerados não traduzem fidedignamente a realidade);
2. A existência de situações extraordinárias (campanhas, um surto de gripe inesperado, alterações legislativas,...);
3. Características próprias de cada laboratório/produto (só são enviadas encomendas num determinado dia, produtos rateados, existência de quantidades mínimas ou de múltiplos,...).

3.4.2 Apresentação do modelo

Assim sendo as variáveis utilizadas no modelo são as seguintes:

1. Previsão fornecida pelo modelo;
2. Vendas reais;
3. Stock de segurança;
4. Stock existente;
5. Ordem de compra.

O sistema funciona de forma iterativa, e com base nos seguintes pressupostos:

1. Todas as Ordens de Compra são recebidas na semana seguinte;
2. O fornecedor envia sempre a encomenda na totalidade,
3. O custo de stock resulta das quantidades em stock ao preço naquele período

$$\text{Ordem de Compra} = \text{Previsão fornecida pelo modelo} + \text{Stock Segurança} - \text{Stock Existente}$$

$$\text{Stock Existente}_n = \text{Stock Existente}_{n-1} + \text{Ordem de Compra}_{n-1} - \text{Vendas Reais}_{n-1}$$

3.4.3 Método de comparação dos algoritmos

Foi necessário definir um conjunto de *Key Performance Indicators* (KPI's) que possibilitassem uma comparação correcta e justa dos vários algoritmos, de novo no decorrer de todo o processo foram estudados diversos KPI's que foram rejeitados em detrimento de outros.

Assim sendo os KPI's definidos para comparação dos diferentes algoritmos foram os seguintes [3, 471-475]; [4]:

(1) **Erro**, é a diferença entre a previsão e o valor real da procura.

$$\text{Erro}_n = \text{Previsão fornecida pelo algoritmo}_n - \text{Valor das Vendas}_n$$

(2) **Soma dos Erros**, é a soma dos erros de previsão, valores positivos/negativos elevados indicam que a previsão é constantemente inferior/superior à procura, respectivamente.

$$SE = \sum_{n=1}^k \text{Erro}_n$$

(3) **Erro Quadrático Médio**, é um bom indicador na comparação de algoritmos, ou na optimização de parâmetros de um método de previsão, elevar o erro ao quadrado, elimina o factor “sinal” (positivo ou negativo) e maximiza/evidencia situações extraordinárias.

$$EQM = \sum_{n=1}^k \text{Erro}_n^2$$

(4) **Nível de Stocks**, indicador para medir situações de ruptura de stock².

$$\text{Nível Stock (\%)} = \left(1 - \frac{\text{Nº de vezes que o Stock foi a zero}}{\text{Nº de períodos existentes}} \right) * 100$$

(5) **Custo Médio Stocks**, permite medir o valor económico médio do Stock para um determinado produto.

$$\mu(\text{Preço Aquisição}_n * \text{Stock}_n)$$

A conjugação dos cinco KPI's definidos permite avaliar e comparar os diferentes algoritmos, nomeadamente a precisão da previsão, o impacto no valor dos stocks e no nível de serviço.

No decorrer do projecto foi possível definir três áreas distintas a analisar, os **algoritmos de previsão**, a **introdução dos DLT's** e do **Stock de Segurança**, desta forma analisaram-se:

² Ruptura de stock: situações em que o stock se encontra a zero.

1. Independentemente os algoritmos: mantém-se fixos todos os parâmetros excepto o método de previsão.
2. Independentemente dos DLT's e Stock de Segurança: mantém-se fixos todos os parâmetros (método de previsão) introduzindo os DLT's e o S.S.;
3. Conjunta (ou seja modelo com método de previsão novo e com introdução dos DLT's e S.S. – será a análise mais completa).

3.5 Apresentação dos algoritmos

3.5.1 Introdução

Tendo em conta os critérios de selecção referidos, foi possível definir dois algoritmos, para serem inseridos no sistema de testes.

Assim sendo, foi testado um algoritmo semelhante à Média Movel (M.M.), e um algoritmo para produtos sazonais – Algoritmo Sazonal (A.S.).

A Média Móvel, que acabou por ser seleccionada para implementar, não é muito mais completa que o algoritmo actual na sua concepção. De facto as grandes melhorias alcançadas provém de três alterações:

1. Introdução do **Stock de Segurança** para responder à variabilidade da procura;
2. Introdução dos **DLT's**;
3. Observar o **tempo de forma contínua**.

3.5.2 Stock de Segurança

Ambos os algoritmos utilizam um Stock de Segurança para responder à variação das vendas e dos tempos de entrega dos fornecedores.

A introdução do Stock Segurança é uma vantagem essencial dos novos algoritmos, assim sendo a variabilidade da procura passa a ser respondida de forma independente para cada produto, e não como acontece actualmente, em que se aumenta os número de dias para o qual se adquire stock para todos os produtos, na tentativa de aumentar o nível de serviço.

Factor de segurança (F.S.): encontra-se directamente relacionado com o nível de serviço que se pretende garantir. Foram testados ambos os algoritmos para F.S. de 1,5 e 2,36, que correspondem a dizer que se pretende englobar 93% e 99% da variação da procura, respectivamente.

$$\text{Stock Segurança} = \text{Factor Seg.} * \sqrt{\text{DLT}} * \text{desv. padrão(últimas 12 semanas)}$$

3.5.3 Apresentação da Média Móvel

É importante entender que no novo método não são considerados meses, mas sim semanas de forma contínua caso a periodicidade seja semanal ou quinzenal.

Quando, se faz referência, ao tempo de forma contínua o que se pretende explicar é a seguinte situação:

Na situação actual, se nos encontrarmos na 4ª semana de Março, as previsões são efectuadas com base em Fevereiro. No algoritmo novo, isso não acontece, ao efectuarmos previsões na 4ª semana de Março, estaremos a utilizar as 8 últimas semanas, ou seja, considerando a 3ª semana de Março.

Caso a média diária do período seja superior à media diária do algoritmo, o sistema deverá considerar a maior (exactamente como já acontece).

$$Sugestão = \frac{média(últimas\ 4\ semanas) * 0,75 + média(4 - 8semanas) * 0,25}{7} * (DLT + periodicidade) \\ + Stock\ Segurança - Stocks - Pendentes$$

Vantagens:

1. Fácil compreensão;
2. Considera os DLT's de cada fornecedor;
3. Considera o tempo de forma contínua;
4. Utilização do Stock de Segurança como resposta à variabilidade da procura.

3.5.4 Apresentação do Algoritmo Sazonal (A.S.)

O objectivo do algoritmo é traduzir tanto a sazonalidade anual como a mensal, adicionando um factor de correcção (tx variação).

Variáveis de entrada:

1. **Semana (ano-1):** corresponde à semana homóloga do ano anterior. O sistema não deverá considerar a semana homóloga por número (ou seja a semana nº 32 de 2007 igual à semana nº32 de 2006), mas sim por data.
2. **Tx de variação:** será igual à média das variações anuais das últimas 8 semanas; ou seja são necessários 14 meses de histórico.

$$Sugestão = \frac{Semana_{(ano-1)} * (1 + tx.variação\ média)}{7} * (DLT + Periodicidade) \\ + Stock\ Segurança - Stocks - Pendentes$$

$$tx\ variação = \frac{(Semana_{ano\ n} - Semana_{ano-1})}{Semana_{ano-1}}$$

$$tx\ variação\ média = \frac{tx\ variação_1 + tx\ variação_2 + tx\ variação_{.....} + tx\ variação_8}{8}$$

Para uma melhor compreensão do algoritmo deve ser consultado o relatório e especificações (Anexo B).

3.5.5 Sistemas para verificar a eficiência

Será necessário o sistema fornecer duas novas listagens, que serão utilizadas para otimizar o funcionamento do algoritmo:

1. Deverá manter o histórico das previsões efectuadas e das Vendas Reais nesse período, para poder encontrar o erro das previsões,

$$\text{Erro} = \text{Previsão} - \text{Vendas Reais Período}$$

2. Histórico da previsão efectuada e do valor inserido no sistema pela equipa de compras:

$$\text{Erro2} = \text{Previsão efectuada} - \text{Valor Real da Encomenda}$$

3.6 Resultados da análise dos algoritmos e conclusões

3.6.1 Considerações prévias à apresentação dos resultados:

É muito importante entender que como factor de comparação dos algoritmos foram analisados dois tipos de custos:

- Um custo médio obtido através da média das variações entre os custos de cada análise;
- Um custo real obtido a partir da variação dos custos totais de cada algoritmo.

Exemplo: Algoritmo A – custo 1; Algoritmo B -custo 2 ; Variação de 100%

Algoritmo A – custo 100; Algoritmo B – custo 110; Variação de 10%

O custo médio, traduz a variação percentual de cada situação (no exemplo 55%), o custo real, traduz a variação dos custos totais (11%).

Os resultados encontram-se divididos por quatro grupos, de acordo com os factores mencionados no ponto 3.3.1.4.2 – Reunir histórico de vendas, deste relatório. Os grupos e a sua constituição encontram-se na figura 4.

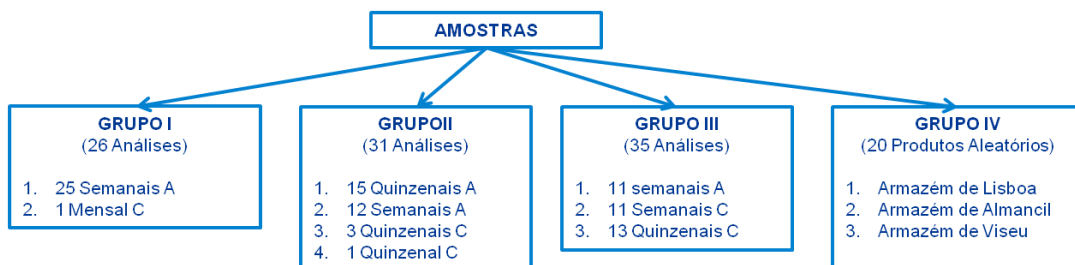


Figura 4 - Amostra utilizada no sistema de testes

3.6.2 Apresentação de resultados

Na tabela 4 apresentam-se os principais resultados obtidos. No Anexo C encontram-se tabelas mais completas.

Tabela 4- Resumo dos resultados do estudo dos algoritmos

Grupo	Algoritmos³	Factor de segurança 93%			Factor de segurança 99%		
		Custos	Valores (euros)	Rupturas	Custos	Valores (euros)	Rupturas
I	(A.A.- A.S.)	-34,7%	209.852	+0,10%	-26,1%	158.123	-0,30%
	(A.A.- M.M)	-32,5%	196.521	+0,10%	-23,8%	144.214	+0,10%
II	(A.A.- A.S.)	-14,2%	10.115	+0,20%	1,3%	893	+0,10%
	(A.A.- M.M)	-13,6%	9.705	-0,25%	1,9%	1.375	+0,53%
III	(A.A.- M.M)	-27,0%	6.285	-0,8%	-17,9%	4.158	-1,99%
IV	(A.A.- M.M)	-15,3%	2.273	+0,90%	0,9%	109	-0,20%

A análise da tabela 4, permite concluir que a aplicação dos novos algoritmos possibilita reduções nos custos significativas, sendo ainda possível aumentar o nível de serviço em alguns casos.

Os testes realizados com factor de segurança 93%, garantiram sempre reduções dos custos de stocks, com um ínfimo aumento das situações de ruptura (0,90% no máximo). A utilização de um factor de segurança de 99% (solução a implementar) apresenta melhorias significativas nos custos e na diminuição de situações de ruptura em dois dos quatro grupos analisados. Os resultados insatisfatórios do grupo II são facilmente explicáveis pela análise dos produtos deste grupo, dos 31 produtos analisados, 19 (61%) são quinzenais, como se analisa e explica de seguida o aumento da periodicidade acarreta um aumento dos custos de stock.

No seguimento da ideia apresentada no parágrafo anterior, foi realizada uma análise por periodicidade, com as seguintes características:

1. A análise diverge da análise anterior cujos resultados se encontravam agrupados por algoritmo;
2. Engloba os grupos de estudo III e IV (grupos que apresentam produtos com vendas muito variadas);
3. Surge da percepção que os algoritmos poderiam ter performances distintas dependendo da rotação, periodicidade de compra e DLT.

Tabela 5 - Resultados do estudo dos algoritmos por periodicidade

		M. M.	
		Semanais	Quinzenais
Grupo III	Rupturas	-0,10%	-0,60%
	Custos	-4,40%	39,70%
Grupo IV	Rupturas	-0,40%	-3,10%
	Custos	-5,10%	39,90%

³ A.A. – Algoritmo Actual; A.S. – Algoritmo Sazonal; M.M. – Média Móvel

Pela análise da tabela 5, é perceptível que existe um aumento dos custos, na utilização do novo algoritmo face ao actual, quando se efectuam compras com periodicidade quinzenal.

Isto acontece porque o algoritmo em vigor, efectua compras para 24 dias, enquanto que o novo, 15dias +DLT. Logo se o DLT do fornecedor for muito elevado (igual ou superior a 6) , encontramos-nos a comprar para 21 dias. E ainda lhe adicionamos um S.S.

Adicionando ainda o facto que os produtos quinzenais, são maioritariamente produtos pouco rotativos, assim a incerteza da procura aumenta devido ao aumento do horizonte temporal, mas também devido à instabilidade das séries.

3.7 Conclusão

Os estudos demonstram que a introdução dos algoritmos possibilita uma redução considerável nos custos, sem prejuízo no nível de serviço.

Os melhores resultados surgem das amostras com maior número de produtos rotativos, este facto é expectável, estes produtos são maioritariamente semanais, a elevada rotação leva à estabilização das séries, os valores económicos envolvidos são mais expressivos.

Os algoritmos, foram apresentados e aprovados em comité executivo a 26 de Outubro de 2007, tendo-se decidido:

- Estudar a sazonalidade nos 1000 produtos com mais rotação (já em execução), aplicar o algoritmo Sazonal, considerando um factor de segurança de 2.35, a todos os produtos que apresentem sazonalidade;
- Aplicar a Média Móvel com uso dos DLT's e do Stock de Segurança, considerando um factor de segurança de 2.36 para todos os produtos A e B's;
- Aplicar a Média Móvel com uso dos DLT's e do Stock de Segurança, considerando um factor de serviço 1.93 para os produtos C's.

A implementação dos algoritmos encontra-se de momento em stand-by, devido ao facto de se estar a proceder à implementação de SAP, factor que consome grande parte dos recursos humanos necessários.

4 O Marketing como complemento essencial às compras

4.1 Contexto

A secção corrente surge fruto de uma percepção crescente do negócio e das suas operações, especialmente na realização das seguintes actividades:

- Desenvolvimento do algoritmo;
- Análise de Stocks (em falta, cortes na linha, excessos);
- Análise de processos logísticos;

O contacto com as áreas apresentadas, permitiu delinear duas situações que iriam constituir o ponto de partida para o estudo realizado a pedido do departamento de Marketing:

1. O excesso de Stocks provocado pelo mau aprovisionamento, conduz a uma situação de poucas opções de retorno;
2. As campanhas promocionais tem um impacto significativo em toda a cadeia de distribuição farmacêutica, (Laboratórios-Armazenistas-Farmácias).

A percepção destes dois pontos, conduziu à realização de um estudo que possuía os seguintes objectivos iniciais:

1. Construir um modelo de suporte à tomada de decisão, que permita uma melhor parametrização das campanhas e consequentemente uma maior rentabilidade das mesmas para fornecedores e retalhistas;
2. Tecer conclusões globais sobre as campanhas promocionais na indústria farmacêutica;
3. Demonstrar que é possível alterar alguns parâmetros das promoções (preço de campanha, preço de venda e duração da campanha) de forma a transformar a campanha numa relação *Win to Win* entre o fornecedor e o retalhista.

O estudo realizado foi fruto de diversa pesquisa (nomeadamente Blattberg, R., Briesch, R., 1995; Maratou, L., Gómez, M.I., Just, D.R., 2005; Nijs, V.R., Srinivasan, S., Pauwels, K., 2004) contudo, o modelo apresentado para traduzir a rentabilidade das promoções, suporta-se no artigo escrito por Xavier Drèze e David Bell (2002).

4.2 Introdução

As promoções surgem pelos mais variados motivos sejam eles: liquidar um excesso de stock, aumentar a cota de mercado, aumentar a frequência das promoções por parte dos retalhistas, aumentar a visibilidade de uma determinada categoria de produto ou marca.

Apesar da grande diversidade de campanhas, no geral todas elas se traduzem numa diminuição do preço de aquisição pelo retalhista com o objectivo de aumentar o consumo. Estas promoções que se apresentam muito rentáveis para os retalhistas raramente o são para o produtor (Buzzel et al 1990.)

Um dos principais factores para esta situação, reside no facto de que a percentagem da promoção praticada pelo fornecedor, que passa para o consumidor final ser muito inferior a 100%, ou seja o desconto de preço fornecido pelo produtor apenas beneficia a cadeia de abastecimento e não o consumidor final.

Para agravar esta situação encontra-se associado o comportamento por parte do retalhista de efectuar compras adiantadas (*forward buying*).

Este conceito que se vai demonstrar essencial para a compreensão do seguinte texto não é mais do que uma compra excessiva face às necessidades reais do retalhista tendo em vista aproveitar o desconto de preço de um dado produto.

Tendo em conta a exposição anterior parece neste momento possível definir três intervenientes:

1. Produtor;
2. Armazenista/distribuidor;
3. O consumidor final.

Neste relatório os produtores são os laboratórios farmacêuticos, os retalhistas serão as companhias distribuidoras de produtos farmacêuticos e o consumidor final serão as farmácias.

Parece já evidente que esta definição poderia ser alargada, caso as farmácias fossem consideradas também retalhistas, contudo para o objectivo deste trabalho tal facto não foi considerado relevante.

4.3 Desenvolvimento do modelo estudado

4.3.1 Notas introdutórias

Antes da apresentação do modelo adoptado, é necessária uma ligeira exposição teórica sobre alguns factores que se encontram intrinsecamente ligados.

Por trás do modelo analisado encontram-se importantes deduções e proposições matemáticas necessárias à correcta percepção do mesmo (ver Dréze e Bell, 2002). Contudo apenas se apresentam as conclusões e formulação finais. O que tendo em conta os objectivos do trabalho é perfeitamente válido.

4.3.2 Promoções de desconto do preço – *Off invoice Trade Deals*

Como foi referido previamente, a maioria das campanhas promocionais são actividades que se traduzem numa redução do preço de venda tendo em vista um aumento da procura num horizonte temporal relativamente curto.

Este tipo de campanhas geralmente ocorre durante um período reduzido de tempo e a quantidade de produtos a comprar não tem limite.

Dadas estas condições, os retalhistas vão comprar mercadoria, até ao ponto em que os custos de stockagem e de capital investido igualem o dos ganhos pela redução do preço.

Este comportamento conduz a uma acumulação de stocks excessiva que é designada por compra antecipada ou *forward buying*.

Assim sendo este tipo de campanhas afecta a cadeia produtor-retalhista de três formas distintas (Drèze e Bell, 2002):

1. Encoraja os retalhistas a serem compradores efectivos e não *marketeers* efectivos;
2. Os produtores acabam por subsidiar mais do que a campanha;
3. Dada a ineficiência e os custos adicionais traduzidos pelo *forward-buying*, é normal que os consumidores finais não saiam beneficiados.

4.3.3 Scan-Back Trade Deals

Este tipo de promoção surge com a utilização crescente de scanners e de sistemas informáticos, que permitem um controlo sobre a mercadoria muito maior, e consequentemente uma “responsabilização” das vendas/compras.

