



Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
FEUP

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Departamento de Engenharia
Mecânica e Gestão Industrial
Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial
Estágio curricular/2002



Relatório de Estágio

Vulcano Termodomésticos, S.A.

A melhoria do nível de serviço ao cliente
a nível da península Ibérica

Departamento da Logística
Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial

Autoria:

Carlos Alberto Vita

Orientadores:

Prof. Doutor José Barros Basto (FEUP)

Dr. Markus Relecker (Vulcano)

Porto, 11 de Outubro de 2002



Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
FEUP

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Departamento de Engenharia
Mecânica e Gestão Industrial
Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial
Estágio curricular/2002



Vulcano

Relatório de Estágio

Vulcano Termodomésticos, S.A.

A melhoria do nível de serviço ao cliente
a nível da península Ibérica

Departamento da Logística
Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial

Autoria:

Carlos Alberto Vita

Orientadores:

Prof. Doutor José Barros Basto (FEUP)

Dr. Markus Relecker (Vulcano)

Porto, 11 de Outubro de 2002



Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
FEUP

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
**Departamento de Engenharia
Mecânica e Gestão Industrial**
Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial
Estágio curricular/2002



Relatório de Estágio

Vulcano Termodomésticos, S.A.

A melhoria do nível de serviço ao cliente
a nível da península Ibérica

Departamento da Logística
Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial

Autoria:

Carlos Alberto Vita

Orientadores:

Prof. Doutor José Barros Basto (FEUP)
Dr. Markus Relecker (Vulcano)

Porto, 11 de Outubro de 2002

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Departamento de Engenharia
Mecânica e Gestão Industrial
Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial
Estágio curricular 2003



Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia

FEUP



Relatório de Estágio

Vulcano Termodomésticos, S.A.

A melhoria do nível de serviço ao cliente
a nível da península Ibérica

Departamento da Logística
Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial

UNIVERSIDADE DO PORTO	
Faculdade de Engenharia	
BIBLIOTECA	
N.º <u>68452</u>	
CDU	
Data <u>4</u> / <u>9</u> / <u>2003</u>	

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial

Relatório de Estágio

Ano Lectivo de 2001/2002

Carlos Alberto G. V. Vita

A melhoria do nível de serviço ao cliente a nível da península Ibérica

**Orientador
Supervisor**

**Prof. Doutor José Barros Basto
Dr. Markus Relecker**

Outubro 2002

Este relatório enquadra-se no âmbito de estágio curricular da licenciatura

Sumário

Este projecto de estágio lidou com aspectos relacionados com *Customer Service Level* no recém formado departamento de logística, com maior ênfase a nível do mercado Ibérico.

Foi realizada uma análise sobre a situação actual, nomeadamente a nível de fluxos de materiais e de informação, sobre os quais a incidência durante o tempo de estágio foi maior.

Depois dessa análise e diálogo com as pessoas envolvidas no processo foi possível identificar problemas e propor alternativas, com base em acções correctivas de impacto significativo na melhoria dos resultados.

Em paralelo, foram realizadas algumas tarefas auxiliares de carácter operacional, com o intuito de “aprender-vendo” e “aprender-fazendo”. Este tempo foi particularmente útil para se perceber como todo o bloco industrial funciona, para que seja possível avaliar-se impactos resultantes de decisões estratégicas.

Sendo um dos desafios do departamento da logística a melhoria do *Customer Service Level* para peças de substituição no mercado em Espanha, foi definido em reunião um *Short-term action plan* com algumas acções que visam a rápida subida deste nível de serviço, baseada no *take-over* da logística Espanhola e no aumento de stock.

Existem diversos indicadores de *Service Level*. No caso concreto da melhoria do nível de serviço para peças de substituição em Espanha, o indicador mais influente é o M2. Este indicador mede em percentagem o número de linhas de encomenda satisfeitas na data pretendida face ao número total de linhas de encomenda colocadas ao distribuidor.

A utilização de indicadores de nível de serviço são uma ferramenta indispensável na tomada de decisão. Nesse âmbito, e para preencher um *gap* existente na cadeia do *Service Level*, começou-se a medição do *Service Level* M1. Este indicador, à semelhança do M2, mede em percentagem o número de linhas de encomenda que foram enviadas dentro do prazo para o distribuidor face ao número total de linhas de encomenda recebidas na fábrica.

Embora o enquadramento logístico do M1 já estar definido, a parameterização e as fórmulas de cálculo tiveram de ser definidas, bem como software auxiliar para processamento de dados oriundos do sistema de informação, bem como a realização da componente de cálculo.

Se se considerar o fluxo de informação como sendo o “sistema nervoso” de uma empresa, é importante garantir que a comunicação se dê com fiabilidade. Este problema faz-se sentir quando dois sistemas informáticos “falam” diferentes línguas.

A detecção de erros informáticos surgiu ao longo da execução do *Short-term action plan* para a logística em Espanha. A incoerência de níveis de stock foi o motor que desencadeou a necessidade de ser efectuada uma análise mais profunda sobre este problema.

Após investigação do problema, com o apoio do departamento da informática, concluiu-se que a maioria dos problemas ocorre devido a manipulações manuais sobre processos de transacção de dados entre sistemas informáticos, provocando que a sincronização de dados falhe.

Agradecimentos

Da parte da FEUP agradeço a disponibilidade oferecida pelo Prof. Doutor José Barros Basto, e por todo o apoio que prestou a nível académico e profissional e, também por toda a ajuda que prestou na ajuda da análise de problemas.

Agradeço também a todos os restantes elementos da licenciatura por possibilitarem a realização de um estágio curricular num ambiente real de trabalho.

Da parte da Vulcano agradeço ao apoio do Dr. Markus Relecker, nomeadamente por ajudar na minha integração com a equipa e por me ter dado a liberdade e autonomia suficientes para gerar um ambiente de estágio realista, profissional e ajustado às necessidades da indústria dos dias de hoje.

Quando aos restantes elementos do departamento da logística, documentação, expedição, serviço ao cliente e informática, não posso deixar de agradecer por todo o apoio que me prestaram durante o tempo de estágio.

Índice

Sumário	ii
Agradecimentos.....	iii
Índice.....	iv
Índice de figuras, tabelas e fórmulas.....	vii
<i>Figuras</i>	<i>vii</i>
<i>Tabelas</i>	<i>viii</i>
<i>Fórmulas.....</i>	<i>viii</i>
Glossário e Convenções utilizadas	ix
<i>Siglas</i>	<i>ix</i>
<i>Conceitos</i>	<i>ix</i>
1. Introdução	1
1.1 <i>A Empresa.....</i>	<i>1</i>
1.2 <i>Breve Historial</i>	<i>1</i>
1.3 <i>Background logístico</i>	<i>3</i>
1.4 <i>Fluxos de materiais e informação.....</i>	<i>5</i>
1.5 <i>Workflow de produção</i>	<i>8</i>
2. Plano de Projecto.....	13
2.1 <i>Metodologia</i>	<i>13</i>
2.2 <i>Timescale do projecto</i>	<i>13</i>
3. Projecto M1:.....	14
3.1 <i>Apresentação do projecto.....</i>	<i>14</i>
3.2 <i>Fórmula de cálculo do M1</i>	<i>15</i>
3.3 <i>Obtenção de dados.....</i>	<i>15</i>
3.4 <i>Cálculo inicial do M1</i>	<i>18</i>
3.5 <i>Problemas encontrados ao cálculo inicial do M1.....</i>	<i>18</i>
3.6 <i>Nova forma de cálculo do M1</i>	<i>19</i>
3.7 <i>Software desenvolvido para calculo do M1.....</i>	<i>19</i>
4. Projecto de melhoria do nível de serviço ao cliente para peças de substituição no mercado de Espanha.....	23
4.1 <i>Apresentação do projecto.....</i>	<i>23</i>
4.2 <i>O indicador de nível de serviço M2</i>	<i>25</i>
4.3 <i>O Short-term action plan.....</i>	<i>25</i>
4.4 <i>Planear stock e garantir stock planeado.....</i>	<i>26</i>
4.5 <i>Encomendar por fax.....</i>	<i>27</i>
4.6 <i>O aumento de stock.....</i>	<i>28</i>

4.7 Take-over logístico da Vulcano sobre a RBSP	30
4.8 Conclusão e opções de futuro.....	31
4.8.1 Opção A:.....	32
4.8.2 Opção B:.....	32
4.8.3 Opção C:.....	32
4.8.4. Opção D:.....	32
4.8.5. Opção E:	32
5. Software SELE para medição do M2.....	33
5.1 Sobre o software SELE.....	33
5.2 O ProductView	34
5.3 O CustomerView.....	35
5.4 O UnsatisfactoryView	35
1.5 Medição do M2.....	36
1.6 Grupos de medição do M2	36
6. Medição do indicador M2 para esquentadores Junkers em Portugal.....	37
6.1 Enquadramento logístico	37
6.2 Análise dos dados disponíveis	38
6.3 Software desenvolvido para calcular o M2.....	40
7. Medição do indicador M2 para esquentadores nos CRJ de Espanha	43
7.1 Enquadramento logístico	43
7.2 Pesquisa e análise dos dados necessários.....	44
7.3 Software desenvolvido para cálculo do M2 pelas quantidades	46
8. Medição do indicador M3 para os Postos de Assistência Técnica em Portugal	48
8.1 Enquadramento logístico	48
8.2 Pesquisa e análise dos dados necessários.....	48
8.3 Software desenvolvido para calcular o M3.....	50
8.4 Implementação do software no sistema de informação da Vulcano.	52
9. Projecto de análise de erros informáticos entre o VUL e o sistema SAP R/2 em Espanha	54
9.1 A comunicação entre os sistemas	54
9.2 O problema dos stocks	55
9.3 Investigação do problema e causas encontradas.....	56
9.4 Soluções propostas	59
9.5 Opções de futuro.....	59
9.5.1 Opção A.....	59
9.5.2 Opção B.....	59
9.5.3 Opção C.....	60
9.5.4 Opção D.....	60
9.6 Sugestões para futuras operações.....	60
9.6.1 Corrigir erros actuais no sistema	60
9.6.2 Realização de reuniões de progresso	60
9.6.3 Evitar que este tipo de situações ocorra no futuro	60

10. Conclusão e comentários finais	62
10.1 A transição para o mundo do trabalho	62
10.2 Identificação e solução de problemas	62
10.3 O carácter profissional e responsabilidades	63
A1. Modelo genérico de cálculo de indicadores	64
A2. O software WIMP_COP do VUL.....	66
A3. Microsoft ActiveX Data Objects (ADODB) em Visual Basic.....	68
Bibliografia.....	69

Índice de figuras, tabelas e fórmulas

Figuras

Figura 1- Esquema logístico.....	3
Figura 2 –Elementos transaccionais básicos.....	5
Figura 3 - Fluxos de materiais.....	5
Figura 4 - Exemplo de erro de interação entre o fluxo de materiais e de informação	6
Figura 5 - Fluxos de informação	7
Figura 6 - Relações entre alguns departamentos face à produção	8
Figura 7 - Mapa compacto do processo produtivo, apresentado como últ. anexo deste relatório	9
Figura 8 - <i>Timing</i> de colocação de encomendas/suplementos	10
Figura 12 - Exportação da facturação pelo software WALP_PRC.....	17
Figura 13 - Tabela total para cálculo do M1.....	18
Figura 14 - Regra para atribuição da DueDate do M1 para encomendas gerais.....	19
Figura 15 - Regra para atribuição da DueDate do M1 para encomendas parcelares.....	19
Figura 16 - Software desenvolvido para calcular o nível de serviço M1	20
Figura 17 - Organização da tabela de cache de dados do software	20
Figura 18 - Relação entre linhas de encomenda e facturas.....	21
Figura 19 - Fluxo de processos do software	22
Figura 20 - Sequência logística para peças de substituição	23
Figura 21 - Evolução genérica de stock face a procura aproximadamente constante.....	24
Figura 22 - Modelo de gestão de stocks sem recorrer a custos	26
Figura 23 - Envio da encomenda da RBSP para a Vulcano	27
Figura 24 - Efeito provocado no M2 devido ao aumento de stock.....	29
Figura 25 - Resultados em custo de stock vs. nível de serviço	31
Figura 26 - Software SELE , selecção de parâmetros.....	33
Figura 27 - Software SELE, hierarquia da informação.....	34
Figura 28 - Relatório <i>ProductView</i>	34
Figura 29 - Relatório <i>WorstParts</i>	35
Figura 30 - Esquema logístico para a distribuição de esquentadores em Portugal.....	37
Figura 31 - Documento com as linhas de pedidos que entraram no sistema da RBPO.....	38
Figura 32 - Relação entre os pedidos e as guias da RBPO.....	38
Figura 33 - Documento com as linhas de guia que são tiradas pelo sistema da RBPO	39
Figura 35 - Operação de cálculo do M2 via software	41
Figura 38 - Exportação das guias de transporte pelo WIMP_COP	44
Figura 39 - Relação entre encomendas, facturas e albarans.....	45
Figura 41 - Resultado do M2 apresentado pelo software	46
Figura 42 - Exemplo de cálculo do M2q para CRJ.....	47
Figura 43 - Esquema logístico da distribuição de peças aos PATs	48
Figura 44 - Exportação das linhas de factura não expedidas	49
Figura 45 - Menu principal do software desenvolvido.....	50
Figura 46 - Funcionalidade de importação dos dados do software	50
Figura 47 - Relatório sobre as linhas de encomendas não satisfeitas	51
Figura 48 - Operações avançadas do software de cálculo do M3	52
Figura 49 - Novo ALP_PRC com cálculo do M3	53
Figura 50 - Comunicação entre sistemas informáticos	54
Figura 51 - Resumo das transacções informáticas entre sistemas	56
Figura 52 - Transacções no processo de actualização do sistemas	57
Figura 55 - Sistema de exportação de ficheiros do VUL.....	66