Neste tipo de campanhas o produtor dispõe-se a reembolsar o retalhista numa certa quantidade de dinheiro por unidade vendida ou por número de unidades vendidas durante a promoção.

É pacífico entender que existe aqui uma mudança na lógica das transacções, neste tipo de campanhas o retalhista é incentivado a *vender* não a *comprar*.

Existem aqui também três mudanças chave (Drèze e Bell):

1. Não existe qualquer tipo de vantagem para o retalhista em comprar adiantado;
2. Não existe qualquer tipo de vantagem à manipulação de dados, visto que só as unidades registadas em scanner estarão sujeitas a desconto;

4.3.4 Off invoice Trade DEALS vs. Scan-Back Trade Deals

Após a apresentação dos dois tipos de campanha analisados, parece lógico fazer um confronto entre estes dois métodos.

Apesar do *forward buy* ser visto como um desperdício na cadeia de valor, a realidade é que representa ganhos significativos para o retalhista, que pode no extremo máximo comprar produtos com grandes reduções de preço sem passar a campanha ao consumidor final (ocorre com muita frequência na indústria farmacêutica).

Por outro lado a utilização do *scan-back* parece conduzir o retalhista a um esforço extra de vendas (campanhas publicitárias, melhores expositores, melhor marcação de preços) que as campanhas *Off-invoice* não exigem.

Por outro lado a não existência de *forward buy* e um aumento efectivo da procura por parte do consumidor final associado a uma boa campanha de vendas por parte do retalhista parece uma melhoria evidente para o produtor.

Porque deverá o retalhista alterar a sua posição e aceitar campanhas do tipo *scan-back*?

A resposta surge através de duas abordagens distintas:

1. Uma estratégica, tendo em consideração o poder de mercado exercido por cada um dos intervenientes;
2. A outra tendo em consideração o modelo analisado, ou seja a manipulação dos parâmetros das campanhas de forma a criar uma relação *Win to Win* entre fornecedor e retalhista, que consiste no cerne deste trabalho.

4.3.5 Análise estratégica

Tendo em conta a exposição anterior, parece ocorrer uma situação de compromisso entre fornecedor e retalhista.

Vamos delinear as hipóteses presentes em três situações distintas:

4.3.5.1 *O fornecedor possui pouco poder de mercado face ao retalhista:*

Neste caso o retalhista irá exercer a sua influência sobre o produtor, ou seja conduzindo-o para uma solução de *Off-invoice*.

Tendo em conta este dado o fornecedor terá que arranjar uma solução que maximize o seu lucro. O estudo de Dréze e Bell apoia a ideia de que nestes casos o fornecedor pode definir os parâmetros da campanha de forma ao retalhista não ter incentivo a mudar e o fornecedor aumentar os seus lucros.

4.3.5.2 *O fornecedor possui poder de mercado superior ao retalhista:*

Neste caso o fornecedor irá estabelecer uma campanha de forma a maximizar os seus lucros, e o retalhista terá que se adaptar de forma a maximizar a sua rentabilidade.

Neste caso foi possível demonstrar que o modelo apresentado conduz a uma solução óptima a praticar por parte do retalhista.

4.3.5.3 *O fornecedor e o retalhista possuem poderes mercado semelhantes:*

Se ambos tiverem poderes negociais idênticos surge uma situação de aparente compromisso, ambos vão tentar maximizar os seus lucros, de certa forma recaímos sobre a situação 1 em que o fornecedor estabelece a sua campanha sem prejuízo para o retalhista.

4.4 Apresentação do modelo

Tal como foi referido a manipulação matemática subsequente ao modelo apresentado não é aqui apresentada, assim sendo apenas se definiram as variáveis de entrada, os dados utilizados e a metodologia.

4.4.1 Dados utilizados

A amostra disponível consiste das vendas semanais reais do Medicamento X durante o período de 34 semanas. Relativamente ao Medicamento X, são também conhecidos os Preços de Venda Armazenista (PVA), Preços de Venda Farmácias (PVF) e Preços de Vendas Público (PVP), estes encontram-se disponíveis no Anexo E.

A campanha decorreu no período 15 e traduziu-se numa oferta de três unidades extra pela compra de duas. Foi então traduzido este desconto como uma variação no preço.

A tabela 6 demonstra um resumo de diversas manipulações matemáticas efectuadas:

Tabela 6 - Resumo das variáveis utilizadas no modelo

Parâmetro	Valor	Unidade
Nº unidades	5	un
Custo das unidades	62,08	€
Prç Desc Wholesaler	12,42	€
Deal size	18,62	€
Prç Desc Farm	13,56	€
Deal Size	20,33	€
Forward buy real	29,70	semanas
Forward buy óptimo (n)	18,78	semanas
Media vendas semanais	34,51	un

4.4.2 Parâmetros do modelo

O modelo encontra suporte em diversos pressupostos matemáticos, tais como a variação da procura em função do preço, e elasticidade do preço.

Assim sendo foi necessário estimar diversos parâmetros que são comuns às promoções *Off-invoice* e *Scan-back*.

A tabela 7 permite ver quais os valores utilizados na construção dos modelos:

Tabela 7 - Resumo dos parâmetros utilizados

Parâmetros do modelo	
Parâmetro	Valor
alpha 0	670000
alpha 1	-2,8
sigma	1,05
Periodo	34
W	9,31 €

Os parâmetros α_0 e α_1 reflectem os parâmetros da função procura.

A função utilizada para estimar a procura, foi uma função exponencial do tipo:

$$(1) \quad Q(P) = \alpha_0 \cdot P^{\alpha_1}$$

Contudo era necessário estimar os valores de α_0 e α_1 que melhor traduzissem os dados reais.

Para tal a função foi optimizada em MS Excel utilizando a ferramenta Solver, os valores obtidos para α_0 e α_1 foram 670.000 e -2.8 respectivamente

O parâmetro sigma corresponde a $(1+d)$, em que d será uma taxa de custos associados aos stocks, que engloba o custo de capital, custo de armazenamento, custo de inventário, etc. Foi estipulado que $d = 5\%$.

O parâmetro W corresponde ao custo estimado que o fornecedor terá a produzir uma unidade o Medicamento X. Para tal foi assumido que os custos de produção seriam 30% do PVA.

4.4.3 Pressupostos

Existem dois pressupostos extremamente importantes ao funcionamento do modelo que apresentamos de seguida (Dréze e Bell, 2002).

Pressuposto 1 – a procura é estável no período da promoção.

A função utilizada para determinar a procura em função do preço (1), considera que a procura é sempre constante para um determinado preço, independentemente da duração do período em que esse preço é praticado.

Pressuposto 2 – Se os lucros do retalhista no modelo Scan-Back e no modelo Off-invoice forem iguais, este encontra-se perante uma situação de indiferença.

Na alternativa *off-invoice* o retalhista tem que suportar os custos de aquisição de mercadoria ($COGS^4$) e também os custos de stock associados ao *forward-buy*. Enquanto que os custos de aquisição de mercadoria são fonte de receita para o produtor os custos de stock são desperdício para a cadeia de valor.

Com a passagem para a alternativa do tipo *Scan-back*, o retalhista deixa de ter o custo adicional de stocks resultantes do *forward-buy*, contudo ocorre um aumento dos $COGS$. Este aumento dos $COGS$ traduz-se numa melhoria dos rendimentos do produtor.

A figura 5 ilustra as ideias abordadas.

⁴ $COGS$ – Cost Of Goods Sold. Custo de Bens Vendidos.

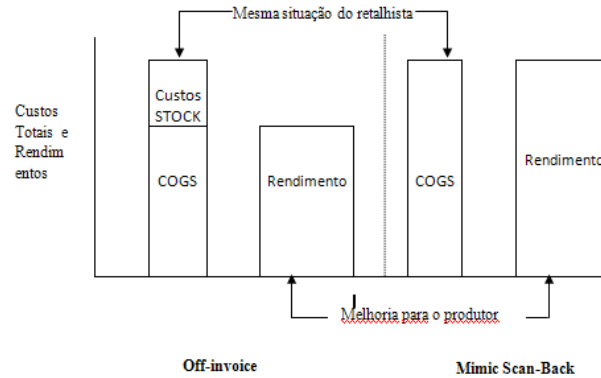


Figura 5 - Off-invoice versus Mimic Scan-back

O que a proposição traduz é que existe uma situação de equilíbrio em que os lucros do retalhista são iguais em ambas as alternativas, mas em que os rendimentos do produtor são bastante melhores. Neste caso o retalhista não se importaria de aceitar a campanha *Scan-back* e o produtor ficaria numa situação claramente melhor.

4.4.4 Metodologia

Nesta secção do trabalho pretende-se explicar a metodologia utilizada para operacionalizar os modelos estudados.

A abordagem ao problema foi a seguinte:

1. Recolha de informação;
2. Tratamento dos dados obtidos (vendas, preços, promoção);
3. Levantamento dos requisitos necessários;
4. Parametrização das variáveis utilizadas;
5. Construção dos modelos em MS Excel.
6. Síntese da informação.

Foi considerado necessário aprofundar a construção dos modelos em MS Excel por dois motivos, primeiro porque permite uma compreensão maior dos modelos, segundo porque constitui a raiz deste trabalho.

4.4.4.1 Construção dos modelos em MS Excel

1. Construção do modelo Off-invoice

Após a construção de todos os requisitos que servem de base ao modelo, e que já foram aqui explicados nos pontos “Estimação da função procura” e “Parâmetros do modelo”, foram introduzidas as fórmulas (2) a (11) presentes no Anexo D.

Como nota prévia é importante referir que neste modelo o retalhista é confrontado com uma campanha promocional cujos valores são fixos (tabela 8), o objectivo do retalhista será então definir todos os outros parâmetros de forma a maximizar o seu lucro.

Tabela 8 - Parâmetros da campanha promocional

Variável	Valor
Retail Cost (<i>C</i>)	31,04
Deal Size (<i>D</i>)	18,624
Deal Length (<i>tD</i>)	0,71

Neste modelo existem três variáveis móveis que serão alteradas com o objectivo de otimizar o lucro do retalhista:

1. Preço Regular (*Pr*) – fórmula (3)
2. Preço Promocional (*Pp*) – fórmula (4)
3. Duração da campanha (*tp*) – fórmula (5)

Todas as outras variáveis vem em função das três em cima apresentadas.

Assim sendo recorrendo à ferramenta Solver do MS Excel, foi otimizado o lucro do retalhista alterando as três variáveis apresentadas.

De forma a garantir o bom funcionamento do modelo foi necessário definir algumas restrições:

1. O Preço Regular (*Pr*) deveria ser igual ou inferior ao PVF estipulado pela Associação Nacional de Farmácias;
2. O Preço Promocional (*Pp*) deveria ser igual ou superior ao preço de aquisição com desconto (*C-D*);
3. A duração da promoção deveria ser igual ou inferior ao período de *forward-buy* (*n*);
4. Foram também estabelecidas duas restrições adicionais, devido a um problema do sistema de optimização do Solver que geralmente tende para os limites (0).

A figura 6 ilustra a ferramenta Solver e a programação inserida.



Figura 6 - Utilização do Solver no modelo Off-invoice

2. Construção do modelo *Mimic Scan-Back*

Para a construção deste modelo foram inseridas as fórmulas (1) e (12) a (15) do Anexo D, no MS Excel.

É importante referir que neste modelo se verifica a alteração de dois factores importantes:

1. a inexistência de *forward-buy*, o que leva à alteração de muitas variáveis e ao desaparecimento das variáveis t_F e n ;
2. a alteração da lógica de optimização, aqui o objectivo é maximizar o lucro do produtor garantindo que o retalhista obtém o mesmo lucro que na campanha do tipo *Off-invoice*.

Assim sendo as variáveis móveis a alterar são aquelas que delineam a promoção do produtor:

1. a “profundidade” do desconto (D);
2. a duração do tempo de campanha (t_D).

As restrições definidas de forma a garantir o correcto funcionamento do sistema foram:

1. O Preço Promocional (P_p) deveria ser igual ou superior ao preço de aquisição com desconto ($C-D$);
2. O Preço Promocional (P_p) deveria ser igual ou inferior ao Preço Regular (P_r);
3. Os lucros dos retalhistas tem que ser iguais ou superiores aos lucros do modelo *Off-invoice*;
4. Foram também estabelecidas duas restrições adicionais, devido a um problema do sistema de optimização do Solver que geralmente tende para os limites (0).

A figura 7 ilustra a ferramenta Solver e a programação inserida.

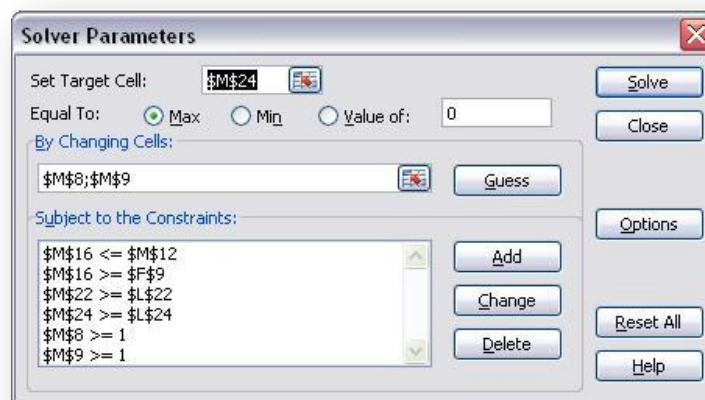


Figura 7 - Utilização do Solver no modelo *Mimic Scan-Back*

Neste modelo foram considerados dois cenários distintos:

1. Cenário 1: foram alteradas as variáveis “profundidade” do desconto (D) e a duração do tempo de campanha (t_D);
2. Cenário 2: apenas foi alterada a duração do tempo de campanha (t_D).

4.5 Resultados obtidos e conclusões

Nesta secção apresenta-se uma tabela que resume os resultados obtidos nos diferentes modelos e tecem-se algumas conclusões sobre os mesmos. Na tabela 9 encontram-se também presentes os valores reais da campanha (coluna 2), estes valores servem de comparação ao estudo.

Tabela 9 - Resumo dos resultados obtidos

	No trade Deal Realidade Campanha Off invoice Deal			Mimic Scan Back	
				Cenário 1	Cenário 2
Trade deal					
Retail Cost (C)	31,04	31,04	31,04	31,04	31,04
Deal Size (D)		18,62	18,62	18,12	18,62
Deal Length (tD)		0,71	0,71	9,16	8,47
Forward buy length (n)		29,70	18,78		
Regular weeks					
Regular price (Pr)	33,89	33,89	33,89	33,89	33,89
Weekly sales	34,82	34,51	34,82	34,82	34,82
Regular Cost (Cr)	31,04	28,26	27,59	31,04	31,04
Promotion weeks					
Promotional price (Pp)		13,56	22,55	20,10	19,31
Promotional length (tp)		0,71	7,41	9,16	8,47
Weekly sales		725,00	108,99	150,45	168,13
Promotional Cost (Cp)		12,42	14,47	12,92	12,42
Total Sales					
Retailer Revenue	1184	1930	1734	2244	2314
Retailer profits	40126	50666	49594	57017	57640
Manufacturer Revenue	3374	7609	12360	12360	12360
Manufacturer Profits	36751	34634	30934	44657	45280
	25726	16662	14789	23765	23737
Ganho do distribuidor com o modelo offinvoice perante a realidade da camp:			62,4%		
Perdas do produtor com o modelo offinvoice perante a realidade da campanl			-11,2%		
Ganho do distribuidor com o modelo scanback perante offinvoice				0,0%	0,0%
Ganho do Produtor com o modelo scanback perante offinvoice				60,7%	60,5%

Conclusão 1:

Dada a mesma campanha promocional a utilização do modelo teria permitido ao retalhista aumentar os seus lucros em 62,4%, para tal ele deveria ter efectuado uma campanha às farmácias com duração de 7,4 semanas praticando o preço promocional de 22,55€ em oposição às 0,71 semanas com um preço de 13,56€.

Conclusão 2:

É de facto possível ao produtor alterar as condições da campanha (D e t_D) de forma a aumentar o seu lucro em aproximadamente 60% sem qualquer prejuízo aparente para o retalhista, para tal deveria ter praticado um desconto de 18,12€ durante 9,16 semanas,

por sua vez o retalhista teria praticado uma promoção com a mesma duração e preço promocional (Pr) igual a 20,10€.

Conclusão 3:

Devido à inexistência de *forward-buy* ocorre um aumento do custo médio regular (C_R) na utilização do *Mimic Scan-back*, contudo ocorre também uma diminuição do custo médio promocional (C_P), que passa a ser resultado apenas de o preço de custo (C) e da “profundidade” do desconto (D).

4.6 Crítica

Nesta secção pretende-se fazer alguns comentários ao modelo analisado assim como tecer considerações para a correcta utilização desta ferramenta como suporte à tomada de decisão.

- O segundo pressuposto assumido por Drèze e Bell, é um pouco forçado, não parece que o mercado aceitará a mudança de modelos promocionais de forma tão pacífica como a defendida.

Considerando o exemplo da indústria farmacêutica, não deverá ser fácil a uma equipa de vendas passar a mensagem às farmácias de que o novo modelo *Mimic Scan-Back* conduz a lucros iguais.

- A passagem do modelo *Off-invoice* para o *Mimic Scan-Back*, assenta em grande parte nos custos de stock que o retalhista tem que suportar devido ao *forward-buy*. Ora neste ponto Drèze e Bell assumiram (pelo menos nada foi lido em contrário) que a passagem para o *Mimic Scan-back* eliminaria este tipo de custos, tal só pode acontecer se o produtor alimentar a campanha directamente da sua produção diária, ou seja o fornecedor não poderia ter excesso de stock (que é um dos motivos para a existência deste tipo de campanhas).

Consideremos os dois exemplos:

1. É do conhecimento empírico que na indústria farmacêutica existe produção excedentária de uma grande gama de produtos. Tal facto leva a que exista um stock excessivo em relação à procura. Na situação apresentada no caso do modelo *Off-invoice*, o produtor venderia a sua mercadoria num período de tempo mais curto do que no *Mimic Scan-back*, ou seja não suportaria os custos de inventário.
2. Se considerarmos a produção de produtos perecíveis como é o caso dos produtos alimentares, a utilização do modelo *Mimic Scan-back* pode levar a que durante o período promocional alguns dos produtos em stock deixem de se encontrar em condições de comercialização.

Não obstante as relações daqui retiradas, o estudo realizado será muito importante para os profissionais do marketing que tem contacto com campanhas promocionais, e que possuem agora uma nova ferramenta e uma nova linha de raciocínio.

5 Análise e optimização de processos

5.1 Introdução

Esta parte do relatório, encontra-se directamente relacionada com processos operacionais, com a sua melhoria e reengenharia. Em termos pessoais, foi muito gratificante, pela hipótese de trabalhar em equipa e pela percepção imediata dos resultados do trabalho desenvolvido.

Foi também importante, a compreensão de assuntos como “gestão e resistência à mudança”, “envolvimento de todos os elementos”, de facto, durante o meu percurso académico era difícil entender como alguém se poderia opor à mudança (para melhor).

Nestes projecto, foi possível entender que estas situações ocorrem, mas mais importantes é que podem ser contornadas e enraizadas no espírito das empresas.