Tabelas

Tabela 1 - Departamentos envolvidos na aprovação de suplementos.....	10
Tabela 2 - Legenda dos itens mais relevantes do módulo WECL_GES do sistema VUL.....	16
Tabela 3 - Campos relevantes do ficheiro de facturação.....	17
Tabela 4 - Nível de stock para cada classificação da análise ABC.....	29
Tabela 5 - Diferentes configurações dos armazéns.....	57

Fórmulas

Fórmula 1 – Cálculo do nível de serviço M1.....	15
Fórmula 2 - Campos relevantes do ficheiro eclencom.dbf.....	16
Fórmula 3 - Cálculo do M1.....	19
Fórmula 4 - Nível de serviço M2.....	25
Fórmula 5 - Quantidade Económica de Wilson, não é possível utilizar.....	26
Fórmula 6 - Cálculo do M2 para CRJ pelas quantidades.....	44

Glossário e Convenções utilizadas

Siglas

ABE – Departamento dos aprovisionamentos
ALP – Departamento da logística externa
ALP-SSC – Serviço ao cliente
AvW – Vulcano Termodomésticos S.A.
EKF – Departamento das compras
FAF – Departamento da produção
GWT – Esquentadores
GZT – Caldeiras
LOG – Departamento da logística
TT – Divisão termotécnica do grupo Bosch.
VUL – Sistema de informação da Vulcano

Conceitos

Backlog

Item que ficou pendente de satisfazer por não existir stock na altura onde esse item era pedido.

Cache

Espaço temporário de armazenamento de dados que estão prontos para serem processados. É normalmente utilizado para reduzir a saturação das operações de processamento, ligações, pedidos a base-de-dados, entre outras operações, bem como disponibilizar os dados mal estes sejam necessários.

Gestor de Cliente

Pessoa responsável por lidar com clientes da Vulcano. Esses clientes são internos e os assuntos a tratar são normalmente o processamento de encomendas, tratar de pedidos urgentes, actualização de informação, entre outras tarefas. É também o gestor de cliente que solicita, planeia e trata de todos os impressos relacionados com o transporte de produtos para o cliente.

Indicadores de medição da satisfação do cliente, *Service Level Measurements*

Cálculo por intermédio de fórmulas definidas que envolvem parâmetros derivados de factores controláveis do processo logístico, que contribuem para a avaliação do Nível de Serviço prestado ao cliente.

Marketing intelligence

Utilização da informação do mercado como fonte de vantagem estratégica. A finalidade é adquirir dados do mercado, e com esses dados recolher informações que auxiliem na tomada de boas decisões.

Nível de Serviço prestado ao cliente, *Customer Service Level*

Avaliação resultante da combinação de vários factores determinantes no que diz respeito à satisfação obtida por parte de um cliente.

1. Introdução

1.1 A Empresa

A Vulcano Termodomésticos, S.A. é uma empresa do Grupo Bosch da divisão termotécnica.

Existem actualmente mais de mil trabalhadores e já tem cerca de 20 anos de existência. Em termos Europeus ocupa a posição de líder de mercado, e a nível mundial já se tornou numa referência de inovação tecnológica do sector.

O edifício administrativo e a unidade fabril encontram-se localizados em Cacia, distrito de Aveiro, e a direcção comercial está localizada na Pontinha em Lisboa.

1.2 Breve Historial

Na época de 1974 a 1976, um grupo de empresários portugueses concebeu de raiz um projecto para o fabrico e comercialização de esquentadores a gás em Portugal. Atendendo a uma sequência de alterações políticas, económicas e sociais do nosso país, e avaliando os possíveis parceiros tecnológicos, a empresa entra em contacto com a *Robert Bosch* na Alemanha.

Mais tarde, após os primeiros contactos com a Alemanha, em Dezembro de 1976, constitui-se a empresa Vulcano Luso Ibérica Termodomésticos, S.A. a 17 de Março de 1977, com capital exclusivamente nacional e com sede em Cacia – Aveiro.

É nessa altura que foi assinado um contrato de assistência tecnológica com a *Robert Bosch*, bem como um acordo de transferência da tecnologia utilizada pela Bosch nos esquentadores da marca Junkers, produzidos em Wernau – Alemanha.

Nesta fase, a actividade económica da Vulcano consistia na montagem e ensaio de esquentadores com a marca Junkers, cujos componentes eram adquiridos à Bosch.

Ainda em Dezembro do mesmo ano, ocorre a primeira exportação de componentes para a fábrica de Wernau e a comercialização no mercado nacional de esquentadores das marcas Zeus e Junkers.

Devido ao aumento de uma produtividade diária de 120 unidades para 380, houve a necessidade de um investimento que resultou numa unidade fabril com 6 000 m² de área coberta. O número de empregados aumentou cerca de 6 vezes mais, sendo já 115 em 1983.

Nesse mesmo ano a empresa toma a decisão de entrar para o mercado português com a marca Vulcano. A alta qualidade dos aparelhos e a forte produtividade associadas a uma boa estratégia de Vendas e de Assistência técnica, permitiram colocar a Vulcano na posição de líder nacional, numa altura em que ao mesmo tempo se assiste a uma entrada de inúmeras marcas estrangeiras.

Em 1988, a Vulcano produz cerca de 100 000 esquentadores por ano e emprega 200 pessoas. É também neste ano que a empresa obtém a Certificação do Sistema de Qualidade. Com a abertura dos mercados a nível Europeu, o grupo Bosch desperta o seu interesse pela Vulcano, adquirindo 90% do capital. Neste momento a empresa passa a chamar-se Vulcano Termodomésticos, S.A. e dá-se uma transferência de grande parte do equipamento existente até então na fábrica da Junkers em Wernau – Alemanha.

No ano de 1989 a Vulcano ocupa o oitavo lugar no *ranking* dos fabricantes europeus de esquentadores, decidindo a Administração a fixação de um objectivo de liderança europeia de esquentadores a gás, o que efectivamente se verificou mais tarde em 1992.

Nesta altura a Vulcano contava já com 750 colaboradores e produzia 630 000 aparelhos por ano, dos quais 530 000 eram destinados à exportação para vários países Europeus incluindo o a Europa de Leste.

Em 1993 dá-se a criação do departamento de desenvolvimento da Vulcano, o que constitui um marco histórico para a empresa. O desafio consiste na criação e introdução de novos aparelhos tecnologicamente mais desenvolvidos. Sendo assim, a totalidade do *know-how* do Grupo Bosch no segmento de esquentadores a gás foi transferido para Portugal.

Os primeiros resultados desta aposta aparecem em finais de 1994 com o lançamento do primeiro esquentador Inteligente, com um sistema de ignição automática a pilhas, totalmente concebido pela Vulcano. Essa inovação contribuiu para a consolidação da empresa como líder europeu, começando a alargar os seus horizontes ao Magreb e à América Latina.

Mais tarde, em 1996, a empresa actualiza a sua Certificação de Qualidade de ISO9002 para ISO9001, atingindo um estado de desenvolvimento que possibilitou a consagração da Vulcano como Centro de Competência do Grupo Bosch.

No ano de 2002, dá-se o lançamento do primeiro esquentador de ignição automática sem recorrer a pilhas ou outra fonte de energia externa. Estamos a falar do Click-HDG, cuja fonte de energia é uma pequena turbina com capacidade de produzir energia suficiente para dar a faísca de arranque da combustão.

A quota de mercado da Vulcano a nível Europeu é agora de 40% atingindo uma área fabril de 300 000 m².

Apostando num melhor serviço ao cliente, a Vulcano constitui uma rede de Postos de Assistência Técnica, especializados e distribuídos geograficamente por todo o território nacional, garantindo qualidade e segurança para os seus clientes.

A empresa aposta também na qualidade ambiental, construindo em 1994 uma nova Estação de Tratamento de Águas Residuais de grande qualidade, destinada ao tratamento físico-químico dos metais e óleos solúveis.

Actualmente, a Vulcano permanece um líder na vanguarda da tecnologia produzindo a sua nova gama de esquentadores de dimensões reduzidas, a geração compact.

1.3 Background logístico

Sendo a satisfação das necessidades dos clientes o factor de mais importante com que a Vulcano pretende ter sucesso, toda a actividade da empresa tem de estar orientada nesse sentido.

O departamento da logística actualmente encarrega-se do planeamento da produção, do transporte de materiais e armazenagem. Existe ainda uma preocupação contínua em analisar os processos, identificar falhas e propor acções correctivas. Tudo isto para que no final seja possível alcançar o melhor nível de serviço ao cliente.

Mas, para ser possível avaliar a *performance* do serviço prestado, é necessário que o nível de serviço seja medido de alguma forma.

A medição de um nível de serviço é bastante complexa. Uma empresa pode dar tudo o que acredita ser de melhor para o cliente e no final este fica insatisfeito.

Os indicadores são uma forma de medir a *performance* ao longo da cadeia logística.

Existem vários indicadores, mas todos funcionam numa base binária atendendo a uma determinada condição. Se essa condição é satisfeita iremos obter um “1”, caso contrário obtemos um “0”. O valor do indicador é o rácio entre o número total de “1”s e o número total de casos.

É claro que estes indicadores não têm capacidade de representar a realidade, nem tampouco o nível de satisfação do cliente, mas mesmo assim os indicadores são dados importantes pois permitem tomar decisões e avaliar o impacto destas.

Por forma a tornar mais rica a informação contida em indicadores de nível de serviço, a definição de cada indicador incide sobre segmentos ao longo da cadeia logística, desde a recepção de encomendas a montante até à entrega dos produtos, ao cliente final a jusante. Desta forma é possível medir a *performance* de cada segmento e localizar quais são as áreas mais críticas.

A seguinte figura mostra os segmentos logísticos e indicadores associados.

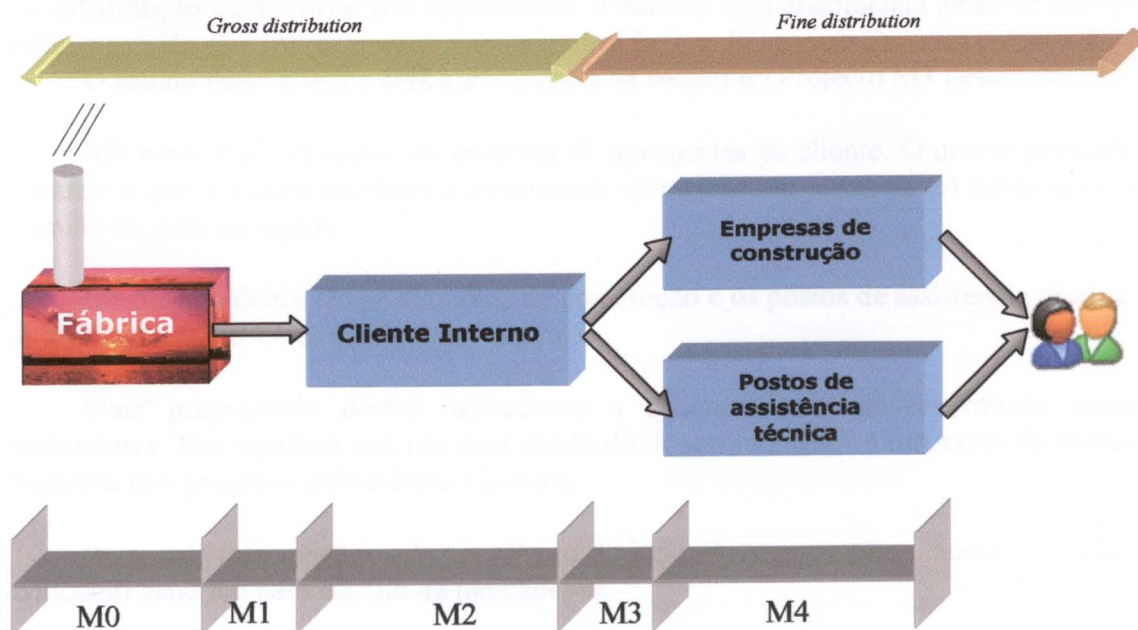


Figura 1- Esquema logístico

M0 é o indicador que mede a performance da produção face às encomendas. No dia 23 de cada mês analisam-se as linhas de encomenda que já foram satisfeitas até ao momento. Este indicador serve para se poder comparar com meses passados o desempenho das linhas de fabrico.