Foram desenvolvidos dois projectos de melhoria operacional:

1. Entrada de mercadoria do **armazém do Porto – Projecto 1**
2. Análise de processos e detecção e melhorias na **Alloga – Projecto 2**

5.2 Fundamentos teóricos

Nesta parte do projecto foram utilizadas diversas ferramentas e metodologias operacionais, das quais se salientam, a metodologia japonesa de melhoria contínua Kaizen e ferramentas Lean 6sigma.

Esta secção pretende mais ser mais do que um resumo teórico de todas as metodologias estudadas, mas sim uma exposição dos principais *learnings* obtidos pelo estagiário.

Apesar da importância e do contributo inquestionável deste tipo de metodologias, é fundamental para qualquer profissional que se dedique à análise e melhoria de processos, a percepção que os melhores resultados surgem da **adaptação** destas metodologias a cada situação particular e não à utilização forçada das mesmas.

Esta constatação que parece evidente, acaba por não se realizar muitas vezes na prática. De facto a tentativa de utilizar os métodos mais avançados e a optimização extrema de todos os processos, conduz muitas vezes a perda de tempo, situações inadaptadas da realidade, processos demasiado elaborados que levam à morte prematura do projecto.

É necessário entender que estas metodologias foram desenvolvidas em ambientes produtivos e culturais muito específicos como explicam Sugimori, Kusunoki e Uchikawa “o ponto de partida para o conceito do Sistema de Produção Toyota foi o reconhecimento das características únicas do Japão”.

5.2.1 Principios Lean

i. Cadeia de valor

É necessário ter sempre em background, que o objectivo de todas as empresas é gerar valor. Nos dois projectos efectuados isto significa, “quais as actividades fundamentais ao desenvolvimento dos outros processos operacionais, e qual o seu impacto no valor acrescentado para o cliente?”.

Devem ser identificadas e eliminadas as actividades que não acrescentam valor. O conhecimento dos 7 tipos de desperdícios apontados por Taiichi Ohno, ajudaram nesta tarefa:

1. Espera
2. Excesso produtivo;
3. Transporte;
4. Processos inapropriados;
5. Excesso de Stock;
6. Movimentos desnecessários;
7. Defeitos

ii. Horizonte temporal

O tempo desempenha um papel fundamental na filosofia Lean, as mudanças não devem ser efectuadas bruscamente, da mesma forma que nos resultados não devem ser esperados imediatamente. O Lean é uma maratona em busca da Excelência Operacional e não um *sprint*.

Por exemplo, apesar da implementação das mudanças no Projecto 1 ter sido rápida, as suas melhorias apenas foram mensuráveis após 3 meses; no Projecto 2 apesar dos processos de melhoria já se encontrarem desenvolvidos, ainda não ocorreram por não ser altura correcta (as mudanças de posições devem ser feitas no fim do mês, é essencial a participação de todos os elementos).

iii. Total Flow Management (TFM)

O conceito de trabalho fluído desempenhou um papel muito importante em ambos os projectos, com especial ênfase no projecto 1, no qual foi sempre objectivo atingir uma situação, onde o fluxo de mercadoria fosse lógico (o objectivo foi atingido como é apresentado à frente).

Para a correcta percepção do fluxo de trabalho foram usadas algumas das ferramentas apresentadas:

1. Diagrama IPO: ajuda a identificar a cadeia de valor, com o objectivo de efectuar uma análise focada.

2. Process Observation Sheet (POS): seguir a encomenda, levantar todos os passos do processo. Registrar factores como, tempo da actividade, distância percorrida. Utilizada em ambos os projectos, foi uma das ferramentas mais importantes.
3. Process Flow Diagram (PFW): Desenhar os processos em forma de esquema, traduzindo tomadas de decisão e fluxo de trabalho, utilizado no projecto 2.
4. Physical Process Map: Desenhar as rotas físicas descritas por uma encomenda. Utilizado em ambos os projectos.
5. Time Value Map.
6. Takt Time: Estabelecer a relação do tempo disponível com a procura dos clientes. Utilizado no projecto 2.

iv. Five Actuals

Os “Five Actuals” podem ser forçadamente traduzidos para os “Cinco Reais”:

1. Ir ao sítio de trabalho real;
2. Abordar as pessoas que realmente fazem o trabalho;
3. Observar o processo real;
4. Recolher a informação real;
5. Definir e perceber a real cadeia de valor.

5.2.2 Kaizen

O termo Kaizen, é a palavra japonesa que significa melhoria contínua, este princípio esteve constantemente em mente, não só na melhoria de processos mas na realização de todo o projecto.

A figura 8, resume **factores críticos ao sucesso** de acções do tipo Kaizen, e que foram tidos em conta nos dois projectos desenvolvidos.

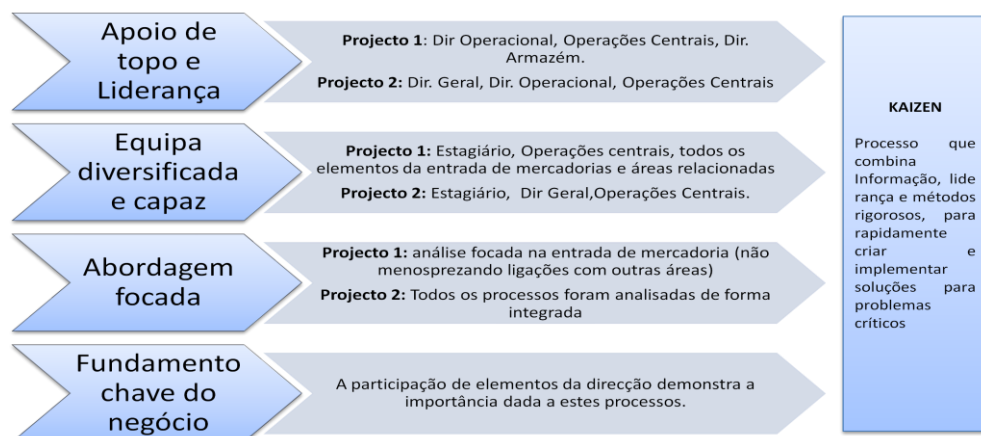


Figura 8 - Factores críticos para o sucesso de acções Kaizen

Inerentes ao desenvolvimento dos dois projectos, estiveram também alguns **princípios Kaizen**:

1. Esquecer premissas antigas, o que não significa que estejam erradas, apenas que devem ser questionadas;
2. Não procurar desculpas, mas sim formas de melhorar as situações;
3. Dizer “não” ao que está institucionalizado;
4. Não é necessário custar dinheiro para se alcançar melhorias, o projecto 1 apenas acarretou mão-de-obra como custo;
5. As melhores ideias surgem em situações de aperto;
6. Perguntar “porquê?” até chegar à raiz dos problemas, utilizado em ambos os projectos diversas vezes na percepção dos processos;
7. Procurar conhecimento em dez pessoas, em vez de uma, em ambos os projectos se teve em consideração a experiência dos elementos do Gemba (chão de fábrica).

Um factor, que desempenha um papel fundamental na filosofia KAIZEN, e que esteve presente em todo o projecto, é a tomada de **decisões baseadas em informação/dados**.

A informação/dados que se utilizam devem ser íntegros, ou seja, dados fiáveis que traduzam a realidade dos processos. Neste âmbito é importante a deslocação ao Gemba e executar um levantamento correcto dos mesmos.

Da mesma forma, deve ser usada toda a informação disponível nas bases de dados, e analisada após a devida manipulação.

Os princípios de análise estatística são fundamentais, nomeadamente, na recolha de amostras e na validação de resultados.

Ainda em relação à informação, é importante referir, que não só os dados quantitativos são importantes, de facto as conclusões devem surgir do correcto balanço entre dados qualitativos e quantitativos.

Toda a informação recolhida e analisada deve servir como suporte à tomada de decisão. Ou seja não se devem recomendar medidas sem um suporte forte de informação, mas também não se devem executar análises sem objectivos definidos.

A informação e o correcto levantamento de dados desempenhou um papel fulcral em ambos os projectos executados.

No projecto 1, por exemplo, foram medidos no Gemba os tempos de todos os processos necessários à conferência de mercadoria, por sua vez a verificação das melhorias foi obtida através da análise de informação contida na base de dados da Alliance.

5.2.3 Gestão da mudança

A gestão da mudança, pode também ser vista como as “soft skills” dos agentes de mudança, ou seja aqueles que se encontram a executar a análise de processos.

Sendo muitas vezes menosprezada, a gestão de mudança representa um papel fulcral em qualquer implementação, podendo determinar o sucesso ou morte dum projecto.

A mudança, provoca sempre alguma resistência, de facto não é fácil para as pessoas saírem da sua área de conforto, mesmo sendo para situações melhores. Outras vezes a resistência à mudança ocorre devido a conflitos internos, “se o projecto for para a frente eles venceram” ou “sendo esta a minha área, se forem efectuadas melhorias, não deveria ter sido eu a identificá-las?”.

Neste tipo de situações, é de louvar o apoio dos quadros da Alliance Healthcare em todos os projecto, que sempre disponibilizaram tempo e recursos para as melhorias.

Assim sendo, durante o levantamento dos processos e especialmente na sua implementação, os princípios base inerentes foram:

1. Estabelecer sempre objectivos claros;
2. Questionar, discutir mas mais importante Ouvir;
3. Envolver todas aquelas pessoas que vão fazer parte do projecto (no projecto 2 referiu-se constantemente “as ideias tem que partir deles”);
4. Chegar a soluções consensuais.

5.3 Processo de melhoria na entrada de mercadoria do Porto

5.3.1 Introdução

A experiência empírica, o facto de se verificarem diversas faltas de produtos que já se encontravam no armazém e a inexistência de um processo lógico e sequencial de conferência conduziu a uma análise de todo o processo, com o objectivo de identificar eventuais pontos a melhorar.

De facto, após o levantamento dos processos e da sua análise foi possível identificar diversos pontos negativos, assim como soluções e a sua respectiva implementação.

O projecto decorreu da melhor forma possível, tendo sido possível antecipar todas as datas definidas previamente. O relatório inclui as seguintes fases:

1. Levantamento dos processos;
2. Levantamento das durações dos processos/actividades;
3. Levantamento das especificações;
4. Definição de soluções possíveis;
5. Apresentação da solução final;
6. Acompanhamento e validação das melhorias.

5.3.2 Contexto do projecto e calendarização das actividades

A empresa encontra-se actualmente numa fase de mudança das instalações. Durante um período de aproximadamente 2 anos a empresa terá que operar num armazém temporário. Esta mudança deverá ocorrer em Fevereiro/Março de 2008 tendo um impacto muito elevado a nível das operações, a diminuição dos espaços disponíveis, a alteração dos layouts assim como a resistência à mudança habitual deverão ser superadas com a optimização operacional dos espaços.

Neste contexto, as alterações da conferência/recepção de mercadoria apresentam melhorias imediatas nas operações assim como a possibilidade de testar eventuais modificações a implementar no armazém temporário.

Inicialmente o projecto consistia apenas no levantamento de processos, documentação de tempos e identificação de áreas críticas, actividades para as quais se tinha estipulado uma duração de 15 dias, das quais se esperava obter um conhecimento alargado dos processos e concluir sobre possíveis situações a melhorar. Contudo devido ao contexto já referido e ao horizonte temporal reduzido as datas foram reduzidas.

A calendarização de todas as actividades pode ser consultada na tabela 10:

Tabela 10- Calendarização das actividades

Actividade	Nome	Duração	Início	Fim	Recursos
1	Início do projecto	0 dias	07-11-2007	07-11-2007	Ivo Bastos; Eng. Mário Morais
2	Levantamento dos processo	1 dia	07-11-2007	07-11-2007	Eng. Mário Morais
3	Levantamento duração processo	2 dias	08-11-2007	09-11-2007	Ivo Bastos
4	Levantamento duração actividades	3 dias	08-11-2007	12-11-2007	Ivo Bastos
5	Organização dos pontos fracos	2 hrs	12-11-2007	12-11-2007	Ivo Bastos
6	Registo das ideias/soluções iniciais	3 hrs	12-11-2007	12-11-2007	Ivo Bastos
7	Discussão das ideias	2 hrs	12-11-2007	12-11-2007	Ivo Bastos; Eng. Mário Morais; Dr. José Augusto Silveira
8	Desenho dos novos layouts	2 hrs	12-11-2007	13-11-2007	Ivo Bastos; Eng. Mário Morais
9	Apuramento das ideias finais	3 hrs	13-11-2007	13-11-2007	Eng. Mário Morais; Ivo Bastos
10	Desenho do layout/processos Final	5 hrs	13-11-2007	14-11-2007	Ivo Bastos
11	Aprovação do projecto	2 hrs	14-11-2007	14-11-2007	Drª Constância Raposo ;Dr. José Augusto ; Eng. Mário Morais;
12	Implementação	1 dia	14-11-2007	15-11-2007	Ivo Bastos;Sr. Silvino; Eng. Rui Ribeiro
13	Acompanhamento	4 dias	15-11-2007	21-11-2007	Ivo Bastos
14	Verificação de melhorias	3 dias	03-12-2007	05-12-2007	Ivo Bastos

5.3.3 Desenvolvimento do Projecto

5.3.3.1 *Levantamento dos processos*

De acordo com as filosofias Lean e Kaizen, já apresentadas, o primeiro passo a efectuar, foi o levantamento dos processos.

Foi então construído um POS que permitiria uma fácil introdução dos parâmetros necessários (Distância percorrida, tempo início, tempo fim , tempo de espera e comentários).

Este mapa resumo encontra-se no Anexo G e recomenda-se a sua análise atenta.

5.3.3.2 *Levantamento das durações dos processos/actividades*

Esta fase do projecto teve uma importância fundamental no desenvolvimento do mesmo, contudo não da forma esperada inicialmente.

Os seus objectivos iniciais seriam:

1. Definição dos tempos médios de cada actividade;
2. Definição da duração global do processo;
3. Definição das actividades críticas do processo;
4. Percepção do processo;
5. Identificação de possíveis melhorias;
6. Possibilidade de “medir” melhorias tendo em conta os dados registados.

Contudo logo de início se começou a perceber que o levantamento correcto dos tempos referidos seria um processo extremamente longo e que nunca seria inteiramente correcto, isto porque:

1. Os tempos dependem muito da dimensão da encomenda;
2. Encomendas com dimensões idênticas podem ter tempos muito distintos devido à forma como os produtos se encontram organizados;
3. Para um correcto levantamento do tempo do processo global apenas se poderiam registar 4 produtos por dia;
4. Os tempos de conferência podem variar dependendo da hora do dia;
5. Os tempos de conferência podem variar dependendo do funcionário.

Assim sendo, foram registados os tempos dos processos para 6 produtos e um registo extra de actividades separadas de 5 produtos (que se encontram no anexo H).

Como foi referido estes dados não traduzem muito correctamente as durações reais dos processos mas foram fundamentais na definição de:

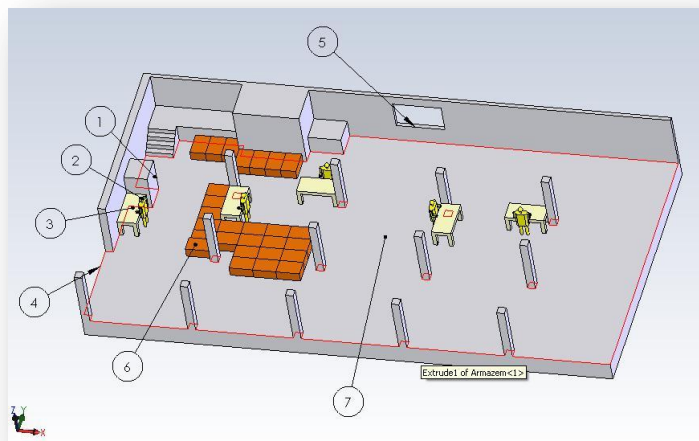
1. Pontos problemáticos do processo;
2. Percepção pormenorizada do processo;
3. Identificação de melhorias;

Assim sendo após esta fase do projecto foram retiradas as conclusões seguintes :

1. Não existiam lugares definidos para as paletes;
2. Não existiam zonas demarcadas (pré conferência, conferência, produtos conferidos);
3. Não existiam processos sistematizados;
4. Não existiam zonas de passagem/movimentação de mercadoria definidas;
5. A arrumação das paletes não permitia um acesso directo;
6. Não existiam fluxos lógicos de mercadoria.

5.3.3.3 *Levantamento de especificações*

Foi considerado necessário apresentar nesta fase uma planta da área de recepção/conferência de mercadoria para melhor visualização dos processos e desenho de novas soluções. Esta abordagem de desenho do Layout e representação visual, vai de encontro às metodologias já apresentadas.



Legenda:

1. Armazém
2. Mesa
3. Operador
4. Entrada de mercadoria
5. Exportação
6. Pallet
7. Corredor Central

Figura 9 - Layout inicial

Antes de se poderem começar a definir soluções para os problemas identificados foi necessário fazer um levantamento das diversas especificações operacionais. Para tal foram ouvidos o director do armazém (Dr. José Augusto Silveira), os diversos elementos das equipas de recepção/conferência de mercadoria, elementos da equipa de exportação e elementos da equipa de arrumação de mercadoria. Ao mesmo tempo foi efectuado o levantamento físico do armazém e dos aparelhos que lá actuam.

As principais conclusões de toda esta análise foram:

1. É necessário um corredor que permita a passagem do empilhador entre a exportação e a entrada de mercadoria;
2. Os elementos da conferência necessitam de uma área de cerca de 2,60m x 3m;
3. Os elementos da conferência não deverão ficar de costas para a entrada devido ao frio no Inverno;

4. Todas as paletes deverão ter acesso directo;
5. Deverão existir corredores de passagem de cerca de 1,60m para a passagem/manobra dos porta-paletes.

A tabela 11 apresenta os equipamentos existentes na entrada de mercadorias e as suas dimensões:

Tabela 11- Definição dos equipamentos

Equipamento	Medida (cm)	
	Largura	Comprimento
Palete	78	118
Mesa	100	200
Empilhador	110	300
Lixos	49	55
Carrinhos de Mão	50	90
Porta paletes	75	110

5.3.3.4 Definição de soluções possíveis

Para atingir a solução final foram estudadas diversas soluções intermédias. Para efectuar este estudo foi utilizado uma planta da área em análise onde eram desenhados os novos layouts, ao mesmo tempo identificavam-se zonas de funcionalidade operacional potencialmente críticas.

Estes layouts eram então analisados e debatidos pela equipa envolvida até ser obtida a solução final.

5.3.3.5 Apresentação da solução final

A solução final pode ser visualizada na figura 10, que também serve de suporte à explicação da mesma.

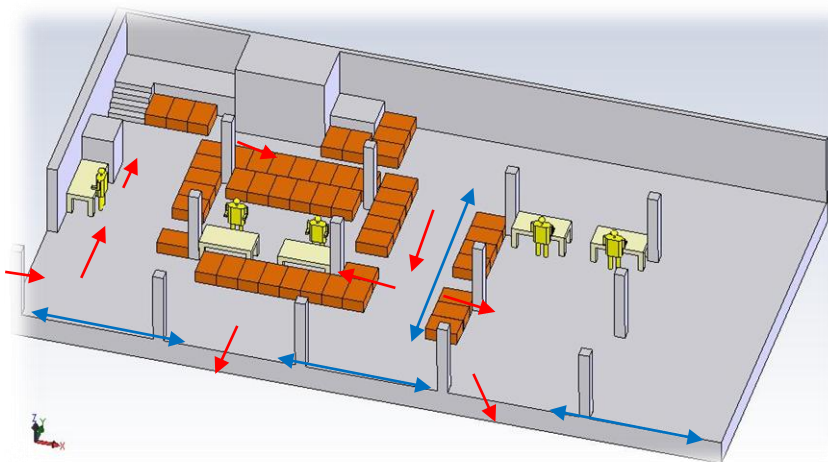


Figura 10 - Layout final e vias de circulação

Como se pode verificar na figura 10 foram diversas as alterações face ao layout inicial.

A solução final e a sua respectiva aprovação ocorreram na quarta-feira dia 14-11-2007, apenas 2 dias após as primeiras ideias. No mesmo dia pelas 19h todas as mudanças tinham sido efectuadas e as condições ao trabalho normal no dia seguinte verificadas.

Tal rapidez das operações foi possível devido à motivação e disponibilidade da equipa envolvida. As operações efectuadas foram:

1. Movimentação dos postos de trabalho e respectivos equipamentos;
2. Criação de “infraestruturas” nos novos locais (electricidade e cabos de rede);
3. Marcação do chão com fita dos lugares correspondentes às paletes (o que implicou a colocação das paletes para verificar se a realidade correspondia com os desenhos);
4. Foi também dada “formação” aos elementos envolvidos de como deveriam proceder, tanto na conferência como na arrumação das mercadorias conferidas.

No anexo F apresentam-se os layouts 3D e 2D, antes e depois, bem como um conjunto de fotografias que permitem verificar as melhorias conseguidas na organização e optimização do espaço disponível.

5.3.4 Acompanhamento e validação das melhorias

As operações começaram normalmente no dia 15 de Novembro e embora ainda não fosse possível “medir” as melhorias devido ao curto horizonte temporal era imediato verificar as seguintes melhorias:

1. Criação de 40 espaços para paletes claramente definidos e com acesso directo;
2. Criação de 12 espaços que servem como *buffer* para a arrumação;
3. Mercadoria segue fluxo lógico desde que entra até que sai (representado pelas setas vermelhas);
4. Os elementos da conferência encontram-se agrupados em equipas de dois o que permite optimizar o espaço visto que podem usar as mesmas paletes de expedição;
5. Criação de uma via de circulação principal ampla e desobstruída (setas a azul);
6. Criação de um processo sistemático e de simples percepção, que permite a qualquer utilizador uma rápida visualização das mercadorias.

No início de Fevereiro de 2008, foi possível verificar o impacto das alterações efectuadas, através da análise de informação.

Para tal, recorreu-se a uma listagem sobre a entrada de mercadoria já existente no sistema. A informação foi tratada de forma a se obter o nº dias em conferência:

$$N^{\circ} \text{dias de conferência} = \text{Data de Entrada} - \text{Data de conferência}$$

Assim, foram recolhidas duas amostras, uma correspondente a 3 meses antes das alterações, e outra correspondentes aos 3 meses seguintes. Resta acrescentar que se

considerou Junho e não Agosto ou Julho, devido ao receio de se obterem resultados exagerados, fruto de elementos estarem de férias. Os dados obtidos são apresentados nas tabelas 12 e 13:

Tabela 12- Performance da entrada de mercadoria (antes e depois)

	3 meses antes	3 meses depois	Variação
Dias	64	64	0%
Nº Encomenda	3469	4373	26%
Nº Linhas	32955	34109	4%
Média de dias de conferência	0,83	0,59	-29%
Desv Pad	1,47	1,19	-19%

Tabela 13 - Resultados/melhorias obtidas

	3 meses antes		3 meses depois		
Dias de conferência	Frequência	Distribuição	Frequência	Distribuição	Variação
0	2061	59,5%	3059	70,1%	17,8%
1	752	21,7%	807	18,5%	-14,8%
2	234	6,8%	147	3,4%	-50,1%
3	245	7,1%	250	5,7%	-19,0%
4	74	2,1%	45	1,0%	-51,7%
5	46	1,3%	35	0,8%	-39,6%
6	18	0,5%	8	0,2%	-64,7%
7	23	0,7%	13	0,3%	-55,1%
8	3	0,1%	0	0%	-100,0%
9	0	0,0%	0	0%	
10	7	0,2%	0	0%	-100,0%
TOTAL	3463	100%	4364	100%	

Apesar da amostra 2, considerar mais 904 encomendas, este facto não é relevante por dois motivos:

1. A análise deve ser efectuada pelo nº de linhas, consome mais tempo conferir uma encomenda de 100 produtos, do que 10 encomendas com um produto;
2. Os dados apresentam-se relativos à amostra e foram analisados de forma percentual.

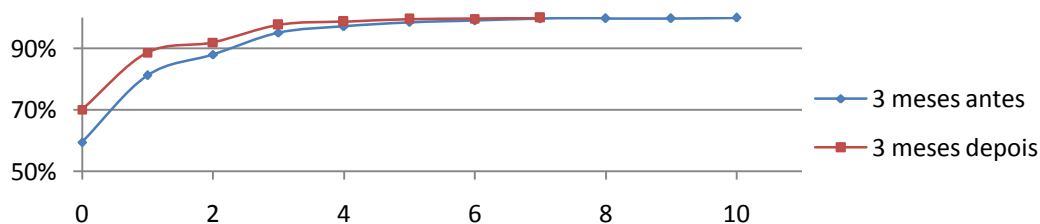


Gráfico 4 - Percentagens acumuladas por nº dias de conferência

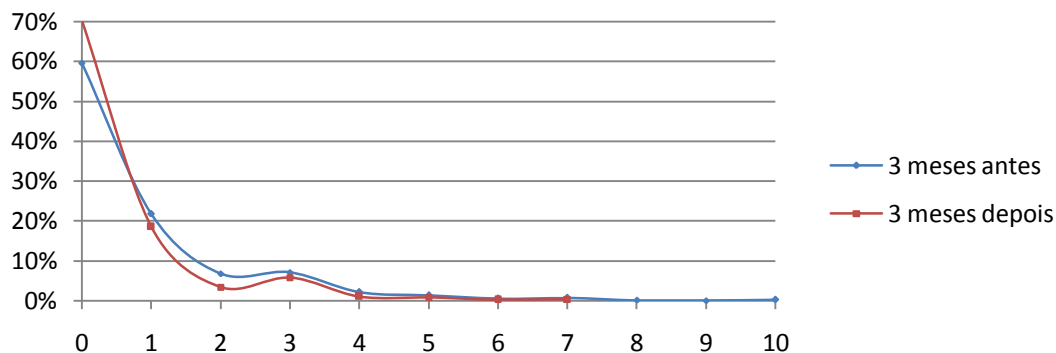


Gráfico 5 - Percentagens por nº de dias de conferência

A análise da tabela 12, permite concluir que existe uma aparente melhoria na produtividade da entrada de mercadoria, existe uma diminuição da média do nº de dias de conferência de uma encomenda assim como da variabilidade associada. Para eliminar o facto de a amostra correspondente ao período pós-alteração ter maior nº de encomendas, foi efectuada uma análise percentual de cada amostra, visível na tabela 13 e nos gráficos 4 e 5. Assim, a análise percentual vem reforçar a ideia inicial, de facto é possível verificar que as encomendas passam a ser conferidas em menos dias, com especial destaque para o aumento de encomendas a serem conferidas no dia em que são recebidas, classe que sofre um aumento de 17,8%. Existe também uma redução do nº máximo de dias para conferência de 10 para 7.

5.3.5 Conclusões e considerações futuras

O projecto decorreu melhor do que era esperado com todas as actividades a serem cumpridas antes das datas estabelecidas.

Como considerações futuras é importante registar a seguinte ideia que deverá ser implementada no armazém provisório.

As alterações efectuadas permitem uma numeração lógica dos espaços disponíveis para arrumação de paletes, assim sendo, o sistema deverá:

1. fornecer aos operadores da pré-conferência qual o local onde alocar uma determinada encomenda;
2. sugerir aos operadores da conferência qual a ordem de conferência de encomendas tendo em conta o número de faltas dos produtos e a sua rotação (classificação ABC);
3. a informação deverá ser apresentada num ecrã plasma em frente aos operadores.

Resta acrescentar que devido ao sucesso do novo Layout, este está a ser implementado no armazém provisório.

5.4 Análise de processos e identificação de melhorias na ALLOGA

5.4.1 Introdução

A ALLOGA é uma pré-wholesaler, na distribuição farmacêutica, localizada em Sintra que foi adquirida pela Alliance Healthcare no dia 12 de Novembro.

Esta operação “enquadra-se na evolução recente do sector farmacêutico, a qual tem sido pautada por mudanças frequentes ao nível das empresas, no sentido de fazerem face a alterações regulamentares e legislativas constantes, à necessidade de uma competitividade local e global, à procura de uma qualidade de serviço superior e a adaptações estratégicas em períodos cada vez mais curtos”.

Devido à actividade da ALLOGA ser nova para a Alliance Healthcare, surgiu a oportunidade de fazer um levantamento de todas as actividades da Alloga e identificar possíveis situações a melhorar.

Para tal foi destacada uma equipa constituída pelo autor desta dissertação e pelo Eng. Mário Morais, responsável pelas Operações Centrais da Alliance, todo o processo foi acompanhado pela Dra Constância Raposo, nomeada Directora Geral da Alloga, com quem se discutiu e debateu ideias, estabeleceu objectivos e prazos a cumprir.

O objectivo principal deste novo projecto, foi, como já referido, a documentação das actividades operacionais e identificação de melhorias, tendo isto como base, foi então preparado um relatório extenso, como documentação de todo o trabalho realizado.

Devido à extensão do relatório, e ao facto de alguns pontos não serem de interesse para este projecto, apenas apresentamos o levantamento de processos e as melhorias identificadas.

5.4.2 Definição das fases do projecto

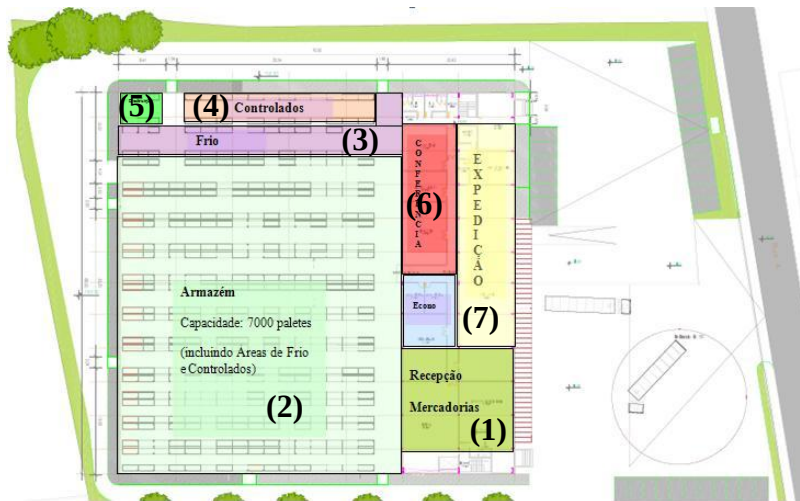
O projecto dividiu-se em 4 fases:

- 14 a 18 Janeiro de 2008, Alloga: Desenho dos Layouts, Percepção geral do processo, levantamento dos processos, execução da ferramenta POS, identificação de pontos chave, conversas com os colaboradores;
- 21 a 25 Janeiro de 2008, Porto: síntese de todos os dados recuperados, tecem-se conclusões, surgem soluções, desenho de fluxos;
- 28 a 31 Janeiro de 2008, Alloga: Aprofunda-se o conhecimento de processos, atenção aos pormenores, desenho do PFW, discussão de soluções, início do estudos para as implementações;
- 4 a 14 Fevereiro de 2008, Porto: análise de custo dos projectos, tratamento de informação, estudos finais para possível implementação – Relatório Operacional da Alloga.

5.4.3 Levantamento do Layout e das capacidades de armazenagem

Tendo em conta os fundamentos teóricos enunciados (representação visual) foi inicialmente elaborado um levantamento físico das diversas áreas funcionais e das capacidades de armazenagem. Estas duas actividades permitem uma melhor percepção da disposição espacial do armazém, desenhar fluxos de mercadoria e deficiências/excesso de capacidade.

O piso inferior do armazém da Alloga encontra-se dividido em 8 áreas funcionais (figura 11):



1. Recepção de mercadorias;
2. Ambiente;
3. Frio;
4. Controlados;
5. Produtos para destruição;
6. Conferência;
7. Expedição;

Figura 11- Layout da Alloga

A zona de Stockagem do armazém encontra-se dividida em 3 áreas

- Ambiente (composta por 22 corredores de racks);
- Frios (composta por 2 câmaras frigoríficas);
- Controlados (composta por 2 racks inseridas numa zona de acesso especial).

Independentemente da área, o armazém encontra-se organizado por **localizações**, em que **1 localização – 1 palete**.

É importante referir que se trabalha sobre o **regime de Lotes**, ou seja todas as paletes são mono-lote.

As localizações são constituídas por 4 grupos de dois dígitos cada:

AD 01 03 01

- 1º grupo (2 letras): designam o **corredor**, pode ir de A a X;
- 2º grupo (2nºs): cada corredor encontra-se subdividido em **16 secções de 3 paletes**, assim as localizações possíveis vão de 1 a 16;
- 3º grupo (2nºs): cada corredor tem **6 níveis de altura**;
- 4º grupo (2nºs): posição da **localização dentro do grupo 2**.

Avaliação e introdução de melhorias no processo logístico de aprovisionamento

Logo a posição do exemplo dado encontra-se no 1º lugar da secção 1, no nível nº3 do corredor D.

Tendo em conta os dados anteriores foi também possível estimar a capacidade do armazém:

Capacidade Ambiente =

*(Corredores * Secções * Andares * Subsecção) – Pontos Passagem = 6156 Paletes*

Capacidade Frio = *(Corredores * Secções * Andares * Subsecção) = 370 Paletes*

Capacidade Controlados = *(Corredores * Secções * Andares * Subsecção) = 432 Paletes*

Capacidade Total = *Cap.Ambiente + Cap.Frio + Cap.Controlados = 6958 Paletes*

5.4.4 Levantamento dos processos

De acordo com as filosofias Lean e Kaizen, já apresentadas, o primeiro passo a efectuar, foi o levantamento dos processos.

Foram utilizadas duas ferramentas na organização dos processos:

1. **POS**, permite uma fácil introdução dos parâmetros necessários (Distância percorrida, tempo início, tempo fim, tempo de espera e comentários);
2. **PFW**, permite uma percepção global da actividade.

Estes dois mapas podem e devem ser consultados no Anexo J.

À semelhança do projecto 1, a utilização da ferramenta POS, tinha como objectivos principais:

1. Percepção global dos processos;
2. Entendimento detalhado das actividades;
3. Obter informação fiável e livre de precedentes.

5.4.5 Identificação de situações críticas e hipóteses de melhoria

O levantamento de processos e a sua organização utilizando as ferramentas já referidas, permitiu detectar um conjunto de situações críticas com o objectivo de definir soluções. As actividades a melhorar foram agrupadas em secções (i a v), e depois afectadas a três projectos diferentes.

O projecto 1 é aquele que acarreta maior número de recursos financeiros e humanos. A ideia base é eliminar o processo de conferência e reduzir o tempo do processo de aviamento, para tal é necessário introduzir o sistema de voice-picking (em orçamentação), este sistema adequa-se na perfeição à realidade da Alloga, permite aos operadores a utilização das duas mãos no picking, assim como uma maior concentração. A outra componente deste projecto é a emissão de uma etiqueta no início do picking que ficará associada à encomenda até à sua expedição.

O Projecto 2 consiste na optimização das posições de picking e do correcto escalonamento dos fluxos de trabalho, tendo em vista um aumento da produtividade e uma diminuição das horas extra.

O projecto 3 agrega um conjunto de melhorias que não foram consideradas prioritários.

i. Recursos Humanos

- Controle de acessos na entrada/saída do armazém por biometria *[em implementação]*
- Controle de horários externo à Alloga (ex. RH da AH) *[em implementação]*
- Reorganização dos horários em função das cargas de trabalho *[Projecto2 B]*

ii. Stocks

- Sugestão de arrumação considerando a rotação do produto *[Projecto 3]*
- Eficiente sugestão de carregamento das linhas rápidas de picking. *[Projecto 3]*

iii. Picking

- Atribuição de nº de caixas (Volumetria) a cada encomenda, com impressão da etiqueta. *[Projecto 1]*
- Organização da ordem de picking, evitando percursos ineficientes (sistema IBS). *[Projecto2 A]*
- Reorganização das posições de picking tendo em vista a redução das distâncias percorridas (Ver Estudo). *[Projecto2 A]*
- Optimização do ponto de partida para o picking e dos respectivos equipamentos;
- Substituir embalagens de encomendas pequenas (ex. Hospitais: 1, 2 unidades por encomenda), substituindo caixas de cartão por envelopes. *[Projecto 3]*
- Eliminar guia de aviamento em papel. Por introdução de sistemas automatizados. O Voice Picking enquadrar-se-ia eficientemente neste âmbito. *[Projecto 1]*

iv. Conferência

- Eliminação da conferência. *[Projecto 1]*

v. Expedição

- Redução do tempo de tratamento de expedição por integração com os sistemas informáticos dos transportadores. Utilizando a etiqueta emitida aquando da picking. *[Projecto 1]*

5.4.6 Projecto2 A - Reorganização das posições de Picking

5.4.6.1 Introdução

Após o levantamento de todos os processos e da delineação de áreas de actuação, pareceu necessário a análise detalhada do processo de picking, dado que:

1. É um processo que acrescenta valor directamente ao cliente;
2. Tem forte influência na duração do período entre a Recepção da Encomenda-Expedição;
3. Não existe uma organização lógica do percurso de picking e da disposição dos produtos.

Tendo em conta estes factos o principal objectivo a atingir seria **diminuir a distância percorrida** no processo de picking tendo em vista uma **libertação de recursos** e uma **diminuição do tempo** deste processo.

Devido às incompatibilidades de sistemas informáticos entre a ALLOGA e os clientes, o estudo foi efectuado para três laboratórios piloto.

5.4.6.2 Análise da situação actual

Os dados apresentados resultam da observação directa de processos no armazém, de diálogos com os funcionários e da utilização do mapa POS.

Os dados obtidos são muito semelhantes para os três laboratórios analisados, sendo a principal variação o número de corredores em que o processo de picking ocorre.

A situação actual é a seguinte:

1. O sistema não fornece listas de picking que minimizem a distância percorrida;
2. As localizações de picking dos produtos não se encontram organizadas segundo um critério lógico;

5.4.6.3 Informação utilizada

Para realizar o estudo foi pedido ao departamento informático um registo das encomendas do período que decorreu entre Novembro de 2007 e Janeiro de 2008 para os 3 laboratórios referidos. Os campos fornecidos encontram-se na tabela 14.

Tabela 14 - Formato da informação analisada

Data	Hora	Armazém	Item	Descrição	Lote	Quant	Mov.	Nº ordem	Zona	Localização
2007 1102	15014 0	001	100000 011635 9	OSTAC 520MG 60COMP.ÁCIDO CLODRÓNICO	ET013	- 10	Sales order	5154374	20	AR0201C

A informação requisitada permitiu analisar 7251 encomendas, a distribuição das encomendas por laboratório é visível na tabela 15:

Tabela 15 - Distribuição das encomendas por laboratório

Laboratório	Nº Encomendas	Fracção da amostra
Laboratório 1	3460	48%
Laboratório 2	1455	20%
Laboratório 3	2336	32%
TOTAL	7251	100%

5.4.6.4 Abordagem e metodologia

O critério seleccionado para a disposição das posições de picking foi a rotação dos produtos, entenda-se por rotação o **nº de encomendas**, de facto o que interessa é o número de vezes que o operador se desloca a uma determinada posição e não as quantidades a carregar.