M1 mede o nível de satisfação das encomendas face às entregas. Quando o “Cliente Interno” coloca uma encomenda, espera ver o seu pedido satisfeito num determinado período de tempo. Desse modo, corresponde a cada linha de encomenda uma data pedida de entrega.

Como na maior parte dos casos o cliente não especifica a data pedida de entrega, devido a ser difícil estima-la, existe uma regra que define qual deverá ser a data de entrega.

Este assunto será discutido com mais detalhe na secção do Projecto M1 deste relatório.

M2 mede a disponibilidade de materiais em armazém na data em que são necessários. O que é necessário garantir é que o “Cliente Interno” tem disponível uma determinada peça quando ele precisa dela. Existem normas Bosch que definem o conceito de M2 e a sua forma de cálculo. O software que realiza este cálculo é uma *JAVA Applet* disponível para todas as unidades Bosch.

Este é sem dúvida dos indicadores mais importantes para a Vulcano, pois garante que como unidade fabril do processo logístico, a fábrica está a cumprir com a sua parte no fluxo de materiais.

M3 é um indicador algo semelhante ao M1, simplesmente encontra-se no domínio da *fine-distribution*, onde as regras ditam que o *picking* para a encomenda têm de ser preparada no dia da encomenda, ou no próximo dia se a encomenda for colocada após um *cut-off time*. Por exemplo, se um posto de assistência técnica necessitar de uma peça de substituição para reparar um esquentador, e colocar uma encomenda antes do *cut-off time*, o camião que vai transportar essa encomenda tem de ser carregado no próprio dia.

O estudo deste assunto será aprofundado na secção do Projecto M3 deste relatório.

M4 mede a performance da empresa de transportes ao cliente. O que se pretende garantir é que o cliente receberá a encomenda dentro de um prazo de 24 horas após o camião ter sido carregado.

Os clientes finais são as empresas de construção e os postos de assistência técnica. A satisfação aos clientes destes não é medida.

Uma propriedade destes indicadores a salientar é a anti-recorrência entre indicadores. Isto significa que um mau resultado de um indicador a montante da cadeia logística não prejudica indicadores a jusante.

Para mais informações sobre o cálculo de indicadores, consulte o anexo A1 sobre o modelo genérico para cálculo de indicadores.

1.4 Fluxos de materiais e informação

Na fábrica, como em qualquer outro mecanismo logístico existem três elementos básicos. A entrada, o processamento e a saída.

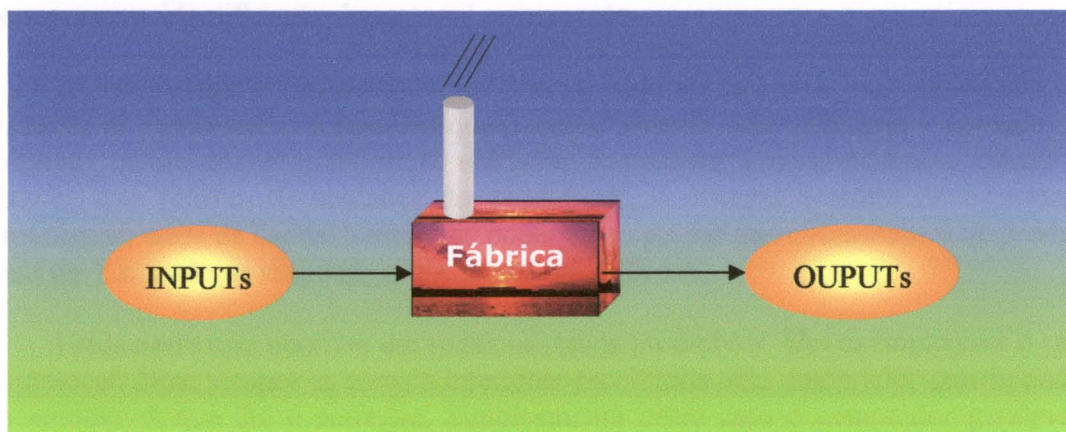


Figura 2 –Elementos transaccionais básicos

Estas transacções resumem-se unicamente à passagem de informação e materiais. O fluxo de informação é tipicamente bidireccional, mas o fluxo de materiais tentamos que seja unidireccional.

O fluxo de materiais é extremamente simples, em comparação com o de informação. O fluxo materiais consiste na transformação de matérias-primas em produto acabado.

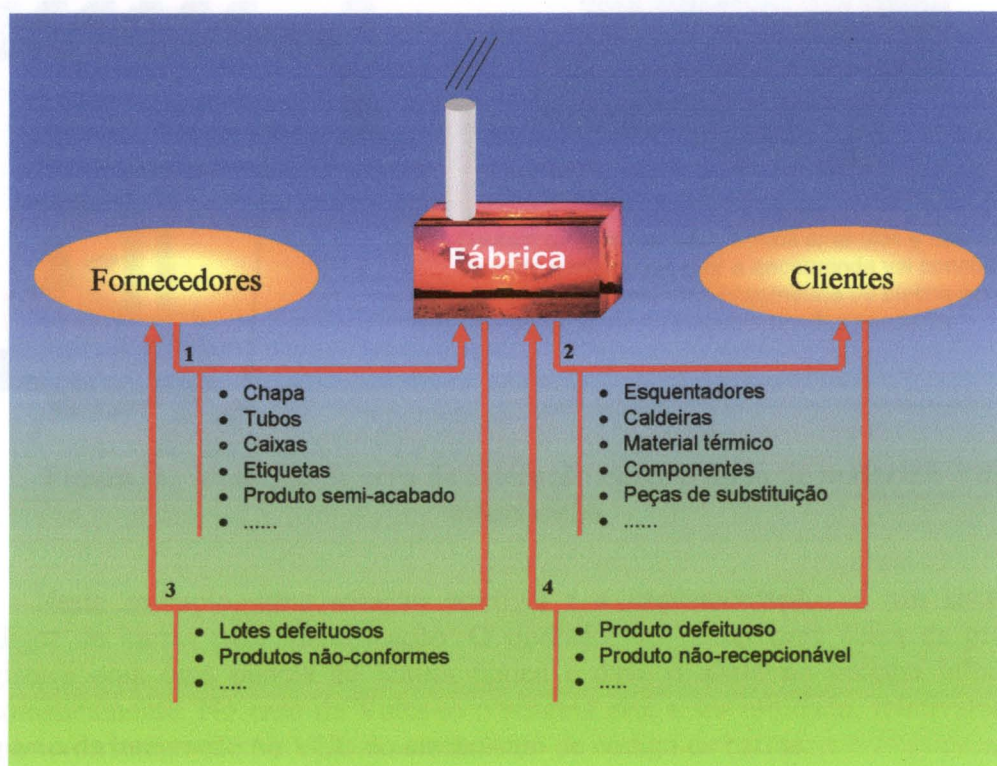


Figura 3 - Fluxos de materiais

Quando se fala em tentar que este fluxo seja unidireccional, o que se pretende é minimizar o volume dos fluxos (3) e (4), da Figura 3.

Muitas vezes os problemas que ocorrem no fluxo de matérias são resultantes de um erro no fluxo de informação. Por exemplo, pode ocorrer que o cliente tenha encomendado o produto X e tenha recebido o produto Y, devido a um erro na expedição ou mesmo na identificação do material no armazém.

Como o fluxo de informação nos dias de hoje é processado por computadores e sistemas de informação, é possível que o que o sistema “diz” não seja a verdade. Por exemplo, se um operador retirar 10 unidades de produto X no armazém e “disser” ao sistema que retirou 10 unidades do produto Y, o sistema acredita na informação provocando erros de dados. Neste caso poderíamos pensar que necessitamos de produzir mais de Y quando na realidade o que temos em falta é X.

Erros deste tipo ocorrem em todos os ramos produtivos. Um exemplo será o ramo automóvel. Nem sempre as cores e interiores escolhidos pelo comprador correspondem ao automóvel que lhe é entregue. Simplesmente neste caso o comprador geralmente acaba por passivo, o que não acontece no mercado da termotécnica. Daí o fluxo 4 onde é referido “Produto não-recepcionável”.

Podem ocorrer muitos mais erros, mas em todas as situações detectáveis tenta-se minimizar o impacto desses erros.

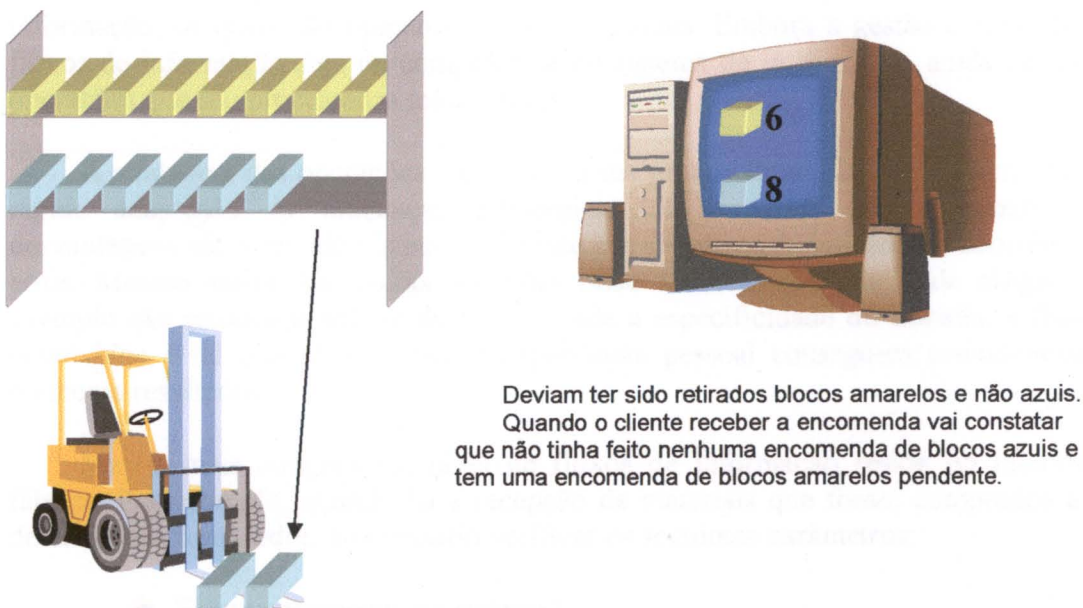


Figura 4 - Exemplo de erro de interação entre o fluxo de materiais e de informação

Neste exemplo, uma solução possível é a implementação de um sistema de códigos de barras para identificação. O operador ao retirar uma caixa da prateleira registava com uma pistola de leitura óptica e dava o abate no sistema informático automaticamente. No caso da Vulcano o sistema está a ser estudado, relativamente ao impacto da integração no VUL do mecanismo de código de barras.