As actividades foram organizadas da seguinte forma:

1. Organização da informação para obtenção de uma visão inicial;
2. Representação visual/informática do armazém e das localizações de picking;
3. Organização da informação por produto/nº encomendas;
4. Representação através de um código de cores dos produtos com maior rotação;
5. Identificação das rotas que optimizassem a distância percorrida;
6. Criação de um sistema informático em Ms Excel que representasse as rotas;
7. Sistema iterativo para atingir a melhor solução;
8. Definir melhor solução.

5.4.7 Apresentação de resultados e métodos por laboratório

5.4.7.1 Laboratório 1

Apenas são descritos os procedimentos para o Laboratório 1, isto porque este era a situação mais complicada (3 corredores) e porque os procedimentos são repetitivos, os Laboratórios 2 e 3 encontram-se no Anexo I.

O laboratório conta com 143 produtos para picking para os quais tem disponível 37 corpos, visto que cada corpo suporta 3 paletes, o nº de posições disponíveis para picking em palete seria 111.

Dado que existe um défice de localizações face aos produtos, existem 5 corpos com racks dinâmicas.

Após a organização dos produtos por nº de encomendas definiram-se 4 classes para visualização dos mesmos.

Por exemplo os 20 produtos com maior rotação encontram-se a verde.

A figura 12 permite ver a disposição das posições de picking do Laboratório 1, assim como a classificação das rotações dos produtos por código de cores.

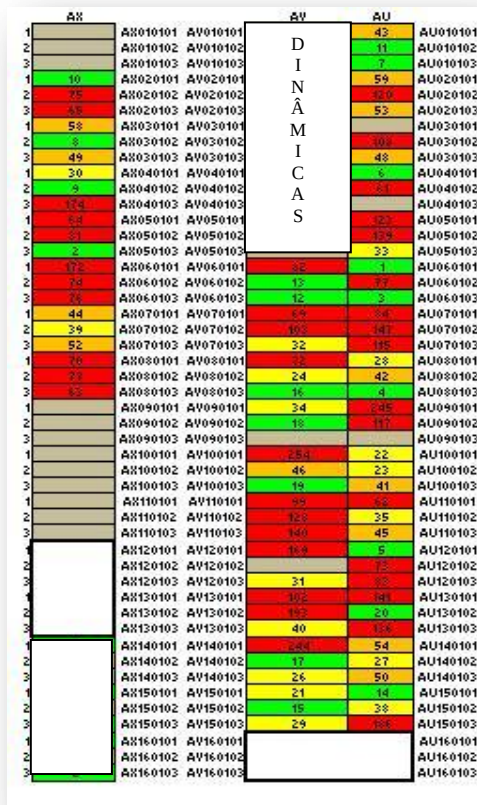


Tabela 16 - Código de cores

Cor	Classificação
Verde	0 - 20
Amarelo	21-40
Laranja	41-60
Vermelha	mais de 60

Figura 12 - Disposição inicial dos produtos

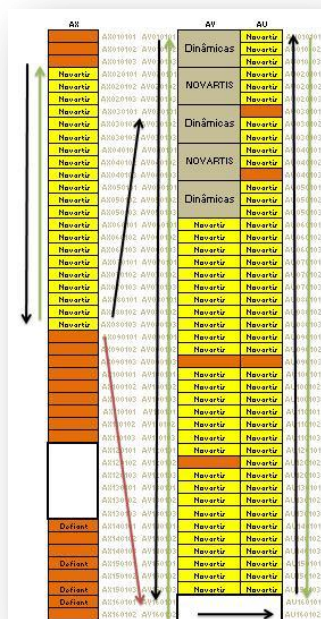
Como se pode verificar na figura 12, os produtos encontram-se distribuídos pelas colunas independentemente da sua rotação.

5.4.7.2 Estudo da nova solução

5.4.7.2.1 Definição das alternativas e das rotas

Visto que temos 3 colunas, AX , AV e AU, podemos encontrar 7 combinações distintas para as encomendas:

- | | | |
|-------------|---|---|
| 1. AX | } | Encomendas que apenas necessitam de ir a um corredor
(A) |
| 2. AV | | |
| 3. AU | | |
| 4. AX-AV | } | Encomendas que passam por dois corredores
(B) |
| 5. AX-AU | | |
| 6. AV-AU | } | Encomendas que passam pelos três corredores
(C) |
| 7. AX-AV-AU | | |



Legenda:

- As setas a preto representam a rota global que percorre todas as colunas (C);
- A conjugação destas setas com as verdes permitem as combinações do grupo (A);
- As rotas do Grupo B encontram-se já representadas nas setas pretas excepto a situação AX-AU que se movimenta de acordo com a seta vermelha.

Figura 13 - Definição das rotas

Depois da definição das rotas era necessário organizar as localizações de acordo com a sua rotação.

Numa primeira análise parecia fazer sentido dispôr as localizações de picking de acordo com a figura seguinte, ou seja os produtos ficariam posicionados decrescentemente por rotação, desde o início do picking até ao fim.

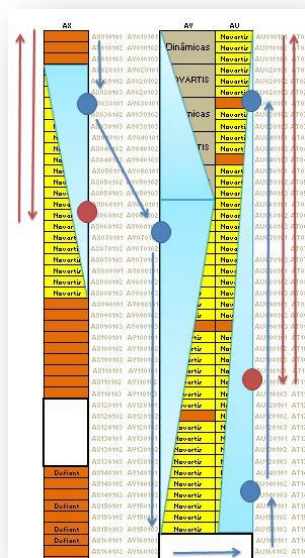
Contudo o estudo contínuo do processo levou à consideração de outra organização.

Numa primeira fase os produtos eram distribuídos pelas 3 colunas dependendo da sua rotação, mas a sua distribuição dentro dessa coluna seria organizada dependendo da sua rotação nas rotas do Grupo (A), ou seja aquelas em que só se vai a uma coluna.

Tal acontece porque foi demonstrado que alguns produtos (hospitalares) apesar de serem encomendados menos vezes na conjugação dos 7 casos possíveis, são encomendados mais vezes independentemente.

Por exemplo, se considerarmos o Picking das bolas azuis na figura 14, a forma como os produtos se encontram organizados na coluna AV é irrelevante pois o operador terá sempre que a percorrer na totalidade.

Contudo, se considerarmos o picking unitário das bolas vermelhas, era preferível que estas estivessem mais perto do começo de picking para minimizar a distância percorrida.



- Legenda:
- As setas a vermelho representam situações de picking em apenas uma coluna;
 - As setas a azul representam uma situação em que o picking ocorre nas três colunas;
 - As bolas representam os produtos a carregar.

Figura 14 – Demonstração das situações possíveis

5.4.8 Resultados obtidos e implementação

Foi criado um programa informático, utilizando MS Excel, que calcula as distâncias percorridas para cada encomenda pelo operador dependendo da rota em questão.

Tabela 17 - Variáveis de entrada

Variável	Medida
Largura de cada posição	0,95 m
Largura entre corredor	3 m
Largura dois corredores	3,15 m

Os dois critérios de organização quando conjugados permitem alcançar os seguintes resultados (tabela 18):

Tabela 18 - Resultados obtidos laboratório 1

Laboratório 1						
Situações	Nº Encomendas	Distancia Percorrida	Nº Encomendas	Distancia Percorrida	Variações	
1	139	3116	764	8900	450%	186%
2	1063	26752	457	14047	-57%	-47%
3	550	11220	565	10900	3%	-3%
4	87	3846	102	4389	17%	14%
5	38	3549	102	9526	168%	168%
6	128	11570	44	3977	-66%	-66%
7	331	41486	316	40418	-5%	-3%
Total	2336	101539	2336	92157	- 9.382	-9%

Avaliação e introdução de melhorias no processo logístico de aprovisionamento

O que acontece é que vemos as encomendas (32%) a centrarem-se no corredor AX onde se encontram a maioria dos produtos rotativos.

Na análise das **2336 encomendas reduziu-se** a distância percorrida em **9%**, o que correspondem a **9382m** em **3 meses**.

Os resultados obtidos para o laboratório 2 encontram-se na tabela 19:

Tabela 19 - Resultados obtidos laboratório 2

Laboratório 2						
Situações	Actual		Proposto		Variações	
	Nº Encomendas	Sum of Distancia	Nº Encomendas	Sum of Distancia		
1	668	28506	1041	27362	56%	-4%
2	424	18928	180	2318	-58%	-88%
3	363	32812	234	21152	-36%	-36%
Total	1455	80246	1455	50832	-29.414	-37%

Foi possível obter uma **redução** da distância percorrida na ordem dos **37%** que corresponde a **29414 metros**, isto deve-se em grande parte ao facto de 71% das encomendas passarem a ser efectuadas apenas em um corredor.

No caso do Laboratório 3 a optimização das localizações de picking traduziu-se nos seguintes resultados (tabela 20):

Tabela 20 - Resultados obtidos laboratório 3

Laboratório 3		
Distancia Percorrida		
Actual	143.349	
Proposta	116.069	-19%
Encomendas	3460	- 27.280

A distância percorrida para efectuar as 3460 encomendas foi reduzida em **19%**, o que corresponde a **27280 metros**.

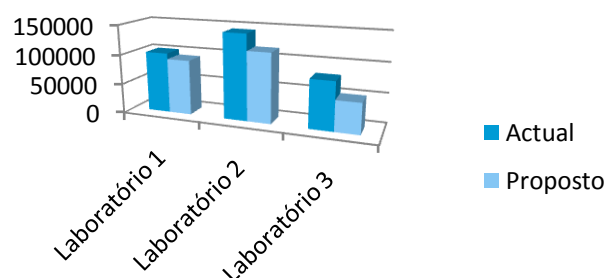


Gráfico 6 - Conclusão dos resultados obtidos

Os estudos realizados demonstram que se podem atingir melhorias significativas para os três laboratórios estudados. A informação referente aos três laboratórios encontra-se sintetizada na tabela 21 e no gráfico 6.

Tabela 21 – Síntese dos resultados obtidos nos estudos

	Distância Percorrida		Variação
	Actual	Proposto	
Laboratório 1	101.539m	92.157m	-9,2%
Laboratório 2	143.349m	116.069m	-19,0%
Laboratório 3	80.246m	50.832m	-36,7%

As novas posições e a lista de transferências já se encontra efectuada, contudo é necessário fazer um levantamento rápido no armazém de algumas excepções, ou seja a organização das dinâmicas e se as posições livres informaticamente, realmente o são.

A figura 15, permite visualizar a nova disposição dos produtos.

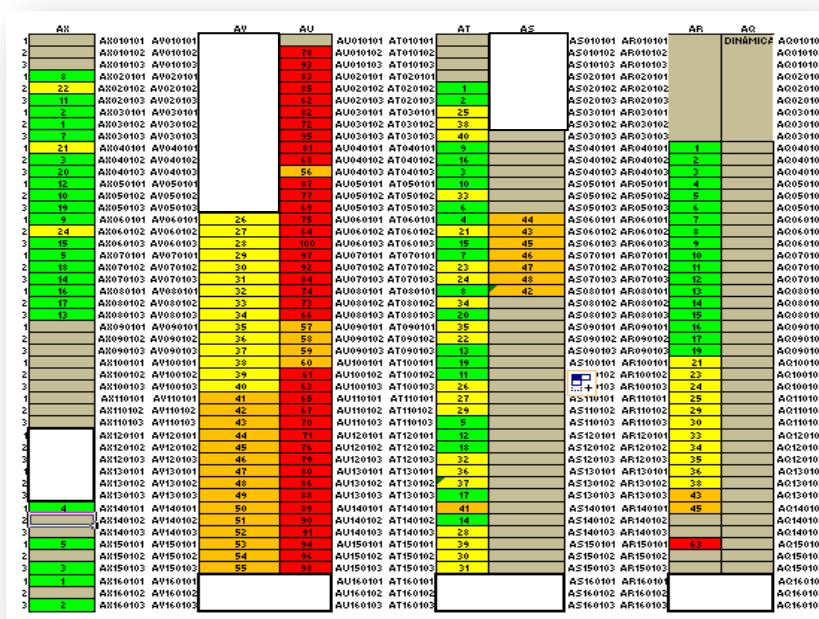


Figura 15 - Novas disposições dos produtos por rotação

5.5 Projecto2 B – Escalonamento da produção

5.5.1 Introdução

Os dados apresentados são referentes ao período que decorre entre Julho e Dezembro de 2007, é importante referir que os dados excluem a BAYER devido a incompatibilidades informáticas.

Esta análise foi considerada importante devido ao número excessivo de horas extra na Alloga, esta situação conduz a duas conclusões:

1. O escalonamento dos turnos não se encontra adequado ao fluxo de trabalho;
2. A existência de horas extra conduz a falta de produtividade por parte dos operários no horário normal.

O estudo foi efectuado para se entender qual era o fluxo de trabalho diário, para posteriormente se adequarem as capacidades produtivas. O estudo seguiu os seguintes passos:

- Definição da situação actual da expedição;
- Analisar o perfil de linhas pedidas ao longo do dia e da semana, com o objectivo de identificar picos no fluxo de trabalho;
- Estipular qual a capacidade produtiva necessária para garantir que as encomendas são respondidas no prazo de 24 horas.

5.5.2 Tempo de preparação/expedição das encomendas

Para efectuar o correcto escalonamento da produção, é necessário saber em que ponto nos encontramos e onde queremos estar. Para delinear a situação inicial foi efectuada uma análise sobre a performance da expedição de encomendas, ou seja o nº de dias que decorrem entre o recebimento da encomenda e a sua expedição. Os resultados dos dados analisados encontram-se na tabela 22.

Tabela 22 - Nº de dias para expedição de encomendas

nº dias	Encomendas	Variação	Acumulado
0 dias	29019	69,6%	69,6%
1 dia	8306	19,9%	89,5%
2 dias	1047	2,5%	92,0%
3 dias	2169	5,2%	97,2%
4 dias	570	1,4%	98,6%
> 4 dias	602	1,4%	100%
Total	41713		

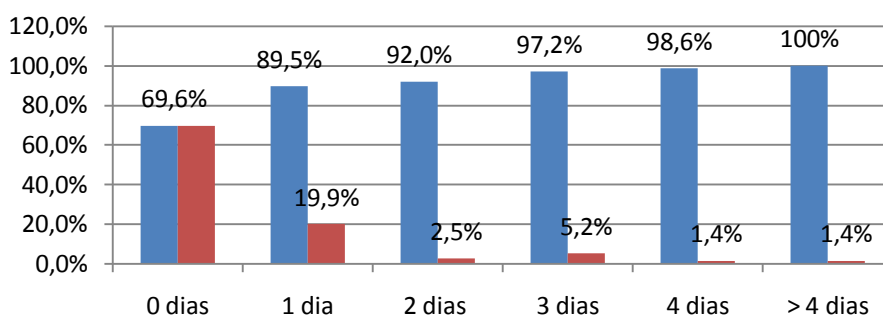


Gráfico 7 – Nº de dias de expedição de encomendas (Percentagens e acumulado)

Como se pode verificar no gráfico 7, existe ainda um grande número de encomendas que não são expedidas no mesmo dia (30,4%), contudo existe aqui um factor muito

importante, a hora em que a encomenda é colocada. Sendo o objectivo da Alloga responder às encomendas dos clientes no período de 24 horas, era necessário saber de que forma são distribuídas as encomendas ao longo do dia/semana, para tal foi considerado como unidade de fluxo de trabalho o número de linhas pedidas.

5.5.3 Linhas pedidas ao longo do dia

No seguimento da secção anterior foi elaborado um estudo sobre a distribuição das linhas pedidas ao longo do dia. O gráfico 8 sintetiza a informação analisada representando o número de linhas recebidas por hora para os diferentes laboratórios (apenas se consideram os 5 maiores).

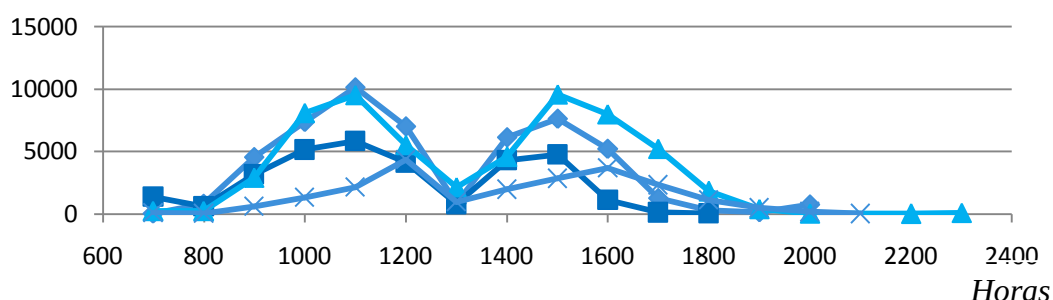


Gráfico 8 – Linhas recebidas por hora (5 maiores laboratórios)

A análise do gráfico 8 permite concluir que existem dois picos na recepção de pedidos, o primeiro ocorre entre as 10h e o 12h, o segundo depois de almoço entre as 14h e as 16h. Dado que todos os colaboradores acabam os turnos às 17h, esta distribuição parece justificar o elevado número de horas extra e a importância de um correcto escalonamento.

5.5.4 Análise do volume de linhas pedidas por dia

Seguindo a mesma linha de raciocínio, foi analisado o perfil das linhas pedidas por dia ao longo da semana, os dados encontram-se representados na tabela 23. Apesar do desvio padrão ser elevado, a análise da média não evidência picos de trabalho.

Tabela 23- Linhas recebidas por dia

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Media	1543	1507	1578	1635	1499
St Dev	485	457	553	721	496

O gráfico 9 surge como um complemento à tabela 21, permitindo uma melhor percepção do fluxo de trabalho ao longo dos dias.

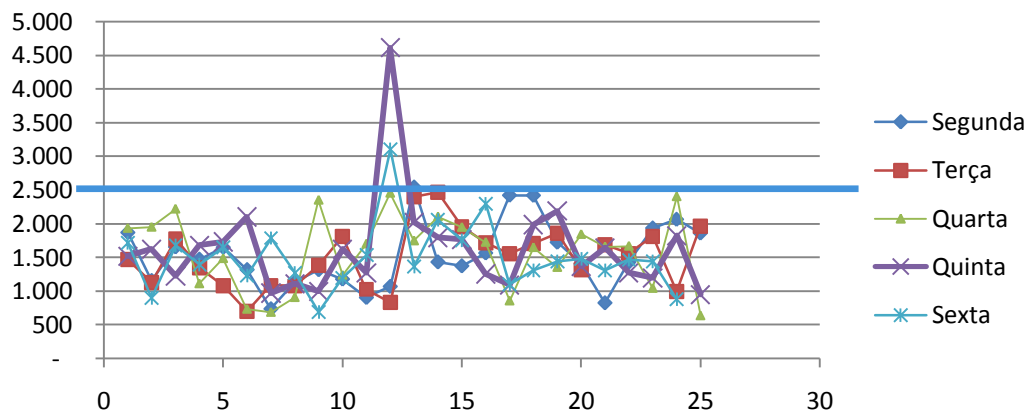


Gráfico 9 – Linhas pedidas por dia

A análise efectuada até este ponto permitiu perceber e documentar o volume de trabalho ao longo do dia e da semana, concluindo que existem dois picos no fluxo de linhas pedidas ao longo do dia, e, que não existindo nenhum pico na média das linhas pedidas ao longo da semana, esta segue uma distribuição bastante instável.