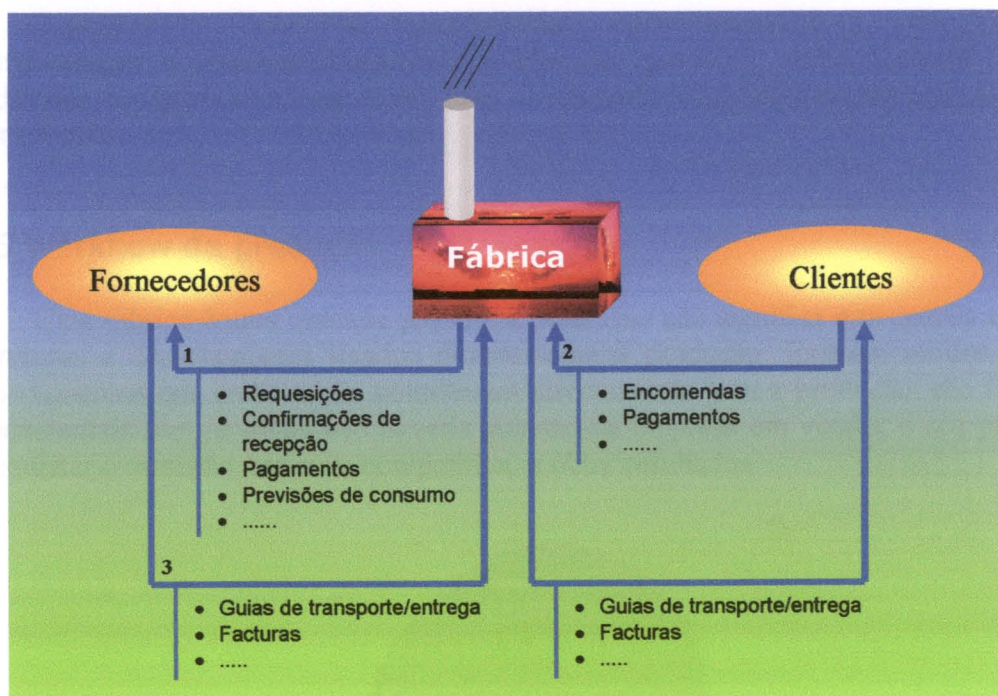


Figura 5 - Fluxos de informação

Voltando a questão dos fluxos, falta agora analisar o domínio dos fluxos de informação, os quais são tipicamente bi-direccionais. Embora a gestão e controlo dos fluxos de informação seja da competência do sistema de informação, ainda há muitas operações que são processadas manualmente.

A vantagem das operações manuais é a sua grande flexibilidade que permite uma rápida adaptação às mudanças estratégicas da empresa, em contrapartida as desvantagens são a lentidão, a baixa precisão e a grande probabilidade de ocorrência de erros. Mesmo assim, há muitas situações onde a automação não pode chegar. Um exemplo são estudos e análise de falhas, onde a especificidade do trabalho e factores envolvidos é tal que só a prática e experiência pessoal conseguem providenciar os melhores resultados.

Mas o mais complexo a nível de fluxos de informação reside no interior da fábrica. Por exemplo, quando há a recepção de materiais que foram comprados a um determinado fornecedor, é necessário verificar os seguintes parâmetros:

- 🚚 Existe encomenda no sistema?
- 🚚 A mercadoria entregue corresponde à mercadoria encomendada?
- 🚚 As quantidades estão correctas?
- 🚚 A mercadoria foi entregue atempadamente?
- 🚚 O preço a pagar está conforme o acordado?
- 🚚 A mercadoria está em bom estado? Passou no exame de qualidade?

Todas estas informações ficam registadas no sistema de informação, e no caso da mercadoria poder ser aprovada tem de haver um aumento de stock no armazém de entrada.

Seguidamente todas as transferências entre armazéns e operações de transformação sobre matérias-primas usadas na produção terão também de ser registadas. Se assim não fosse seria muito difícil gerir matérias, pessoas, equipamentos e produções.

1.5 Workflow de produção

Uma fábrica é uma unidade produtiva. Mas isso não significa que apenas existam estruturas e departamentos ligados directamente à produção. Existem muitos outros departamentos que embora não contribuam directamente para a produção, são factores fundamentais sem os quais não haveria sucesso na empresa em vender o seu produto, conquistar o mercado, ser mais competitiva, e obter resultados.

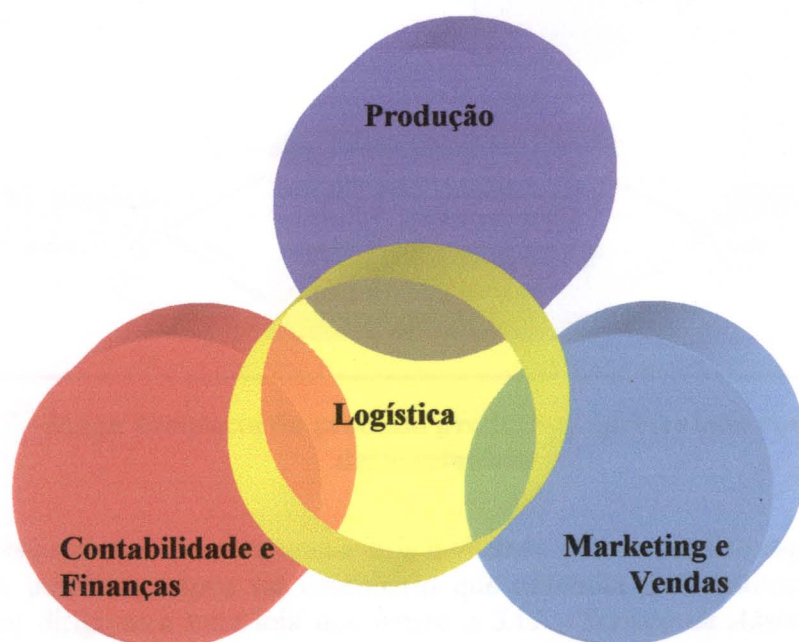


Figura 6 - Relações entre alguns departamentos face à produção ¹

Embora esses outros departamentos sejam bastante relevantes na actividade económica da empresa, saem fora do âmbito deste estágio, o que não invalida o constante relacionamento e troca de informações entre estes departamentos.

Focando a nossa atenção sobre os aspectos produtivos, o processo produtivo ocorre da seguinte forma, tal como exposto no diagrama detalhado que se encontra como último anexo deste relatório.

¹ Baseado em "An Integrated Approach to Logistics Strategy Planning using Visual Interactive Modelling and Decision Support", A. P. Guedes, 1994

O exemplo utilizado foi com o cliente Espanhol no negócio de peças de substituição.

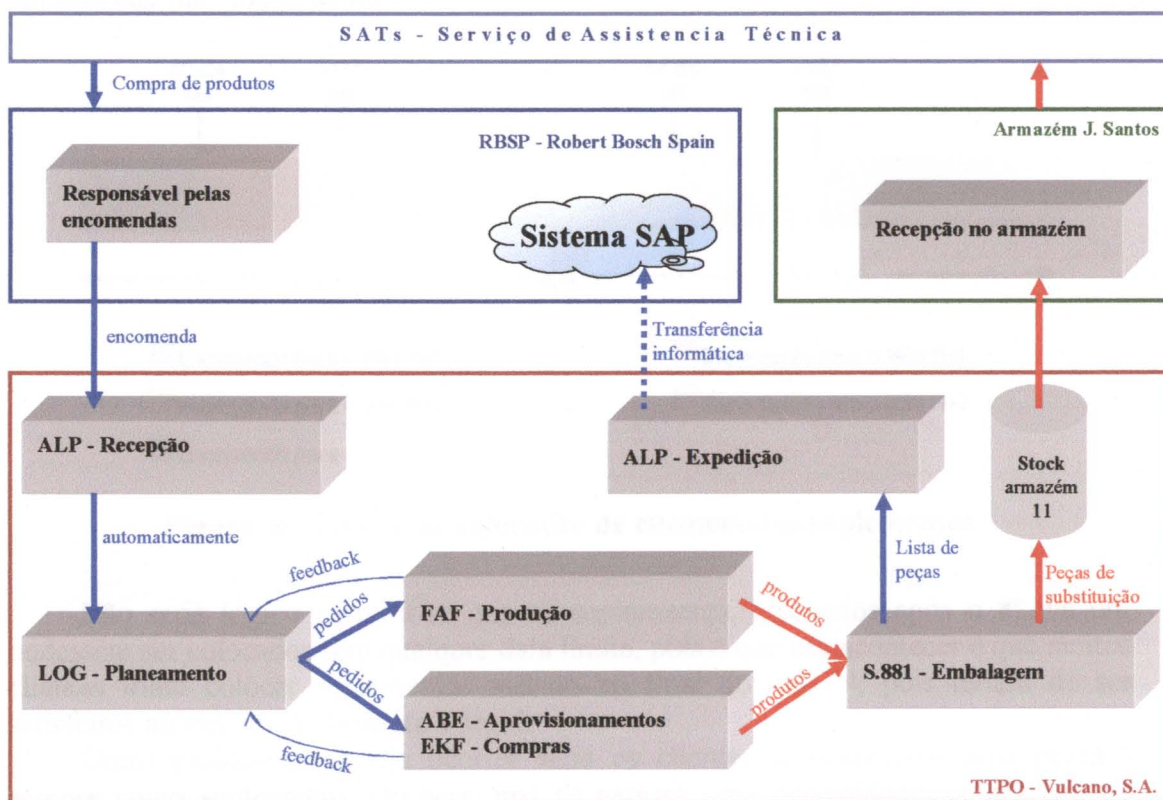


Figura 7 - Mapa compacto do processo produtivo, apresentado como últ. anexo deste relatório

Um esquentador que teve uma avaria é visitado por um técnico especializado para averiguar o problema. Após ter descoberto que necessita de substituir uma peça do esquentador dirige-se a uma loja que preste o *SAT - Serviço de Assistência Técnica*. Estas entidades não-Bosch podem ter algum stock próprio de peças mais simples e de uso frequente, tal como pequenos tubos, anilhas, parafusos, entre outros. Se o que o técnico precisa não está disponível na loja, esta terá de colocar uma encomenda à *RBSP - Robert Bosch Spain*. A loja tem de ver satisfeito o seu pedido em 24 horas, portanto a *RBSP* abastece a loja a partir de stock do *Armazém J. Santos* localizado em Madrid.

Se houver ruptura de stock a Bosch falha no serviço ao cliente, e isso não é desejado.

Em simultâneo, enquanto a *RBSP* abastece os *SATs* têm de haver a reposição dos níveis definidos de stock, portanto faz-se uma encomenda aos fornecedores. Os principais fornecedores são Portugal/Aveiro e Alemanha/Wernau, sendo Aveiro o de maior quota.

Portanto, a *RBSP* coloca encomendas à Vulcano atempadamente, com base em análise de vendas anteriores e previsões de consumos futuros. As encomendas são tratadas de duas formas diferentes, atendendo ao *timing* da colocação.

Se uma encomenda para ser satisfeita no mês N+1, é colocada até ao 8º dia útil do mês M é considerada uma “Encomenda”. Se o pedido for realizado após este dia será considerado um “Suplemento”.

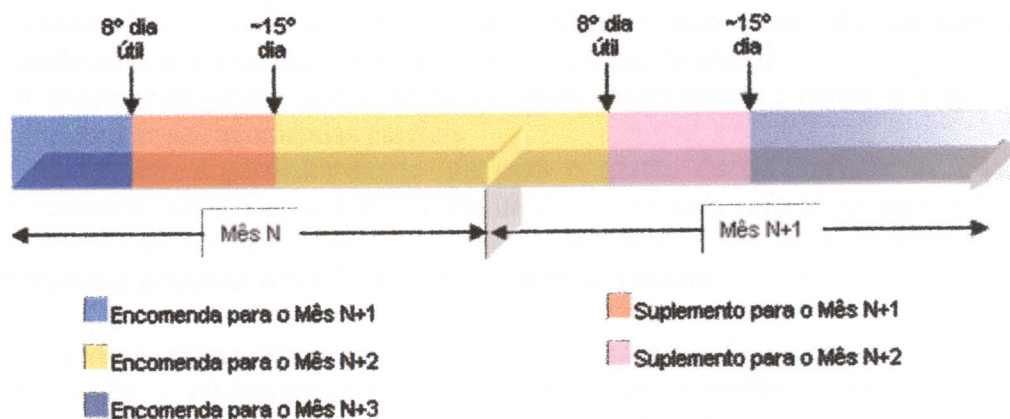


Figura 8 - Timing de colocação de encomendas/suplementos

Não seria lógico permitir-se que os suplementos, colocados após o 8º dia útil pudessem ser colocados sem qualquer data limite, pois o que iria acontecer é que muitos clientes iriam colocar suplementos mesmo no final do mês N, pois teriam de ser satisfeitos no mês imediatamente a seguir.

Outro problema que iria ocorrer seria os clientes colocarem os seus pedidos sempre como suplemento. Ou seja, mal se gerasse uma necessidade, colocariam de imediato um suplemento simplificando imenso o trabalho de planeamento de encomendas por parte do cliente, mas tornando caótico o planeamento de produção. A fabricação de um produto implica tempos de *set-up*, coordenação de meios, afectação de recursos, maximização de capacidades de um *bottleneck*, entre outros, daí ser importante a definição de um plano de produção. Suplemento é para casos onde já existe encomenda e simplesmente pretendemos corrigir alguns pequenos parâmetros.

Este fenómeno é uma das razões porque os suplementos só são aceites até cerca do dia 15 do mês corrente, pois a produção para o mês seguinte arranca sensivelmente neste período.

É por os suplementos serem uma operação delicada, têm de ser aprovados por três departamentos com funções bem distintas, dado que vão provocar alterações no plano de produção. Só obtendo a aprovação destes três departamentos é que o suplemento entra para o sistema de encomendas, caso contrário será rejeitado e o cliente terá de efectuar nova encomenda.

A seguinte tabela resume o processo de aprovação.

Departamento		Funções para aprovar suplementos
ALP	Logística externa	Verificar a viabilidade a nível de planeamento
FAF	Produção	Verificar se existe capacidade produtiva disponível
ABE	Aprovisionamentos	Verificar a existência de materiais necessários

Tabela 1 - Departamentos envolvidos na aprovação de suplementos

A partir do momento em que um suplemento é aprovado, entrará para o sistema de encomendas tal como se de uma encomenda se tratasse.

Um dos aspectos importantes a nível de registo informático é a agregação de encomendas. Se ocorrer a entrada de uma encomenda para o mês N+1 de um determinado artigo e para um determinado cliente, o sistema vai procurar se já existe alguma encomenda também para o mês N+1, para esse determinado artigo e para esse determinado cliente. Se o sistema encontrar alguma encomenda, ele vai agregar a encomenda nova à já existente originando uma encomenda global.

A encomenda global será a soma das duas encomendas, a antiga e a nova que passam a chamar-se encomendas parciais.

Este aspecto é particularmente útil para o gestão de encomendas de clientes. Assim podemos saber quanto é que o cliente quer para cada referência, pois o mês de satisfação é o mesmo. Não há perda de informação porque o sistema continua a guardar as encomendas originais sob a forma de encomendas parciais.

Uma vez a encomenda no sistema, e como estamos a tratar neste exemplo de peças de substituição, o planeamento das secções produtivas é realizado semanalmente no LEW – Logística de Peças de Substituição. O processo de planeamento das secções produtivas consiste em descrever o que cada secção de produção deve fabricar ao longo da semana, e incluir os atrasos de semanas anteriores. É também nesta fase que se definem quais são os artigos críticos e se tomam acções de prioritização. Um artigo crítico pode ser um artigo que ficou atrasado da semana anterior, mas pode ser ainda mais crítico um artigo que o cliente já não tem stock e não vai conseguir satisfazer o cliente.

No caso das peças de substituição, as peças embaladas no final da cadeia podem ser oriundas da fábrica, que as produziu, ou do departamento de aprovisionamentos, quando se trata de componentes não produzidos e que são comprados a outras fábricas.

Para os componentes que são produzidos na fábrica, realiza-se todas as semanas uma reunião entre o LEW e o FAF para se discutir o plano de produção semanal proposto pelo LEW. É nesta reunião onde também se discutem os atrasos anteriores e se definem acções para planeamentos futuros. Por exemplo, se um componente só puder ser produzido daqui a 3 semanas, não vale a pena considerar já na próxima semana esse componente no planeamento. Essa atitude só levaria a decréscimo do nível de eficiência da fábrica, e retiraria lugar a componentes que realmente podiam ser produzidos.

Uma vez o planeamento das secções definido e discutido com a produção, faz-se o plano individual de produção de cada secção que é entregue aos chefes das secções. Dá-se o arranque da produção de peças.

Do lado do ABE - Departamento de Aprovisionamentos o processo é um pouco mais complexo, pois é neste departamento que se faz a gestão do consumo de materiais para os vários clientes da Vulcano. É necessário existir o especial cuidado em satisfazer todos os clientes o melhor possível.

Portanto, neste exemplo de peças de substituição, o LEW faz os requisitos ao ABE que depois processa o pedido. Este processamento consiste em correr semanalmente uma ferramenta de MRP e daí extrair a lista de componentes que está pronta a ser aprovada a sua compra.

Depois de os componentes serem aprovados é necessário verificar se já foram comprados em situações anteriores, ou se é a primeira vez que são requisitados. Se for a primeira vez que são requisitados, essa responsabilidade deixa de ser o ABE. O departamento responsável por arranjar contratos com fornecedores e negociar com estes é o EKF – Departamento de Compras.

Se já não for a primeira vez que o componente em questão é comprado, então a Vulcano já tem relações com um fornecedor e o ABE pode encomendar as quantidades que pretende.

Naturalmente que um fornecedor pode renegociar preços ou outras condições com a Vulcano, mas isso é da responsabilidade do EKF.

É claro que se houver stock do componente deixa de ser necessário colocar-se o problema de adquirir mais. Passamos então para a fase de atribuição de *plafond*.

O *plafond* é a quantidade que as secções produtivas podem retirar do armazém.

Se a quantidade do *plafond* é a suficiente para a encomenda ao cliente ser satisfeita então a secção de embalagem pode retirar do armazém o que necessita e proceder à embalagem das peças, caso contrário é necessário negociar com o ABE para tentar obter as quantidades necessárias.

Problemas com *plafond* normalmente só ocorrem quando não há stock suficiente para todos.

Uma vez embaladas as peças, são colocadas no armazém de expedição e irão seguir no próximo camião que partir para o armazém em Espanha conjuntamente com esquentadores.

Normalmente o envio de peças de substituição faz-se utilizando a corrente de camiões que transportam esquentadores, mas pode acontecer que seja feito um transporte unicamente de peças de substituição, sempre que os níveis baixos de stock o justifiquem.

Com isto, o processo termina com uma sincronização entre o sistema de informação da Vulcano, o VUL, e o SAP R/2 em Espanha.

2. Plano de Projecto

2.1 Metodologia

A melhoria do nível de serviço ao cliente é um processo contínuo e sem termo.

Torna-se assim necessário incidir em várias áreas específicas nas quais nos propomos a melhorar. Desta forma optou-se por mapear o percurso deste estágio em vários objectivos parcelares.

Para a abordagem de problemas durante o período de estágio nos vários projectos, foi utilizada genericamente a seguinte metodologia:

Observação dos fluxos de informação/materiais e identificação de possíveis falhas

Análise de falhas e propostas de acções correctivas imediatas

Desenvolvimento de soluções que auxiliem o diagnóstico das falhas encontradas

Avaliação da eficácia das acções correctivas propostas

Implementação no processo das alterações oriundas das acções correctivas favoráveis e, reanálise de falhas resultantes de acções correctivas pouco eficazes.

Documentação sobre o processo e as alterações efectuadas.

2.2 Timescale do projecto

A timescale do projecto encontra-se anexada a esta folha.

3. Projecto M1:

3.1 Apresentação do projecto

O indicador de nível de serviço M1, mede a performance da fábrica no que se trata de enviar as encomendas a tempo. Enviar as encomendas a tempo significa que a quantidade pedida pelo cliente tem de ser enviada na data acordada.

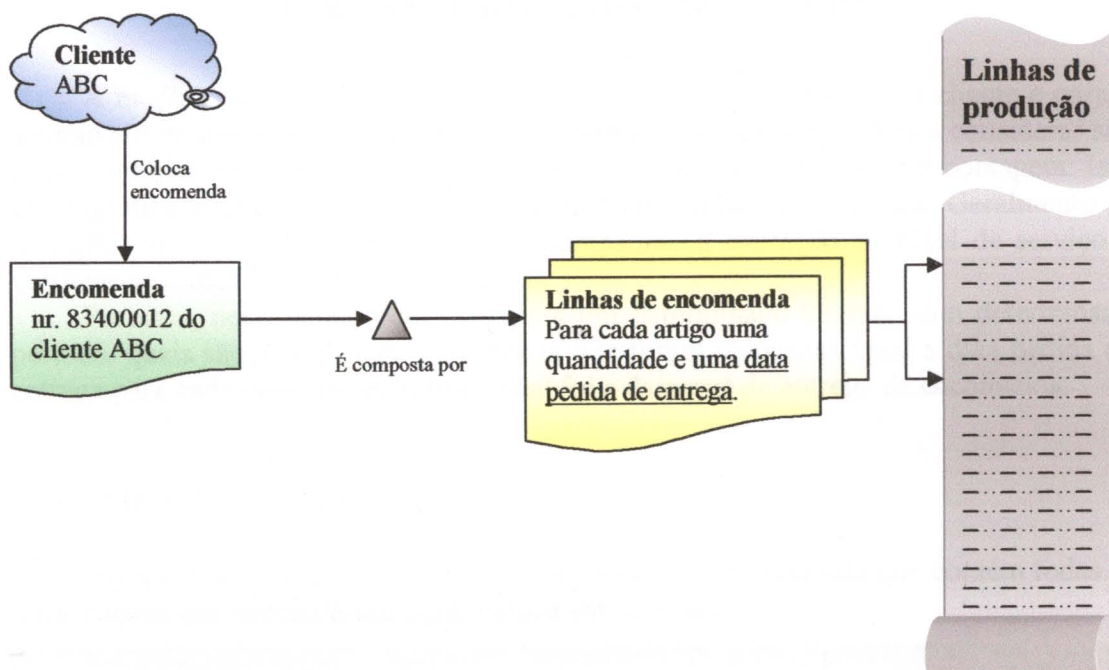


Figura 9 - Entrada de uma encomenda no plano de produção

A necessidade de medirmos este nível de serviço está associado à necessidade que o cliente interno tem de saber “quando é que pode contar” com a encomenda. Do lado deste, se não for possível saber quando chega a encomenda após ter sido colocada, esta incerteza leva ao aumento de níveis de stock neste ponto da cadeia, para garantir que este cliente possa garantir a satisfação de encomendas que lhe sejam colocadas.

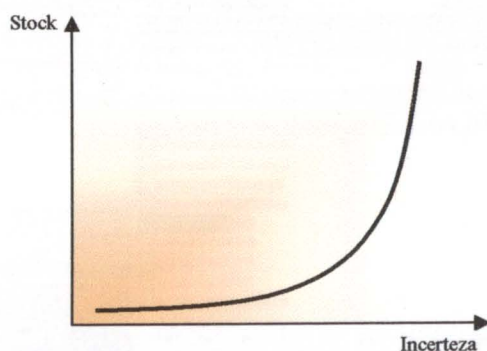


Figura 10 – Necessidade de aumentar stock face à incerteza da procura

3.2 Fórmula de cálculo do M1

A fórmula para o cálculo deste indicador por cada cliente é o rácio entre número de linhas de encomenda entregues na data pedida e o número total de linhas de encomenda.

$$M1 = \frac{\text{Numero de linhas de encomenda entregues a tempo}}{\text{Numero total de linhas de encomenda}} [\%]$$

Fórmula 1 – Cálculo do nível de serviço M1

A medição dos níveis de serviço é feita separadamente para cada cliente e para o acumulado de um mês. Isto significa que o número de linhas que vamos considerar são as que surgem no decorrer de um mês. No mês seguinte reiniciamos a contagem. Isto não significa que as medições apenas sejam feitas uma vez por mês. Geralmente as medições são diárias para ser possível acompanhar a evolução do nível de serviço e verificar-se o efeito de acções de melhoria.

Portanto, necessitamos de saber para um determinado cliente, num determinado período, quais são as linhas de encomenda que foram colocadas, qual a data pedida de entrega para cada uma dessas linhas e qual foi a data real de entrega da encomenda.

3.3 Obtenção de dados

No sistema VUL existe a aplicação de gestão de encomendas que contém todas as informações que necessitamos para realizar este cálculo.