Conjugando as conclusões anteriores com fundamentos 6sigma e estatísticos é possível afirmar, que se a Alloga estiver em condições de preparar e expedir 2500 linhas diárias poderá responder a sensivelmente 97,6% dos pedidos recebidos, claro que esta performance se encontra intimamente relacionada com a hora a que os pedidos são recebidos.

Neste ponto para conseguir efectuar um correcto escalonamento dos horários dos funcionários apenas é necessário saber a sua produtividade diária:

1. Número de encomendas preparadas por dia/funcionário;
2. Número de encomendas conferidas por dia/funcionário;
3. Número de encomendas expedidas por dia/funcionário.

Visto que o sistema não é capaz de fornecer nenhum destes dados, o que é compreensível dado que não existe nenhum método de afectar as encomendas aos colaboradores, é necessário fazer um levantamento manual da produtividade.

5.6 Conclusões

O trabalho realizado na Alloga permitiu o levantamento de processos e a sua documentação, factor importante para a correcta gestão por parte dos novos colaboradores. Foi ainda possível apontar elementos críticos que deveriam ser alvo de melhorias, assim como o começo do seu desenvolvimento e implementação.

Assim deve-se salientar o estudo das posições de picking, que não consumindo muitos recursos financeiros, permite reduções na distância percorrida pelos colaboradores na elaboração de encomendas de 9.2%, 19.0% e de 36.5%, respectivamente para os três laboratórios analisados.

6 Actividades paralelas

6.1 introdução

No período, de 6 meses, em que decorreu o projecto de dissertação, foram efectuadas diversas actividades paralelas, que por fugirem ao âmbito geral do projecto não se encontram no corpo deste relatório, contudo deixa-se aqui uma breve referência:

1. Análise de stocks;
2. Encerramento do armazém de Vila Real;
3. Actividades na equipa de compras.

Estas actividades encontram-se relacionadas com a actividade diária da Alliance Healthcare, e foram essenciais na percepção do funcionamento da empresa, assim como no desempenho das funções posteriores ao projecto.

6.1.1 Análise de Stocks

Foi criada uma ferramenta em MS Excel (Anexo X), que permite cruzar os stocks diários dos diversos produtos, nos diversos armazéns com a sua rotação.

A ferramenta sendo em formato Excel, é muito versátil, e através de filtros pré definidos, permite chegar a diversas conclusões, das quais se destacam:

1. Produtos com excesso de stock;
2. Produtos em perigo de ruptura;
3. Situações de ruptura de stock, com possibilidade de saber se existe stock noutra armazém;
4. Identificar situações de perigo de expiração da validade.

O objectivo desta ferramenta é ser um complemento ao algoritmo de compras, permitindo assim uma optimização dos stocks e um aumento do nível de serviço, conduzindo a acções como:

1. Efectuar transferências internas;
2. Criar campanhas promocionais para diminuir excesso de stocks;
3. Criar ordens de compra extraordinárias.

6.1.2 Encerramento do armazém de Vila Real

Em Novembro de 2007 foi tomada a decisão estratégica de encerrar o armazém de Vila Real, os factores inerentes a esta decisão não são relevantes nesta fase, o que é relevante é que foi decidido que apartir da segunda quinzena de Janeiro de 2008, o armazém deveria estar pronto a encerrar, ou seja livre de todos os seus produtos.

Foi então pedido ao estagiário que coordenasse este projecto, em íntima parceria com o departamento de compras e com a directora do armazém de Vila Real.

O projecto decorreu da seguinte forma:

1. Levantamento do stock existente em Vila Real, recorrendo à base de dados;

2. Distribuir numa primeira fase os produtos para os armazéns onde estes estivessem em falta;
3. Distribuir os restantes produtos pelos armazéns do Porto, Lisboa e Aveiro, tendo em conta a rotação dos mesmos;
4. Elaborar ordens de compra faseadas de forma a não sobrecarregar os recursos humanos limitados em Vila Real;
5. Realizar inventário para percepção das discrepâncias entre Stock Real e Stock Informático;
6. Transferência das unidades restantes para o armazém do Porto.

Tendo em conta o procedimento descrito, foi possível cumprir todas as metas definidas inicialmente.

6.1.3 Actividades na equipa de compras

A equipa de compras, desempenhou sempre um papel importante na realização deste projecto, de facto foram passados cerca de 2 meses nos escritórios de Lisboa em contacto directo com os seus elementos. Tirando o impacto directo nos projetos já apresentados, foram também realizadas actividades rotineiras tais como:

1. Análise de faltas;
2. Criação de ordens de compra;
3. Análise das previsões e correcção das mesmas;
4. Solução de situações esporádicas do serviço de clientes.

7 Conclusões e perspectivas de trabalhos futuros

Os objectivos inicialmente delineados foram alcançados na sua totalidade, existindo ainda uma componente adicional, que se materializa na secção de Marketing e na análise de processos na Alloga.

Na realização deste projecto de dissertação, existiu sempre uma base académica e de pesquisa muito forte. De facto, as linhas de acção decididas em cada secção não são mais do que o *output* de um trabalho de pesquisa profundo, sendo importante salientar o apoio da direcção da Alliance Healthcare, que sempre encarou este projecto como “uma ponte entre o mundo académico e o mundo empresarial”.

A ideia anterior é visível nas três secções que compõem esta dissertação. No desenho do algoritmo foi desenhada uma solução integrada, que vai de encontro ao actual “*state of the art*”. Assim, a solução apresentada conjuga um algoritmo de previsão da procura mais completo, com ferramentas de análise extras (ASD e DLT’s). A combinação destas duas componentes permitiu alcançar reduções nos stocks de aproximadamente 22% nos produtos de maior rotação, e, é expectável um aumento do nível de serviço.

O estudo elaborado sobre o impacto e optimização de campanhas promocionais, foi um projecto com uma base académica muito forte, em que se transpôs os *learnings* de trabalhos desenvolvidos na área do retalho para a indústria farmacêutica. Este estudo está dotado duma análise crítica, por parte do autor, com o objectivo de preencher uma lacuna detectada neste sector– falta de artigos científicos.

O trabalho desenvolvido permitiu tecer conclusões importantes para todos os marketeers, nomeadamente que a grande maioria das promoções não são rentáveis. As promoções quando não são bem parametrizadas apenas se traduzem numa antecipação das compras pelos consumidores. O estudo permitiu também desenvolver um modelo matemático, que quando aplicado à realidade de uma campanha na indústria farmacêutica permitiu um aumento na rentabilidade de 62,4%.

O trabalho desenvolvido a nível dos processos operacionais, demonstrou-se essencial na integração do processo de aprovisionamento. Existe um relação simbiótica evidente entre os armazéns e os elementos da equipa de compras. Por um lado, a forma como o aprovisionamento é efectuado, tem efeitos na entrada de mercadoria e no espaço disponível. Por outro lado, o *feedback* dos elementos do armazém é fulcral, visto que são eles os primeiros a detectar situações de ruptura, atraso nas encomendas, excesso de stock.

Neste sentido, foram efectuados e documentados dois projectos, um na entrada de mercadoria do armazém do Porto, outro no armazém da Alloga em Sintra. A realização destes projectos teve como *background* as filosofias de melhoria contínua Kaizen e Lean, paralelamente ao desenvolvimento dos dois projectos, foram sempre considerados os fundamentos da gestão da mudança.

Avaliação e introdução de melhorias no processo logístico de aprovisionamento

A integração de todos estes conceitos permitiu efectuar melhorias na entrada de mercadoria do Porto, de forma eficiente, rápida e sem atritos. Alterações estas que se traduziram em melhorias de 17,8%, relativamente aos dias que a mercadoria demora a ser conferida.

Na Alloga, foi possível delinear e documentar, um conjunto de situações críticas e soluções a implementar. Algumas destas alterações já estão em curso (sistema biométrico para controlo dos colaboradores). Das medidas definidas, destacam-se o estudo das localizações de picking no armazém, e a análise dos fluxos de encomendas.

O estudo das localizações de picking aponta para reduções da distância percorrida na concretização de encomendas de 9.2%, 19.0% e de 36.5%, respectivamente para os três laboratórios piloto.

Por sua vez, o estudo dos fluxos de encomendas possibilitou enumerar diversas conclusões, tendo em vista um melhor escalonamento dos recursos humanos e consequente redução de horas extra.

Como perspectiva de projectos futuros, é importante referir a implementação do novo algoritmo e das novas medidas de eficiência, que vão permitir um acompanhamento mais eficaz dos níveis de stock versus níveis de serviço. Neste momento, encontra-se em curso a delineação de KPI's para medir a qualidade do stock.

Por outro lado, a Alloga apresenta-se como um projecto muito interessante e dinâmico, onde se podem conjugar medidas simples com tecnologia de ponta, tendo em vista a optimização operacional.

Em termos pessoais, o projecto apresentou-se como uma experiência muito gratificante, especialmente pelo equilíbrio entre a parte académica, o mundo profissional e as relações humanas. É também particularmente motivador a possibilidade de continuar os estudos iniciados.

8 Referências e Bibliografia

8.1 Geral

- [1] Guimarães, R. C. e J. A. S. Cabral, (1998). *Estatística*. McGraw-Hill;
- [2] Guedes, A.P, 2003, Apontamentos da disciplina de Logística;
- [3] Taylor, Russel. 2000. *Operations Management*. Prentice Hall Inc;
- [4] Guimarães, R. C. 2001, *Métodos de Apoio à Decisão*

8.2 Secção Métodos de previsão e aprovisionamento

Adebanjo, D., Mann, R., 2000. “Identifying problems in forecasting consumer demand in the fast moving consumer goods sector”;

Holmstrom, J., 1998. “Handling product range complexity. A case study on re-engineering demand forecasting”, *Business Process Management Journal*, Vol nº4 Nº3, pp241-258;

Wacker, J.G., Lummus R.R., 2002. “Sales forecasting for strategic resource planning”, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 22 No 9, pp 1014-1031;

Talluri, S., Cetin, K. e Gardner, A.J., 2004. “Integrating demand and supply variability into safety stock evaluations”. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol 34, No 1, pp 62-69;

Lurquin, M.G., 1996. “Streamlining the supply chain in the pharmaceuticals industry”. *Logistics Information Management*, Vol 9, No 6, pp 6-10;

8.3 Secção de Marketing

Blattberg, Robert, Richard Briesch, Ed Fox. 1995. *How Promotions Work*;

Drèze, Xavier , Bell, David. 2003. *Creating Win-Win trade promotions: Theory and Empirical Analysis of Scan-Back Trade Deals*;

Maratou, Laoura M, Gómez, Miguel I., Just, David R.. 2005. *Market Power Impact on Off-Invoice Trade Promotions in US grocery retailing*;

Lilien, Gary L, e Rangaswamy, Arvind (2004) *Marketing Engineering* (2^a Ed). Trafford Publishing, Victoria, Canada

Nijs, Vincent R., Srinivasan, Shuba, Pauwels, Koen. *Retail-Price Drivers and Retailer Profits*

8.4 Secção de Optimização de processos

“Documentação de Lean 6sigma para blackbelts”, 2007. Autor desconhecido

Fernie, J., Azuma, N., 2000.”Retail Marketing Strategies and Logistical Operations at a Japanese Grocery Supermarket Chain – Case Study of Summit Inc.”

Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., Uchikawa, S., 1977. “Toyota production system and Kanban system Materialization of just-in-time and respect-for-human system”. *International Journal of Production Research*.

8.5 Sítios da internet relevantes

- <http://www.alliancehealthcareportugal.com/>
- www.b-on.pt/
- www.emeraldinsight.com/
- www.google.pt/

ANEXOS

ANEXO A - LISTAGEM SUGESTÃO

Listagem Sugestão

Data: 2008/03/04 08:31

Proposição: 17634 Correctores: Dois meses antes 1.5 1 mês antes 1.5 % Excesso: % Cx.Standard:

Fornecedor: 9118 ROCHE SISTEMAS DE DIAGNOSTICOS LDA Telefone: 214257000 Fax: 214171313

Código: 1059399		Situação: Não Tratada																					
SW-LACTATE (ACCUREND)		TIRA X25																					
Dias : 10		Mínimo: 0																					
Stock Segurança: 7		Múltiplo: 1																					
Amazón	Data Cálculo	Última proposta	Dias	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Sep	Out	Nov	Dez	Stock	Exc	Pend	Cativ	Faltas	Vd Sug.	Qc Orig	Artif
LISBOA	2008/02/16	2007/05/02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	-10
PORTO	2008/02/16	2007/05/02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	-10

Código: 610966										CORCOHECK XS APROVEIHO										Situação: Não Tratada																													
Dias : 10										Stock Segurança: 7										Mínimo: 0										Múltiplo: 1										Cx.Standard:									
Amazônia	Data Cálculo	Última proposta	Dias entr	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Sep	Out	Nov	Dez	Stock	Exc	Pend	Cativ Grey	Faltas	Vd Suger	Qc Orig	Artif																										
VISEU	2008/02/16	2007/06/14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	-3																										
AVS380	2008/02/16	2007/06/14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	-5																										
LISBOA	2008/02/16	2007/05/14	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-1																										
PORTO	2008/02/16	2007/05/14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	-1																										

CODAQUEK CONTROL ET										situação: Não Tratada																			
Código: 1062142										Mínimo: 0										Múltiplo: 1									
Dias : 10										Stock Segurança: 7										Cx.Standard:									
Amazón	Data Cálculo	Última Proposta	Dias Entr	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Sep	Out	Nov	Dez	Stock	Exc	Pend	Cativ Grey	Faltas	Vd Sug.	Qc Artras							
LISBOA	2008/02/16	2007/01/17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	5	5	0	0	0	-5							

COMPR 10 TEST 1001RAS										Situação: Não Tratada										Cx.Standard:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Stock Segurança: 7										Mínimo: 0										Múltiplo: 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Dias : 10		Data		Amazônia		Cálculo		Última Proposta		Entr		Dias		Jan		Fev		Mar		Abr		Mai		Jun		Jul		Ago		Set		Out		Nov		Dez		Stock		Exc		Pend		Cativ Grey		Faltas		Vd Sug.		Qc Orig		Artif																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		VISEU		2008/02/16		2007/11/13		0		3		1		0		0		2		0		2		3		4		0		1		0		1		2		1		1		0		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1		0		1			

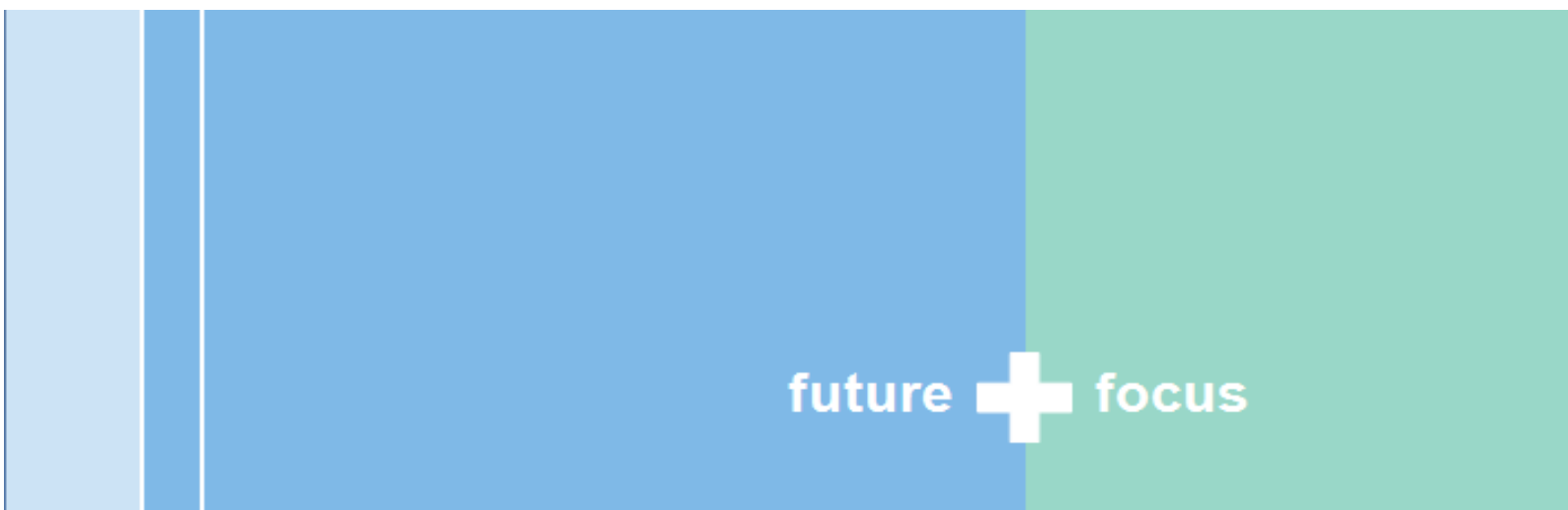
Valores em Euros
CS97L100

Página: 12 / 60

ANEXO B – RELATÓRIO DE ESPECIFICAÇÕES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO NOVO ALGORITMO



Relatório de Especificações para a implementação do novo algoritmo de compras



future + focus

Introdução

Actualmente o sistema considera um único método para calcular a sugestão fornecida à equipa de compras. A implementação do novo método considerará 2 métodos de previsão:

1. Um algoritmo a implementar para os produtos A com sazonalidade – **ALGORITMO A**
2. Um algoritmo a implementar para todos os outros produtos – **ALGORITMO B**

O sistema deverá apresentar na Listagem de Sugestão para cada produto a sua classificação (A,B ou C), assim como se é Sazonal (“S”) ou Não Sazonal (“N S”).

O presente relatório consiste num conjunto de especificações necessárias ao funcionamento dos dois algoritmos.

Entenda-se como **periodicidade** a janela temporária com que um lote é comprado (semanal, quinzenal ou mensal).

Os novos métodos consideram a periodicidade das compras, estas alterações serão apresentadas em cada caso.

No relatório só serão mencionadas situações em que existam mudanças face ao sistema actual, as outras situações assumem-se como implementadas.

As variáveis novas nos algoritmos serão apresentadas a negrito.

Condições necessárias à implementação de ambos os algoritmos:

Ambos os algoritmos precisam que o sistema forneça:

1. O DLT do fornecedor (já no sistema);
2. A classificação ABC por quantidades (a introduzir no sistema);

Os novos métodos apresentam uma alteração essencial dos dias para os quais se compram stock. Actualmente os dias são estipulados dependendo do lote ser semanal, quinzenal ou mensal e são iguais para todos os produtos, no novo método os dias serão dependentes dos DLT's de cada fornecedor.

A tabela seguinte resume as alterações necessárias:

LOTE	DIAS (actual)	DIAS (Novo)
Semanal	10+7	7+DLT
Quinzenal	12+12	15+DLT
Mensal	30+12	30+DLT

Stock de Segurança:

Ambos os algoritmos utilizam um Stock de Segurança para responder à variação das vendas e dos tempos de entrega dos fornecedores.

Variáveis utilizadas:

1. **Factor de segurança:** deverá ser um valor que possa ser alterado, inicialmente o seu valor será de 2,36;
2. **DLT** (de acordo com a periodicidade);
3. **Desvio padrão das vendas** das últimas 12 semanas agrupadas de acordo com a periodicidade.