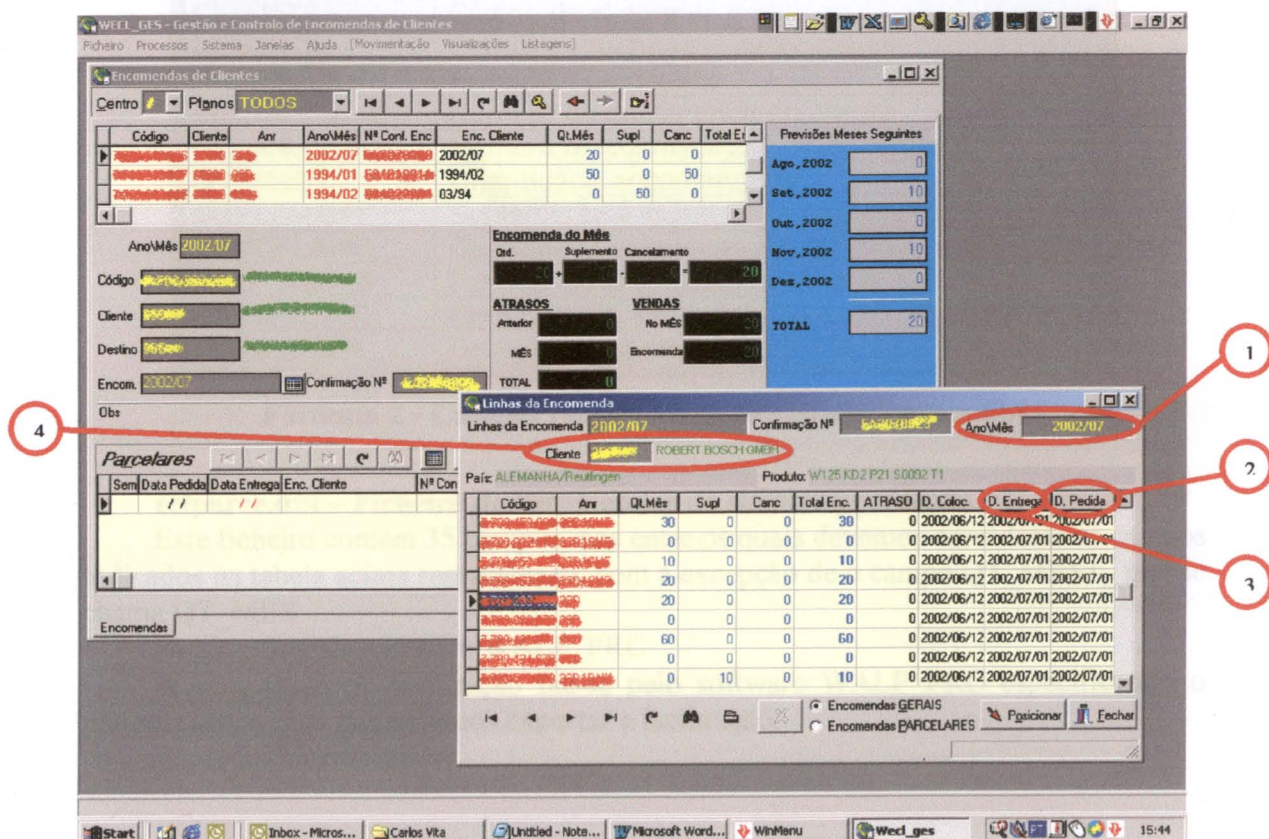


Figura 11 – Módulo WECL_GES do sistema VUL para gestão de encomendas de clientes

Nr.	Nome	Descrição
1	Período actual	Combinação Ano/Mês para satisfação da encomenda
2	Data pedida de entrega	Data quando a linha de encomenda tem de ser entregue
3	Data real de entrega	Data real quando a linha de encomenda foi entregue
4	Cliente	Cliente que colocou a encomenda

Tabela 2 - Legenda dos itens mais relevantes do módulo WECL_GES do sistema VUL

Acontece que para podermos efectuar processamento em lote automaticamente, é necessário extrairmos esta informação do sistema para um ficheiro.

Ver anexo “A2. O software WIMP_COP do VUL” sobre o modulo de exportação de dados do sistema VUL.

Do sistema, é necessário extrair os seguintes ficheiros:

eclencom.dbf – Ficheiro de encomendas de clientes

Este ficheiro contém 49 campos, nos quais os relevantes para o cálculo do M1 são os seguintes:

Campo	Descrição
CODIGO_	Código do produto
CLIENTE_	Código do cliente
CENTRO_	Centro de facturação responsável
ANR_	Armazém de destino
ENCOMENDA_	Número da encomenda do cliente
NUMERO_CO_	Número de confirmação da encomenda
QT_MES1_	Quantidade encomendada
SUPLEMENT_	Suplemento à quantidade encomendada
CANCELAME_	Quantidade a cancelar
ANO_MES_S_	Período de satisfação da encomenda
DATA_COLO_	Data quando a encomenda entrou no sistema
DATA_PEDI_	Data pedida de entrega do cliente

Fórmula 2 - Campos relevantes do ficheiro eclencom.dbf

eclparce.dbf – Ficheiro de encomendas de clientes parcelares

Este ficheiro contém 35 campos, nos entre os quais devemos considerar os campos indicados na tabela acima representada, com a excepção de o campo QT_MES1_ que se chama QT_MES_.

Facturação pelo software WALP_PRC

A exportação da facturação faz-se pelo software WALP_PRC especificando o período para o qual pretendemos exportar a facturação.

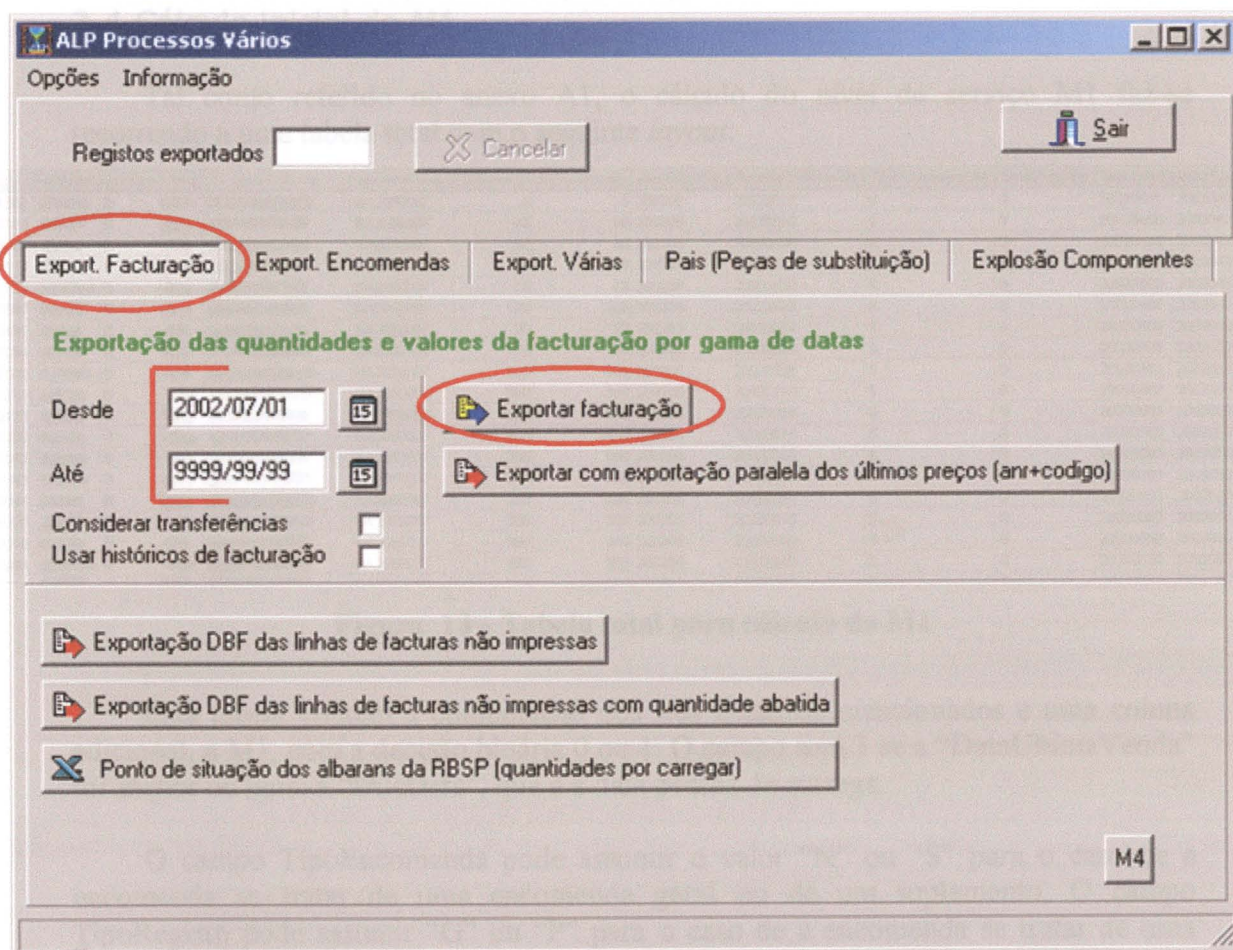


Figura 12 - Exportação da facturação pelo software WALP_PRC

Os campos que são necessários deste ficheiro são os seguintes:

Campo	Descrição
CODIGO	Código do produto
ANR	Armazém de destino
ENCOMENDA	Número da encomenda do cliente
QUANTIDADE	Quantidade facturada
ANOMES_ENC	Período de satisfação da encomenda
DATA_ORDEM	Data da ordem de carga para envio

Tabela 3 - Campos relevantes do ficheiro de facturação

O campo com o cliente e centro de facturação não são necessários, pois o campo ENCOMENDA inclui a concatenação do Cliente+Centro+NrEncomenda.

3.4 Cálculo inicial do M1

Tal como referido no anexo A1, o cálculo do nível de serviço M1 faz-se recorrendo a uma tabela total com o seguinte *layout*:

codigo	cliente	centro	ANR	encomenda	confirmacao	QtEncom	QtFacturada	AnoMesSet	DataUltimaVenda	TipoEncomenda	TipoRegisto	DueDate	DataColocacao	M1
I70701198		B			BA2050007	5	5	200205	20020627	N	G	20020501	20020404	0
I705406185		B			BA2050007	66	66	200205	20020510	S	G	20020405	20020429	1
I705406266		B			BA2050007	60	60	200205	20020506	S	G	20020405	20020429	1
I705500105		B			BA2050007	60	60	200205	20020514	S	G	20020405	20020429	1
I707201028		B			BA2050007	70	70	200205	20020506	S	G	20020405	20020429	1
I707207087		B			BA2050007	100	100	200205	20020506	S	G	20020405	20020429	1
I708120481		B			BA2050007	20	20	200205	20020614	S	G	20020405	20020429	1
I707207084		B			BA2050007	100	100	200205	20020506	S	G	20020503	20020503	1
I707207085		B			BA2050007	120	120	200205	20020506	S	G	20020503	20020503	1
C910642154		B			BA2050007	360	360	200205	20020510	S	G	20020503	20020507	1
I700205128		B			BA2050007	360	360	200205	20020510	S	G	20020503	20020507	1
I700506200		B			BA2050007	450	450	200205	20020514	S	G	20020503	20020507	1
I701004042		B			BA2050007	360	360	200205	20020510	S	G	20020503	20020507	1
I701004043		B			BA2050007	250	250	200205	20020510	S	G	20020503	20020507	1
I701004044		B			BA2050007	230	230	200205	20020514	S	G	20020503	20020507	1
I701201020		B			BA2050007	360	360	200205	20020510	S	G	20020503	20020507	1
I701300010		B			BA2050007	360	360	200205	20020510	S	G	20020503	20020507	1
I703401084		B			BA2050007	360	360	200205	20020510	S	G	20020503	20020507	1

Figura 13 - Tabela total para cálculo do M1

Esta tabela contém a combinação dos três ficheiros mencionados e uma coluna adicional, a M1, com a decisão binária 0 ou 1. O campo será 1 se a “DataUltimaVenda” for menor ou igual a “DueDate”, que é a data pedida de entrega.

O campo TipoEncomenda pode assumir o valor “N” ou “S” para o caso de a encomenda se tratar de uma encomenda geral ou de um suplemento. O campo TipoRegisto pode assumir “G” ou “P” para o caso de a encomenda se tratar de uma encomenda global ou de uma parcelar.

3.5 Problemas encontrados ao cálculo inicial do M1

No entanto, é possível constatar na tabela que os dados são estranhos. Há casos onde a data pedida de entrega é igual à data de colocação da encomenda, e até mesmo antes da colocação da encomenda.

Após uma análise a este problema chegou-se à conclusão que, no momento da introdução das encomendas no sistema por parte do gestor de cliente, este campo era preenchido com o valor referente ao primeiro dia da semana do momento de chegada da encomenda. O motivo que leva a essa decisão é o facto de a definição desta data ser difícil por parte dos clientes, devido a ser difícil estimar quanto tempo vai demorar a satisfação de uma determinada linha de encomenda.

3.6 Nova forma de cálculo do M1

Para ultrapassar esta dificuldade, optou-se por ser definida uma regra de cálculo para a atribuição das diversas “DueDate”.

Para encomendas gerais:

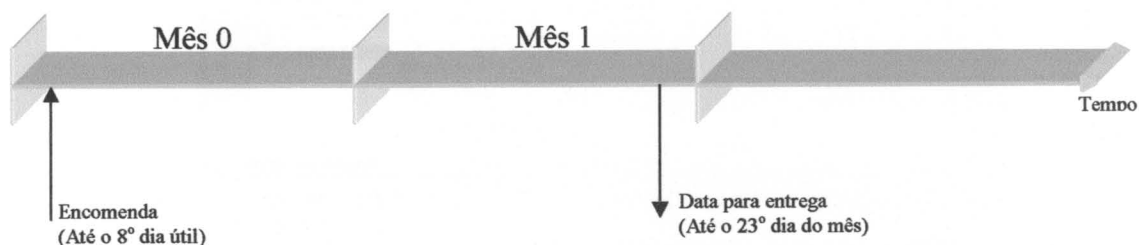


Figura 14 - Regra para atribuição da DueDate do M1 para encomendas gerais

Para suplementos:

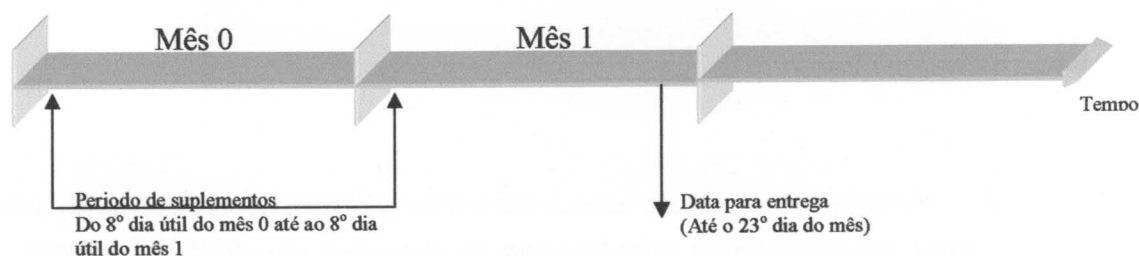


Figura 15 - Regra para atribuição da DueDate do M1 para encomendas parcelares

Sendo assim, basta que se ignore a data pedida de entrega que existe no sistema e se faça a substituição deste campo pelo valor calculado por esta regra.

O valor de M1 é obtido fazendo:

$$M1 = \frac{\sum_{i=1}^N \text{Coluna_M1}_i}{N} [\%], \text{ onde } N \text{ é o numero total de linhas.}$$

Fórmula 3 - Cálculo do M1

3.7 Software desenvolvido para calculo do M1

Com o intuito de automatizar o processo e ser possível obter estas medições de forma coerente e numa *daily-basis*, foi desenvolvido um pequeno software para o cálculo do M1.

Para que este software funcione, o utilizador apenas necessita de exportar os ficheiros necessários do sistema e seleccionar os parâmetros pretendidos. Todos os cálculos e decisões serão processados automaticamente.

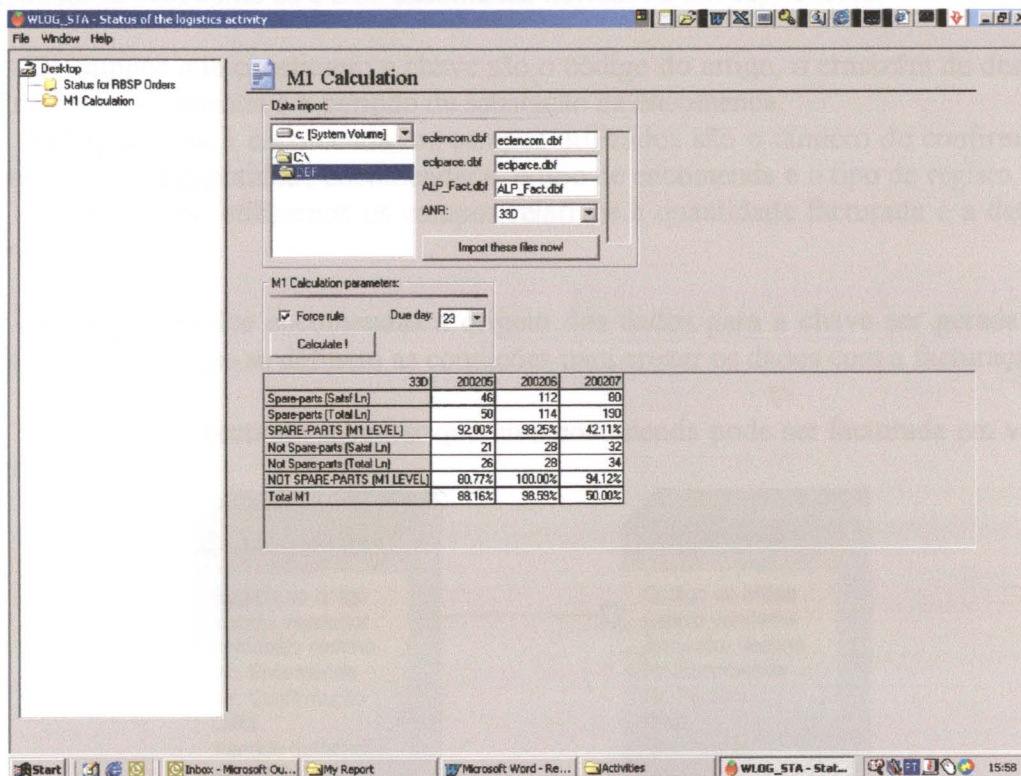


Figura 16 - Software desenvolvido para calcular o nível de serviço M1

O software foi desenvolvido na linguagem *Microsoft Visual Basic 6* usando o *Microsoft ActiveX Data Objects* para as ligações aos ficheiros oriundos do VUL. Mais informações sobre MS-ADO encontram-se disponíveis no Anexo XXX.YY.

O botão “Import these files now!” vai ler os dados relativos às encomendas e à facturação, colocando-os numa tabela de *cache*.

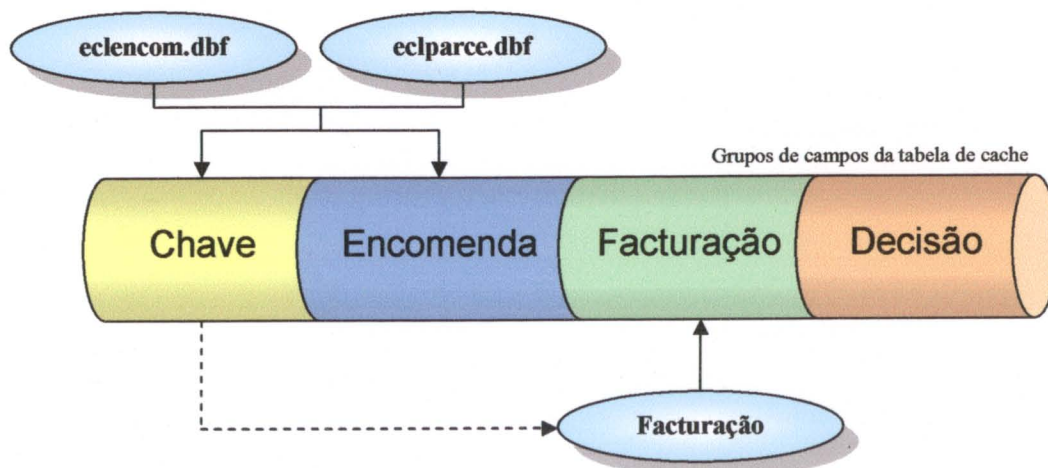


Figura 17 - Organização da tabela de cache de dados do software

Esta tabela de *cache* constitui a tabela total referida no anexo A1. O botão de importação dos dados encarrega-se de apenas reunir os dados, mas não realiza quaisquer tipos de cálculos. No entanto ocorre a classificação das encomendas como sendo gerais ou parcelares bem como se é uma encomenda normal ou um suplemento.

Os campos que constituem a chave são o código do artigo, o armazém de destino, o número de encomenda e o período de satisfação da encomenda.

Relativamente à encomenda, os campos utilizados são o número de confirmação da encomenda, a quantidade encomendada, o tipo de encomenda e o tipo de registo.

Da facturação utilizamos os campos relativos à quantidade facturada e a data da última venda.

Sendo a lista das encomendas a origem dos dados para a chave ser gerada, é a partir dessa chave que se definem as condições para cruzar os dados com a facturação.

É também importante salientar que uma encomenda pode ser facturada em várias parcelas.

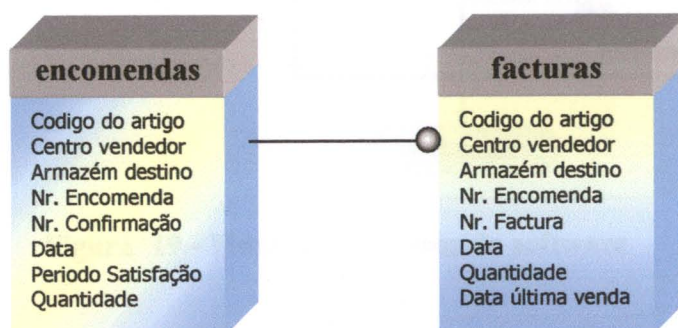


Figura 18 - Relação entre linhas de encomenda e facturas

Consideramos na tabela total a quantidade facturada como sendo a soma das quantidades facturadas parcelarmente e a data de facturação a data da última factura que completa a quantidade encomendada.

Uma vez importados os ficheiros, estamos em condições para realizar os cálculos. Para isso basta que se clique no botão “*Calculate !*”. A check-box “*Force rule*” serve para que a regra definida em 3.6 seja utilizada. A combo-box “*Due day*” possibilita que outro dia para além do 23 seja utilizado na definição da data pedida de entrega.

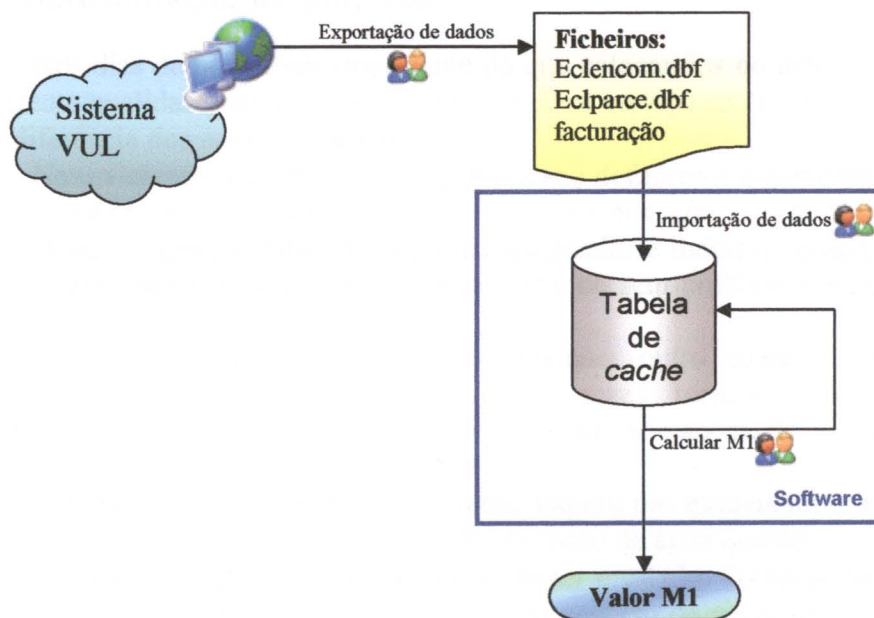


Figura 19 - Fluxo de processos do software

Desta forma, sempre que se pretenda calcular o nível de serviço M1 basta que o utilizador faça a exportação do sistema VUL dos dados necessários para ficheiro. Depois dos dados exportados, executa-se a importação dos ficheiros para o software de cálculo do M1 e depois de importados, e os parâmetros de cálculo definidos calcula-se o M1. O processo de exportação/importação pode ser demorado, no entanto o de o cálculo do M1 é praticamente instantâneo, daí as duas rotinas não terem sido agregadas num só comando.

4. Projecto de melhoria do nível de serviço ao cliente para peças de substituição no mercado de Espanha

4.1 Apresentação do projecto

Nos dias de hoje, mais importante do que colocarmos no mercado um produto de excelente qualidade, temos de assegurar o melhor serviço ao cliente. É esse aspecto que nos diferencia dos nossos concorrentes.

Naturalmente que será bastante complicado definirmos o que é um bom serviço ao cliente, até porque o próprio cliente em si faz variar o conceito de “bom serviço”, mas em relação ao aspecto funcional de um esquentador é indiscutível que quando alguém compra um esquentador espera que este funcione sem problemas e durante um longo período de tempo.

O que acontece, é que em como qualquer outro aparelho, os esquentadores também necessitam de manutenção. Por vezes torna-se necessário substituir componentes ou por avaria, ou porque sofreram alterações devido ao uso e já não efectuam a sua função convenientemente.