Periodicidade Semanal:

$$\text{Stock Segurança} = \text{Factor Seg.} * \sqrt{\text{DLT}} * \text{desv. padrão(últimas 12 semanas)}$$

$$\text{DLT} = \frac{\text{Nº dias entrega Fornecedor}}{7 \text{ dias}}$$

Periodicidade quinzenal

$$\text{Stock Segurança} = \text{Factor Seg.} * \sqrt{\text{DLT}} * \text{desv. padrão(últimas 6 quinzenas)}$$

$$\text{DLT} = \frac{\text{Nº dias entrega Fornecedor}}{15 \text{ dias}}$$

Periodiciade Mensal

$$\text{Stock Segurança} = \text{Factor Seg.} * \sqrt{\text{DLT}} * \text{desv. padrão(últimas 3 meses)}$$

$$\text{DLT} = \frac{\text{Nº dias entrega Fornecedor}}{30 \text{ dias}}$$

Especificações para a implementação do algoritmo B

É importante entender que no novo método não são considerados meses, mas sim semanas de forma contínua caso a periodicidade seja semanal ou quinzenal.

Caso a média diária do período seja superior à media diária do algoritmo, o sistema deverá considerar a maior (exactamente como já acontece).

Variáveis utilizadas:

1. **Média das vendas das últimas 4 semanas;**

2. **Média das vendas da 4ª à 8ª semana;**
3. **DLT:** neste caso vem em dias e não de acordo com a periodicidade
4. **Periodicidade**
 - a. semanal, 7 dias
 - b. quinzenal, 15 dias
 - c. mensal, 30 dias
5. **Stock de Segurança;**
6. Stocks existentes;
7. Pendentes

Periodicidade semanal/quinzenal

$$\text{Sugestão} = \frac{\text{média (últimas 4 semanas)} * 0,75 + \text{média}(4 - 8\text{semanas}) * 0,25}{7} * (\text{DLT} + \text{periodicidade}) + \text{Stock Segurança} - \text{Stocks} - \text{Pendentes}$$

Periodicidade Mensal

$$\text{Sugestão} = \frac{\text{último mês} * 0,75 + \text{penúltimo mês} * 0,25}{7} * (\text{DLT} + \text{periodicidade}) + \text{Stock Segurança} - \text{Stocks} - \text{Pendentes}$$

Especificações para o algoritmo A

O objectivo do algoritmo é traduzir tanto a sazonalidade anual como a mensal, adicionando um factor de correcção (tx variação).

Variáveis de entrada:

1. **Semana (ano-1):** corresponde à semana homóloga do ano anterior. O sistema não deverá considerar a semana homóloga por número (ou seja a semana nº 32 de 2007 igual à semana nº32 de 2006), mas sim por data.
2. **Tx de variação:** será igual à média das variações anuais das últimas 8 semanas; ou seja são necessários 14 meses de histórico.
3. **DLT:** neste caso vem em dias e não de acordo com a periodicidade
4. **Periodicidade;**
5. **Stock de Segurança;**
6. Stocks;
7. Pendentes.

Periodicidade semanal

$$\text{Sugestão} = \frac{\text{Semana}_{(ano-1)} * (1 + tx.\text{variação média})}{7} \\ * (DLT + \text{Periodicidade})$$

$$+ \text{Stock Segurança} - \text{Stocks} - \text{Pendentes}$$

$$tx \text{ variação} = \frac{(\text{Semana}_{ano\ n} - \text{Semana}_{ano-1})}{\text{Semana}_{ano-1}}$$

$$tx \text{ variação média} \\ = \frac{tx \text{ variação}_1 + tx \text{ variação}_2 + tx \text{ variação}_{.....} + tx \text{ variação}_8}{8}$$

Periodicidade Quinzenal

$$\text{Sugestão} = \frac{\text{Quinzena}_{(ano-1)} * (1 + tx.\text{variação média})}{15} \\ * (DLT + \text{Periodicidade})$$

$$+ \text{Stock Segurança} - \text{Stocks} - \text{Pendentes}$$

$$tx \text{ variação} = \frac{(\text{Quinzena}_{ano\ n} - \text{Quinzena}_{ano-1})}{\text{Quinzena}_{ano-1}}$$

$$tx \text{ variação média} \\ = \frac{tx \text{ variação}_1 + tx \text{ variação}_2 + tx \text{ variação}_{.....} + tx \text{ variação}_8}{8}$$

Periodicidade Mensal

$$\text{Sugestão} = \frac{\text{Mês}_{(ano-1)} * (1 + tx.\text{variação média})}{30} * (DLT + \text{Periodicidade})$$

Stock Segurança – Stocks – Pendentes

$$tx\text{ variação} = \frac{(Mês_{ano\ n} - Mês_{ano-1})}{Mês_{ano-1}}$$

tx variação média

$$= \frac{tx\text{ variação}_1 + tx\text{ variação}_2 + tx\text{ variação}_{.....} + tx\text{ variação}_8}{8}$$

O exemplo seguinte pode ajudar a compreender melhor alguns conceitos.

EXEMPLO:

Vendas			Vendas			VARIAÇÃO	
SEMANA	Semanais	Quinzenais		Semanais	Quinzenais	Semanal	Quinzenal
1	5		1	10		100%	
2	20	25	2	25	35	25%	40%
3	40	60	3	45	70	13%	17%
4	50	90	4	55	100	10%	11%
5	30	80	5	35	90	17%	13%
6	25	55	6	30	65	20%	18%
7	10	35	7	15	45	50%	29%
8	15	25	8	20	35	33%	40%
9	25	40	9	30	50	20%	25%
10	30	55	10	35	65	17%	18%
11	45	75	11	55,1	90,96	22%	21%
...							
52	100						

55, 1=45*(1+22%)

90, 96=75*(1+21%)

A introdução da periodicidade obriga o sistema a agrupar informação de forma diferente, ou seja:

- **Quinzenal:** a previsão será igual às vendas quinzenais homólogas do ano anterior;
- **Mensal:** a previsão será igual às vendas mensais homólogas do ano anterior.

Sempre adicionando a **tx de variação média**.

Sistemas para verificar a eficiência

É assumido que o sistema continuará a fornecer todo o histórico de stocks assim como os preços correspondentes.

No entanto será necessário o sistema fornecer duas novas listagens, que serão utilizadas para otimizar o funcionamento do algoritmo:

1. Deverá manter o histórico das previsões efectuadas e das Vendas Reais nesse período, para poder encontrar o erro das previsões,

$$\textbf{Erro} = \textbf{Previsão} - \textbf{Vendas Reais Período}$$

2. Histórico da previsão efectuada e do valor inserido no sistema pela equipa de compras:

$$\textbf{Erro2} = \textbf{Previsão efectuada} - \textbf{Valor Real da Encomenda}$$

Contactos para esclarecimentos:

Tlm: 916660161

e-mail: ivo_bastos@hotmail.com

.

ANEXO C – RESULTADOS DO ESTUDO DOS ALGORITMOS

Tabela 24 -Resultados do estudo dos algoritmos para o Grupo I

Análise 1- factor de segurança de 1,5												
	COMP. ALGORITMO NOVOS E MÉTODO DOS S.S.					COMP ALGORITMOS				SS vs ACTUAL		GANHOS
	ERRO		KPI			ERRO		KPI		KPI		KPI
	SOMA	EQM	STOCK	CUSTO	CUSTO REAL	SOMA	EQM	STOCK	CUSTO	STOCK	CUSTO	CUSTO
Var 1-2	-68,4%	17,5%	-0,1%	-31,2%	-34,7%	-66,1%	20,8%	0,2%	-4,0%	0%	-27,4%	- 209.852
Var 1-3	-67,4%	23,1%	0,0%	-3,8%		-62,0%	38,3%	-0,1%	-5,1%			
Var 3-2	-20,6%	-6,9%	-0,10%	-29,9%	-32,5%	-20,6%	-5,2%	0,0%	-2,3%			- 196.521
Análise 2- factor de segurança de 2,36												
	COMP. ALGORITMO NOVOS E MÉTODO DOS S.S.					COMP ALGORITMOS				SS vs ACTUAL		GANHOS
	ERRO		KPI			ERRO		KPI		KPI		KPI
	SOMA	EQM	STOCK	CUSTO	CUSTO REAL	SOMA	EQM	STOCK	CUSTO	STOCK	CUSTO	CUSTO
Var 1-2	-68,4%	17,5%	0,3%	-21,1%	-26,1%	-66,1%	20,8%	0,2%	-4,0%	0%	-17,2%	- 158.123
Var 1-3	-67,4%	23,1%	0,4%	-3,5%		-62,0%	38,3%	-0,1%	-5,1%			
Var 3-2	-20,6%	-6,9%	-0,10%	-19,8%	-23,8%	-20,6%	-5,2%	0,0%	-2,3%			- 144.214

Tabela 25 - Resultados do estudo dos algoritmos para o Grupo II

Análise 1- factor de segurança de 1.5												
	COMP. ALGORITMO NOVOS E MÉTODO DOS S.S.					COMP ALGORITMOS				SS vs ACTUAL		GANHOS
	ERRO		KPI			ERRO		KPI		KPI		KPI
	SOMA	EQM	STOC K	CUSTO	Custo Real	SOMA	EQM	STOCK	CUSTO	STOCK	CUSTO	CUSTO
Var 1-2	-35,0%	15,5%	0,2%	-10,7%	-14,2%	-36,0%	15,1%	0,1%	5,5%	0%	-8,7%	- 10.115
Var 1-3	-20,9%	95,8%	0,4%	5,6%		-22,2%	23,5%	0,4%	10,2%			
Var 3-2	-21,2%	-35,5%	-0,25%	-12,1%	-13,6%	-21,2%	-8,1%	-0,3%	-4,5%			- 9.705
Análise 1- factor de segurança de 2.36												
	COMP. ALGORITMO NOVOS E MÉTODO DOS S.S.					COMP ALGORITMOS				SS vs ACTUAL		GANHOS
	ERRO		KPI			ERRO		KPI		KPI		KPI
	SOMA	EQM	STOC K	CUSTO	Custo Real	SOMA	EQM	STOCK	CUSTO	STOCK	CUSTO	CUSTO
Var 1-2	-35,0%	15,5%	0,9%	4,6%	1,3%	-36,0%	15,1%	0,1%	5,5%	1%	7,7%	893
Var 1-3	-20,9%	95,8%	0,4%	4,8%		-22,2%	23,5%	0,4%	10,2%			
Var 3-2	-21,2%	-35,5%	0,53%	4,4%	1,9%	-21,2%	-8,1%	-0,3%	-4,5%			1.375

Tabela 26 - Resultados do estudo dos algoritmos para o Grupo III

	COMP. ALGORITMO NOVOS E MÉTODO DOS S.S.					GANHOS
	ERRO		KPI			KPI
	SOMA	EQM	STOCK	CUSTOS	CUSTOS REAIS	CUSTO
Var 3-2 (FS 93%)	-23,7%	-5,7%	0,8%	-1,1%	-27%	- 6.285
Var 3-2 (FS 99%)	-23,7%	-5,7%	1,99%	17,6%	-17,9%	- 4.158

Tabela 27 - Resultados do estudo dos algoritmos para o Grupo IV

	COMP. ALGORITMO NOVOS E MÉTODO DOS S.S.					GANHOS
	ERRO		KPI			KPI
	SOMA	EQM	STOCK	CUSTOS	CUSTOS REAIS	CUSTO
Var 3-2 (FS 93%)	32,7%	28,2%	-0,9%	-3,3%	-15,3%	- 2.273
Var 3-2 (FS 99%)	32,7%	28,2%	0,2%	14,2%	0,9%	-105

ANEXO D – FÓRMULAS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO MODELO DE MARKETING

O modelo Off-invoice

Nesta secção do trabalho são apresentadas as principais fórmulas e metodologias necessárias ao funcionamento do modelo contudo para a correcta percepção do mesmo é necessário consultar a folha de MS Excel disponibilizada.

Assim sendo as principais fórmulas utilizadas foram:

- Para determinar o número de períodos para o qual se deve comprar mercadoria em avanço (forward-buy):

$$(2) \quad n = \log_{\delta} \left[\frac{C}{C-D} \right]$$

C: Custo da mercadoria ao retalho;

$\delta = 1 +$ taxa de desconto, (a taxa de desconto engloba diversos custos nomeadamente o de capital, stock's,...);

D: valor do desconto efectuado pelo produtor ao retalhista.

A fórmula permite determinar o número de períodos para o qual se deve comprar mercadoria em avanço (*forward-buy*), ou seja o ponto em que os custos associados ao aumento e manutenção de stocks igualam os benefícios associados à redução do preço.

- Permite determinar o preço óptimo a praticar durante a promoção ao consumidor:

$$(3) \quad P_P^* = \frac{\epsilon_{P^*}}{1 + \epsilon_{P^*}} \cdot \frac{1}{t_P} \cdot \left[t_D + \frac{\delta^{t_P - t_D} - 1}{\ln \delta} \right] \cdot (C - D)$$

P_P^* = Preço óptimo a praticar pelo retalhista durante a promoção;

ϵ_{P^*} = Elasticidade da procura em função do preço;

t_P = duração da promoção praticada pelo retalhista;

t_D = duração da produção praticada pelo produtor (trade deal);

- Permite determinar o preço regular

$$(4) \quad P_R^* = \frac{\epsilon_{P^*}}{1 + \epsilon_{P^*}} \cdot \frac{1}{\tau - t_P} \cdot \left[(C - D) \cdot \frac{\delta^{\tau - t_D} - \delta^{t_P - t_D}}{\ln \delta} + C(\tau - t_P) \right]$$

P_R^* = Preço óptimo a praticar pelo retalhista ;

τ = duração do período em análise;

- Duração óptima da promoção praticada pelo retalhista

$$(5) \quad t_p^* = \log_{\delta} \left[\frac{P_R^{\alpha_1+1} - P_R^{\alpha_1+1}}{(C-D)(P_R^{\alpha_1} - P_R^{\alpha_1})} \right] + 1$$

t_p^* = duração óptima da promoção praticada pelo retalhista;

- Custo Médio de aquisição dos produtos em campanha

$$(6) \quad \bar{C}_p = \frac{1}{t_p} \cdot \left[t_D + \frac{\delta^{t_p - t_D} - 1}{\ln \delta} \right] \cdot (C - D)$$

$\bar{C}_p$ = Custo Médio de aquisição dos produtos vendidos em período de campanha pelo retalhista

- Custo Médio de aquisição dos produtos em período regular

$$(7) \quad \bar{C}_r = \frac{1}{\tau - t_p} \cdot \left[(C - D) \cdot \frac{\delta^{t_F - t_D} - \delta^{t_p - t_D}}{\ln \delta} + C(\tau - t_F) \right]$$

A formulação utilizada para calcular os custos médios já considera o benefício associado ao *forward-buy*. Ou seja a mercadoria que sobra após o período da promoção, que vai ser vendida a um preço regular mas que foi adquirida a um preço promocional.

- Facturação do retalhista (Retailer Revenue)

$$(8) \quad \Pi_t^R = P_R * Vendas_{Regulares} * (\tau - t_p) + P_p * t_p * Vendas_{Promoção}$$

- Lucro do retalhista (Retailer Profit)

$$(9) \quad \Pi_t^P = (P_R - C_R) * Vendas_{Regulares} * (\tau - t_p) + (P_p - C_p) * t_p * Vendas_{Promoção}$$

- Facturação do produtor (Manufacturer Revenue)

$$(10) \quad \prod_t^R = (\tau - t_F) * Vendas_{Regulares} * C + [Total Sales - (\tau - t_D) * Vendas_{Promoção}] * (C - D)$$

$t_F = n + t_D$, é o número de períodos para o qual se compra mercadoria em promoção

- Lucro do produtor (Manufacturer Profit)

$$(11) \quad \Pi_t^R = Facturação do produtor - Vendas Totais * W$$

O modelo Scan Back

- Facturação do retalhista (Retailer Revenue)

$$(12) \quad \Pi_t^R = P_R * Vendas_{Regulares} * (\tau - t_p) + P_p * t_p * Vendas_{Promoção}$$

- Lucro do retalhista (Retailer Profit)

$$(13) \quad \Pi_t^P = \Pi_t^R - [Vendas_{Promoção} * t_p * C_p + Vendas_{Regulares} * C_R * (\tau - t_p)]$$

- Facturação do produtor (Manufacturer Revenue)

$$(14) \quad \Pi_t^R = Vendas_{Promoção} * t_p * (C - D) + Vendas_{Regulares} * (\tau - t_p) * C$$

- Lucro do produtor (Manufacturer Profit)

$$(15) \quad \Pi_t^P = Facturação\ do\ produtor - Vendas\ Totais * W$$

ANEXO E – INFORMAÇÃO INICIAL DA CAMPANHA PROMOCIONAL

Período	Vendas	Período	Vendas	Período	Vendas	Período	Vendas
200701	25	200710	16	200719	40	200728	26
200702	51	200711	23	200720	19	200729	17
200703	67	200712	55	200721	41	200730	24
200704	42	200713	36	200722	13	200731	26
200705	65	200714	31	200723	33	200732	19
200706	59	200715	727	200724	20	200733	21
200707	23	200716	68	200725	31	200734	22
200708	42	200717	107	200726	32		
200709	38	200718	30	200727	41		

Tabela 28 - Preços referentes ao Medicamento X

PVP	PVF	PVA
43,52	33,89	31,04

ANEXO F- IMAGENS DA ENTRADA DE MERCADORIA DO PORTO

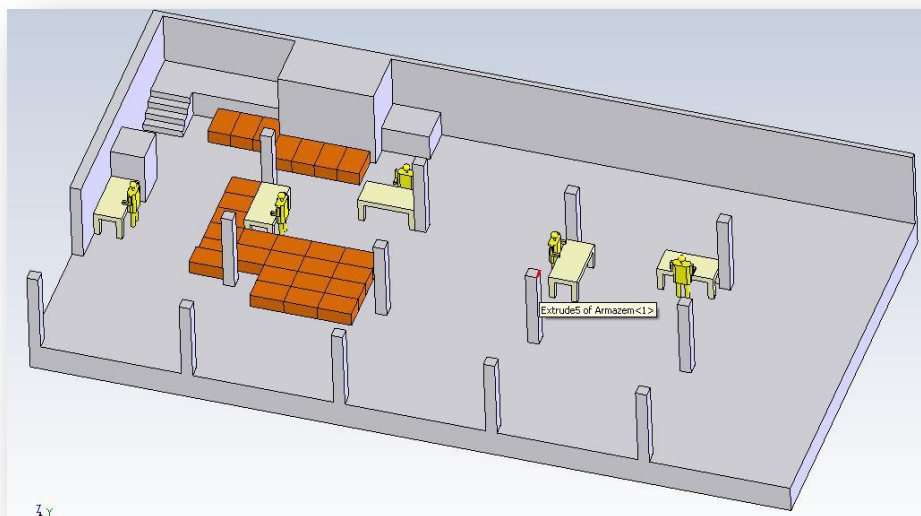


Figura 16 - Layout inicial 3D

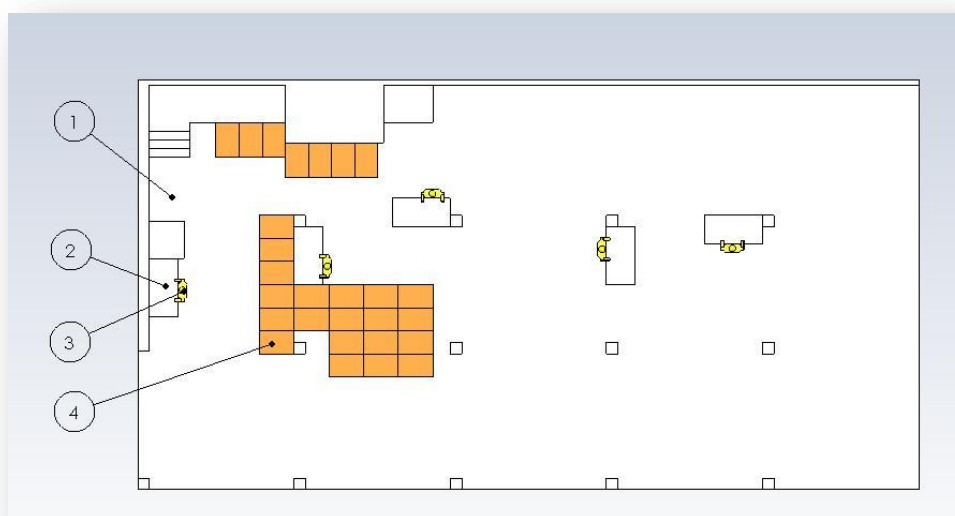


Figura 17 - Layout inicial 2D

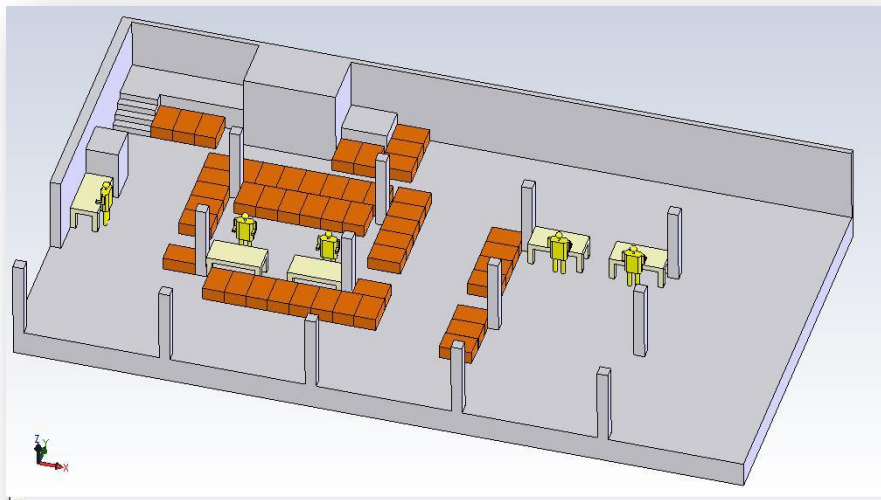


Figura 18 - Layout final 3D

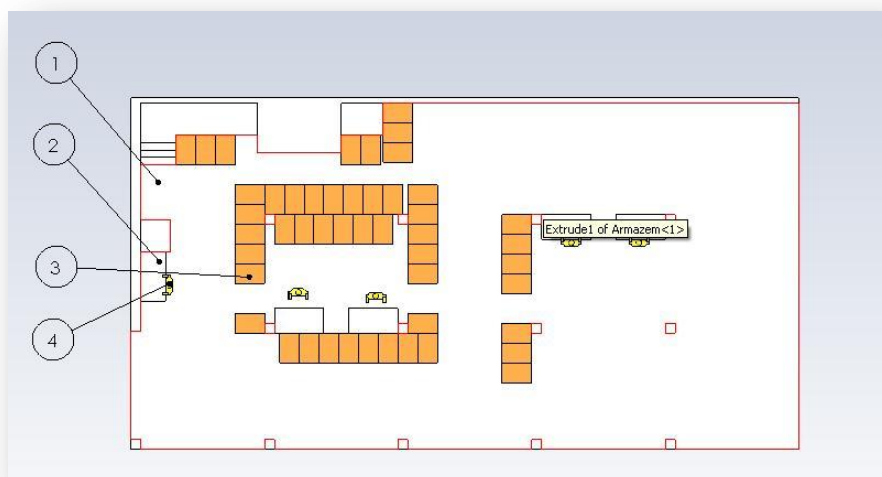


Figura 19 -- Layout final 2D



Figura 20 - Fotografia Layout inicial



Figura 21 - Fotografia Layout fim implementação



Figura 22 - Fotografia Layout 3 meses depois

ANEXO G – LEVANTAMENTO DE PROCESSOS NA ENTRADA DE MERCADORIA DO PORTO

Avaliação e introdução de melhorias no processo logístico de aprovisionamento

Registo Nº _____	Processo	1. Anexar ao Produto
		2. Registrar todos os processos exactamente como são executados/observados
	Contactos:	3. Não usar dados de ficheiros, SOP ou standards
Data:	Produto:	4. Registrar todos os dados relevantes
___/___/2007		5. Observar toda a cadeia do processo

Tarefa nº	Descrição da actividade	Valor Acrescentado p/ Cliente (\$/N)	Distância percorrida (m)	Tempo Início (min)	Tempo Fim (min)	Tempo de espera (min)	Comentários
1	Descarga						
2	Verificar documento de transportador						
3	Conferir nº de volumes e/ou paletes						
4	Colocar a paleta/volume em zona de pré conferência						
5	Registo informático da entrada (Milénio)						
5.1							
5.2							
5.3							
5.4							
6	Impressão de etiqueta						
7	Colocar etiqueta no doc. do transportador						

Avaliação e introdução de melhorias no processo logístico de aprovisionamento

8	Colocar etiqueta(s) na paleta/volume						
9	Doc. 7 passa para tratamento informático da entrada						
9.1	Verificar se tem Ordem de compra						
9.2	Se não tem ordem de compra solicitar a Lx						
9.3	Ordem de compra pronta						
9.4							
9.5							
10	Operador de conferência verifica no sistema informático estado das encomendas						
11	Encomendas lem estado "Lançado" são movimentadas para zona de conferência						
12	Conferência da mercadoria						
12.1							
12.2							
12.3							
12.4							
13	Separar mercadoria por área de armazém						
14	Conferência finalizada						
15	Envio de mercadoria ao local de "produção" - PUT AWAY						
15.1	Se mercadoria em falta o operador de conferência leva ao local						
15.2	<u>Linha manual Estática - Pequenas qtds.</u>						

Avaliação e introdução de melhorias no processo logístico de provisionamento

15.2.1	Introduzir em contentor amarelo						
15.2.2	Registar contentor amarelo						
15.2.3	Colocar contentor no transportador Knapp						
15.2.4	Operador de linha manual coloca na estante						
15.3	<u>Linha manual Estática - Grandes qtds.</u>						
15.3.1	Movimentar mercadoria para zona de Pós-Conferência respectiva						
15.3.2	Conferidor/aviador coloca no local de aviamento						
15.3.3	Conferidor/operador de Bulk coloca em Bulk						
15.3.4	Operador retira do Bulk e coloca na estante						
15.4	<u>Linha manual Dinâmica - Grandes qtds.</u>						
15.4.1	Movimentar mercadoria para zona de Pós-Conferência respectiva						
15.4.2	Operador de recargas da linha manual coloca na estante dinâmica						
15.4.3	Operador de recargas da linha manual coloca em Bulk						
15.4.4	Operador de recargas da linha manual retira do Bulk e coloca na estante						
15.5	<u>Autômato TDA</u>						
15.5.1	Movimentar mercadoria para zona de Pós-Conferência respectiva						
15.5.2	Carregador de autômato coloca na estante						
15.5.3	Grandes qtds. Colocadas no bulk						

Avaliação e introdução de melhorias no processo logístico de provisionamento

15.6	<u>Autômato SDA</u>						
15.6.1	Movimentar mercadoria para zona de Pós-Conferência respectiva						
15.6.2	Carregador de autômato coloca na estante						
15.6.3	Grandes qtds. Colocadas no bulk						
16	Fim do Processo						

Avaliação e introdução de melhorias no processo logístico de aprovisionamento

ANEXO H – LEVANTAMENTO DE TEMPOS NA ENTRADA DE MERCADORIA DO PORTO

Tarefa nº	Descrição da actividade	1	2	3	4	Media	Media Duração	Media Tempo Espera
1	Descarga	0:02:29	0:03:18	0:01:48	0:06:01	0:02:19	0:08:08	
2	Verificar documento de transportador	0:01:20	0:01:30	0:00:15	0:02:00	0:00:49	0:03:53	
3	Conferir nº de volumes e/ou paletes						0:01:00	0:12:30
4	Colocar a paleta/volume em zona de pré conferência	0:02:10	0:01:31	0:01:10	0:01:14	0:01:31	0:00:52	
5	Registo informático da entrada (Milénio)						0:01:03	0:15:02
5.1	nº paletes	2	3	2	sem paleta			
5.2								
5.3								
5.4								
6	Impressão de etiqueta						0:00:08	
7	Colocar etiqueta no doc. do transportador						0:00:04	
8	Colocar etiqueta(s) na paleta/volume						0:00:06	
9	Doc. 7 passa para tratamento informático da entrada					Estado actual: Em preparação	0:02:19	1:56:44
9.1	Verificar se tem Ordem de compra						0:02:48	
9.2	Se não tem ordem de compra solicitar a Lx							
9.3	Ordem de compra pronta							5:57:16

Avaliação e introdução de melhorias no processo logístico de aprovisionamento

9.4								
9.5								
10	Operador de conferência verifica no sistema informático estado das encomendas					Em preparação ou lançado	0:00:15	0:29:45
11	Encomendas lem estado "Lançado" são movimentadas para zona de conferência					Ver Layout	0:00:40	
12	Conferência da mercadoria						0:28:26	0:43:19
12.1							0:06:02	
12.2							1:15:00	
12.3								
12.4								
13	Separar mercadoria por área de armazém					S D A, T D A e Linha Manual	0:01:47	
14	Conferência finalizada							
15	Envio de mercadoria ao local de "produção" - PUT AWAY					Ver Layout		
15.1	Se mercadoria em falta o operador de conferência leva ao local					Produto em Falta		
15.2	<u>Linha manual Estática - Pequenas qtds.</u>						0:05:33	
15.2.1	Introduzir em contentor amarelo						0:00:10	
15.2.2	Registrar contentor amarelo						0:00:10	
15.2.3	Colocar contentor no transportador Knapp						0:00:53	
15.2.4	Operador de linha manual coloca na estante						0:02:48	
15.3	<u>Linha manual Estática - Grandes qtds.</u>						0:02:05	0:36:00

Avaliação e introdução de melhorias no processo logístico de provisionamento

15.3.1	Movimentar mercadoria para zona de Pós-Conferência respectiva					Ver Layout		
15.3.2	Conferidor/aviador coloca no local de aviamento					Indefinido		
15.3.3	Conferidor/operador de Bulk coloca em Bulk					Indefinido		
15.3.4	Operador retira do Bulk e coloca na estante							
15.4	<u>Linha manual Dinâmica - Grandes qtds.</u>							
15.4.1	Movimentar mercadoria para zona de Pós-Conferência respectiva					Ver Layout		
15.4.2	Operador de recargas da linha manual coloca na estante dinâmica							
15.4.3	Operador de recargas da linha manual coloca em Bulk							
15.4.4	Operador de recargas da linha manual retira do Bulk e coloca na estante							
15.5	<u>Autômato IDA</u>							
15.5.1	Movimentar mercadoria para zona de Pós-Conferência respectiva							
15.5.2	Carregador de autômato coloca na estante							
15.5.3	Grandes qtds. Colocadas no bulk					Indefinido		
15.6	<u>Autômato SDA</u>							
15.6.1	Movimentar mercadoria para zona de Pós-Conferência respectiva							
15.6.2	Carregador de autômato coloca na estante							
15.6.3	Grandes qtds. Colocadas no bulk							
16	Fim do Processo					Voltar ao passo 10		

ANEXO I – DEFINIÇÃO DAS ROTAS DOS LABORATÓRIOS 2 E 3

Laboratório 2

Visto que os procedimentos e metodologias utilizados já foram apresentados no caso da Laboratório 1, e que os mesmo foram transpostos para os Laboratórios 2 e 3, apenas se apresentam os pontos chave.

	AT	AS	
AT010101		Dinâmicas	AS010101
AT010102			AS010102
AT010103			AS010103
AT020101			AS020101
AT020102	49	Schering	AS020102
AT020103			AS020103
AT030101	195		AS030101
AT030102	115	Dinâmicas	AS030102
AT030103			AS030103
AT040101	14	75	AS040101
AT040102	30	80	AS040102
AT040103	29		AS040103
AT050101	4		AS050101
AT050102	2		AS050102
AT050103	6		AS050103
AT060101	65		AS060101
AT060102	9	75	AS060102
AT060103	64		AS060103
AT070101	7	12	AS070101
AT070102	20	109	AS070102
AT070103	12	51	AS070103
AT080101	77		AS080101
AT080102	55	71	AS080102
AT080103	71	64	AS080103
AT090101	42	28	AS090101
AT090102	16	1	AS090102
AT090103			AS090103
AT100101	8	10	AS100101
AT100102		77	AS100102
AT100103	27	53	AS100103
AT110101	23		AS110101
AT110102	2	74	AS110102
AT110103		58	AS110103
AT120101	35	40	AS120101
AT120102	21	37	AS120102
AT120103		39	AS120103
AT130101	29		AS130101
AT130102	18	33	AS130102
AT130103	41	25	AS130103
AT140101	8	61	AS140101
AT140102	20	32	AS140102
AT140103	43	95	AS140103
AT150101	24	50	AS150101
AT150102	57		AS150102
AT150103	27	36	AS150103
AT160101			AS160101
AT160102			AS160102
AT160103			AS160103

No caso do Laboratório 1 até existia à partida uma concentração dos produtos mais rotativos no corredor AT, mas o simples facto de o produto mais rotativo assim como o 10º e o 13º estarem na coluna AS, obriga a maioria das encomendas passe pelos 2 corredores (trajectória a preto).

A aplicação da mesma metodologia permitiu obter os resultados expressos na tabela seguinte.

Foi possível obter uma **redução** da distância percorrida na ordem dos **37%** que corresponde a **29414 metros**, isto deve-se em grande parte ao facto de 71% das encomendas passarem a ser efectuadas apenas em um corredor.

Laboratório 2					
ACTUAL	Situações	Nº Encomendas	Sum of Distancia		
	1	668	28506		
	2	424	18928		
	3	363	32812		
	Grand Total	1455	80246		
NOVO	Situações	Nº Encomendas	Sum of Distancia		
	1	1041	27362	56%	-4%
	2	180	2318	-58%	-88%
	3	234	21152	-36%	-36%
	Grand Total	1455	50832	-	-
			29.414	37%	

Laboratório 3

O laboratório 3 apenas possui um corredor de picking, portanto apenas foi efectuada uma organização das posições de picking por rotação.

Apesar deste facto este é o laboratório com maior número de encomendas nos 3 meses - 3460 encomendas.

AR		AO	
DINÂMICAS		DINÂMICAS	
AR010101		AO010101	
AR010102		AO010102	
AR010103		AO010103	
AR020101		AO020101	
AR020102		AO020102	
AR020103		AO020103	
AR030101		AO030101	
AR030102		AO030102	
AR030103		AO030103	
AR040101	40	AO040101	
AR040102	52	AO040102	
AR040103	55	AO040103	
AR050101	16	AO050101	
AR050102	70	AO050102	
AR050103	14	AO050103	
AR060101	7	AO060101	
AR060102	10	AO060102	
AR060103	15	AO060103	
AR070101	27	AO070101	
AR070102	59	AO070102	
AR070103	56	AO070103	
AR080101	53	AO080101	
AR080102	11	AO080102	
AR080103	45	AO080103	
AR090101	11	AO090101	
AR090102	105	AO090102	
AR090103	1	AO090103	
AR100101	1	AO100101	
AR100102	1	AO100102	
AR100103	25	AO100103	
AR110101	3	AO110101	
AR110102	34	AO110102	
AR110103	15	AO110103	
AR120101	11	AO120101	
AR120102	47	AO120102	
AR120103	17	AO120103	
AR130101	31	AO130101	
AR130102	32	AO130102	
AR130103	108	AO130103	
AR140101	34	AO140101	
AR140102	39	AO140102	
AR140103	4	AO140103	
AR150101	26	AO150101	
AR150102	12	AO150102	
AR150103	12	AO150103	
AR160101		AO160101	
AR160102		AO160102	
AR160103		AO160103	

Avaliação e introdução de melhorias no processo logístico de aprovisionamento

No caso do Laboratório 2 a optimização das localizações de picking traduziu-se nos seguintes resultados:

Laboratório 2			
Distancia Percorrida			
Actual	143.349		
Proposta	116.069	-19%	
Encomendas	3460	-	27.280

A distância percorrida para efectuar as 3460 encomendas foi reduzida em **19%**, o que corresponde a **27280** metros.

nº dias	Encomendas	Variação	Acumulado
0 dias	29019	69,6%	69,6%
1 dia	8306	19,9%	89,5%
2 dias	1047	2,5%	92,0%
3 dias	2169	5,2%	97,2%
4 dias	570	1,4%	98,6%
> 4 dias	602	1,4%	100%
Total	41713		

ANEXO J- LEVANTAMENTO DE PROCESSOS NA ALLOGA (POS E PFW)

Avaliação e introdução de melhorias no processo logístico de aprovisionamento

Registo Nº _____	Processo	1. Anexar ao Produto	
		2. Registar todos os processos exactamente como são executados/observados	
	Contactos:	3. Não usar dados de ficheiros, SOP ou standards	
Data:	IBS System	4. Registar todos os dados relevantes	
___/___/2008		5. Observar toda a cadeia do processo	

Tarefa nº	Descrição da actividade	Valor Acrescentado p/ Cliente (S/N)	Distância percorrida (m)	Tempo Início (min)	Tempo Fim (min)	Tempo de espera (min)	Comentários
1	Supervisão de lista de pickings						
1.1	Libertar picking list por selecção no IBS						
1.2	Impressão da picking (corredor AQ)						
2	Preparação da Picking						
2.1	Retirar picking da impressora e colocar na separadora						
2.2	Retirar picking da separadora						
2.3	Seleccionar carro						
2.4	Seleccionar caixas						
2.5	Seleccionar palete						

Avaliação e introdução de melhorias no processo logístico de aprovisionamento

2.6	Seleccionar porta-paletes						
3	Picking						
3.1	Início do circuito						
3.2	1ª localização						
3.2.1	Calcular quantidade a retirar						
3.2.2	Verificar (AIM, Qt, Lote e Descrição do artigo)						
3.2.3	Prender unidades soltas com elástico						
3.2.4	Escrever nº de encomenda na caixa						
3.2.5	Arrumar caixas na paleta						
3.2.6	Ir buscar nova caixa se necessário						
3.2.7	Produtos em zona alta						
3.2.7.1	Aguardar por operador de empilhador						
3.2.7.2	Operador de empilhador retira produto						
3.2.8	Colocar encomenda completa na zona de conferência						
4	Conferência						
4.1	Retirar produtos das caixas e conferir						
4.2	Colocar em caixas de cartão						
4.3	Preencher os espaços vazios (almofadas)						
4.4	Retificações à picking list						
4.5	Emissão de factura						
4.6	Colagem no volume						

Avaliação e introdução de melhorias no processo logístico de aprovisionamento

4.7	Pronto a expedir						
5	Expedição						
5.1	Retirar elementos da factura (nº encomenda, cliente, nº volumes, morada e peso)						
5.2	impressão de etiqueta para o transportador						
5.3	Separação das encomendas por transportador						
5.4	Separação das encomendas por Hub do transportador						
5.5	Carga no veículo						