É de salientar, que quando um cliente adquire um esquentador, esse cliente o que na realidade está a adquirir é o serviço de obtenção de água quente.

No caso de avaria, esse serviço deixa de ser prestado. Torna-se necessário oferecer um bom serviço ao cliente no que se trata ao negócio de peças de substituição, com o intuito de minimizar o tempo de avaria.

Um dos aspectos que contribuem para um bom nível de serviço é a disponibilidade de peças no armazém. Não seria aceitável que quando um cliente necessitasse de uma peça tivesse que esperar que a fábrica a produzisse, até porque há certo tipo de peças que podem demorar um mês ou mais a serem embaladas e expedidas.

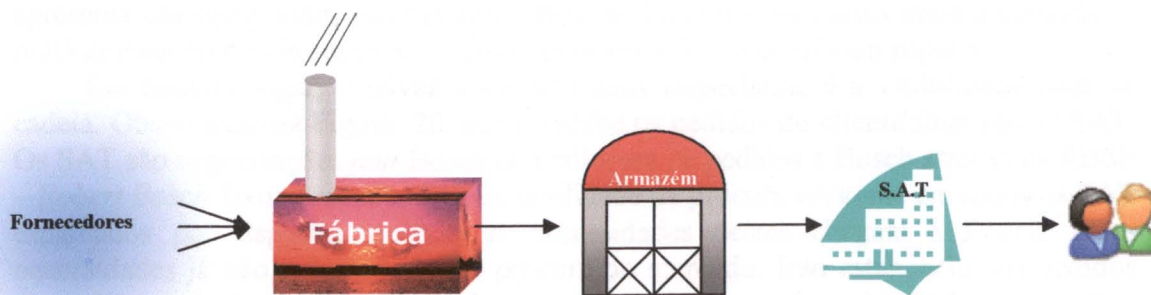


Figura 20 - Sequência logística para peças de substituição

Neste contexto, é importante garantir que quando um SAT necessitar de uma peça, essa peça esteja disponível em armazém.

De acordo com a política definida na Figura 8, a fábrica tem ao seu dispor um mês para satisfazer encomendas. Isto significa que devemos ter em armazém stock suficiente para satisfazer os pedidos que os SAT vão colocando e que este stock irá demorar cerca de um mês a ser restabelecido. Podemos desta forma afirmar que no mínimo têm de existir cerca de um mês de stock em armazém para sustentar os pedidos dos SAT.

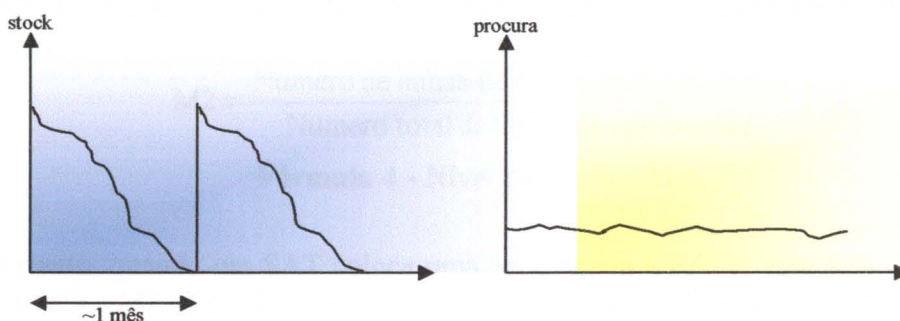


Figura 21 - Evolução genérica de stock face a procura aproximadamente constante

Ao ser referido que no mínimo têm de existir um mês de stock estamos perante uma visão muito simplista da realidade. Em primeiro lugar deverá existir uma folga para absorver variações quer de consumo quer de produção. Devemos desta forma constituir um stock de segurança para cobrir os casos em que a procura excede as nossas expectativas e para quando ocorrem atrasos na fábrica.

Em segundo lugar, a procura não é constante nem se quer pode ser considerada constante. Embora possamos considerar a existência de um consumo médio, este apresenta um comportamento bastante irregular. Podemos ter meses onde o consumo é praticamente nulo e de seguida “dispara” para valores que provocam ruptura.

Em terceiro lugar, e talvez o aspecto mais importante, é a visibilidade total da cadeia. Observando na Figura 20, quem recebe os pedidos do cliente final são os SAT. Os SAT são organizações *non-Bosch* que colocam os pedidos à Bosch através da RBSP – *Robert Bosch Spain*. Atendendo à variabilidade de procura existente em todos os SAT espalhados por Espanha, quando as necessidades destes chegam à Bosch, essas necessidades já não reflectem a real procura do mercado. Irão estar incluídos pedidos atrasados, variações de stock resultantes da própria estratégia do SAT (promoções, aumento de stock de segurança próprio, outras questões estratégicas) e a própria incerteza do mercado. Não é possível estimar com precisão suficiente quando um componente irá falhar.

Portanto, o que temos de garantir é que o stock existe quando um SAT dele necessitar.

4.2 O indicador de nível de serviço M2

Para medir a disponibilidade de peças no armazém utilizamos o indicador M2.

O indicador de nível de serviço M2, à semelhança do M1 funciona numa base binária. Se existir stock de uma determinada linha de encomenda teremos um “1”, caso contrário teremos um “0”.

Mais informações sobre o cálculo de indicadores estão disponíveis no Anexo A1.

$$M2 = \frac{\text{Numero de linhas de encomenda satisfeitas}}{\text{Numero total de linhas de encomenda}} [\%]$$

Fórmula 4 - Nível de serviço M2

Portanto, quando um SAT coloca uma encomenda à RBSP, esta será considerada satisfeita para o M2 se existir stock suficiente em armazém na data do pedido.

Com este indicador, podemos avaliar a eficácia do planeamento da RBSP para os seus clientes.

Naturalmente que não é possível prever com exactidão qual o consumo de um determinado artigo no futuro, mas temos sempre de garantir a condição de que esse artigo deve existir em armazém sempre que um SAT necessitar. É claro que, tal como mostra a Figura 10, quando a variação da procura é elevada, teremos de adoptar a visão pessimista e aumentar os nível de stock por forma a cobrir essa variação.

4.3 O Short-term action plan

Dado ao facto de o nível de serviço M2 para peças de substituição em Espanha não ser satisfatório, cerca de ~70% foi definido a nível da Bosch um plano de melhoria rápida do nível de serviço.

Este plano de rápida melhoria foi elaborado em cooperação entre a *Robert Bosch Spain* e a Vulcano, pretendendo-se atingir no final um nível de serviço M2 de cerca de 95%.

Neste plano foram definidas várias acções de curto prazo, as quais são baseadas em obtenção de informação para melhor compreensão do que se passa em Espanha, e no apoio ao controlo e planeamento de níveis de stock.

Com estas acções de curto prazo pretende-se aumentar os níveis de stock para que rapidamente o nível de serviço M2 aumente para os valores desejados. Mais tarde será feito o *fine-tune* do processo, a nível de longo prazo para que seja possível manter o nível de serviço M2 elevado, reduzir custos e aumentar flexibilidade.

4.4 Planear stock e garantir stock planeado

Para que a ruptura de stock não ocorra, é necessário que se defina uma forma de gerir o stock no armazém. Existem vários modelos de gestão de stocks, mas todos eles assentam em parâmetros que de alguma forma estão ligados a custos. Esses custos são principalmente os custos de posse e os custos de transporte.

~~$Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{H}}$~~ , em que A é o custo da encomenda, D é a taxa de procura e H é o custo de posse.

Fórmula 5 - Quantidade Económica de Wilson, não é possível utilizar

O problema é que alguns destes custos não são conhecidos, e embora possam ser calculados iriam perder a sua validade, pois o processo logístico em Espanha está a sofrer alterações, nomeadamente no que diz respeito à distribuição dos armazéns e canais de distribuição.

Como é necessário rapidamente obter um modelo de gestão de stocks que seja eficiente e funcional para curto prazo, optou-se por ser utilizado o modelo de revisão contínua de ponto de encomenda/quantidade a encomendar.

O cálculo do ponto de encomenda é definido por forma a garantir stock durante o período de satisfação da encomenda. A quantidade a encomendar seria a quantidade económica de Wilson definida na Fórmula 5, mas como não possuímos as informações sobre os custos teremos de definir esta quantidade de outra forma.

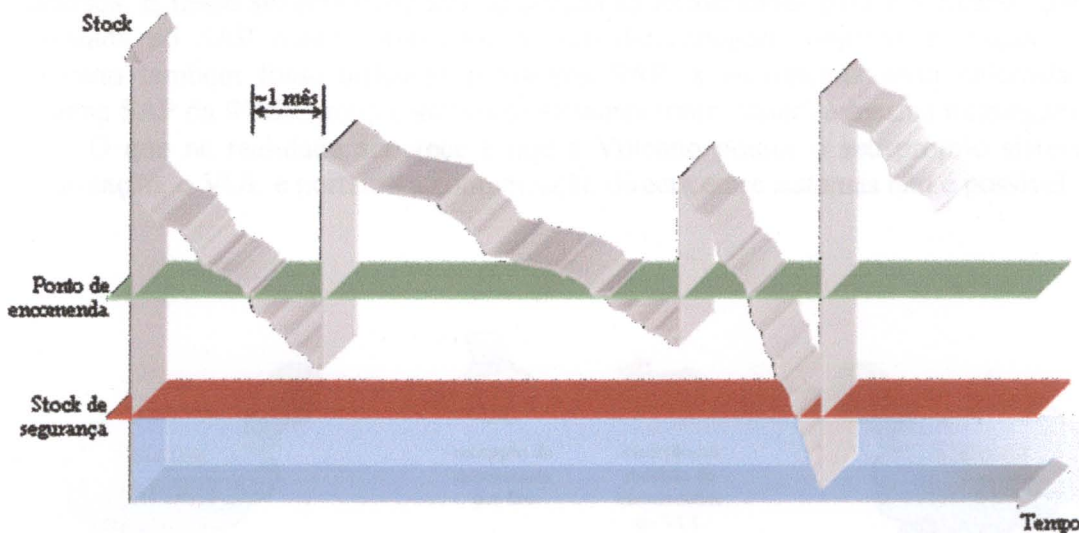


Figura 22 - Modelo de gestão de stocks sem recorrer a custos

A encomenda é calculada sempre que os níveis de stock estejam abaixo do ponto de encomenda, a qual consideramos que será satisfeita dentro de um mês. Portanto, o ponto de encomenda têm de garantir o stock de segurança acrescido do consumo durante o período de satisfação da encomenda. À medida que a incerteza aumenta, o stock de segurança vai aumentar e por consequência o stock total, tal como mostra a Figura 10.

Foi definido, como acção de curto prazo do *Short-term action plan*, o aumento dos níveis de stock para 2 meses. A lógica seria a existência de um mês para compensar o tempo de satisfação de encomendas por parte da fábrica, acrescido de um mês adicional de folga para subir rapidamente o nível de serviço M2.

Utilizando previsões de consumo para os próximos dois meses, calcula-se a quantidade a encomendar, atendendo a que esta quantidade quando chegar ao armazém terá de totalizar 2 meses de stock.

A quantidade a encomendar será a quantidade necessária para re-estabelecer o ponto de encomenda acrescida de um mês de consumo.

Desta forma definiu-se o modelo de cálculo de gestão de stocks sem recorrer à quantidade económica de Wilson da Fórmula 5.

4.5 Encomendar por fax...

A fábrica, na sua estrutura logística actual, produz para satisfazer encomendas. Isto significa que a produção de um determinado produto apenas ocorre face à existência de uma encomenda.

A encomenda é o meio fundamental para garantir o stock pretendido em armazém, pois no caso de ser necessário uma quantidade de produto para a qual não existia encomenda, esse produto não será abastecido.

O processo de chegada de encomendas ocorre via fax.

Sempre que a RBSP coloca uma encomenda à Vulcano, esta será enviada por fax.

Este é um facto onde claramente há espaço para mudança e ser proposto um meio alternativo para recepção de encomendas, no entanto há que ter em consideração os seguintes factores. A RBSP possui o sistema informático SAP R/2 para gerir os seus recursos. É nesse sistema onde são colocadas as encomendas para a Vulcano, que está registada no SAP como fornecedor de um determinado conjunto de peças. Se na Vulcano também fosse utilizado o sistema SAP, a encomenda seria colocada pelo sistema SAP da RBSP, porque ambos os sistemas iriam “falar” a mesma linguagem.

O que na realidade acontece é que a Vulcano possui o seu próprio sistema de informação, o VUL e portanto a comunicação directa entre sistemas não é possível.

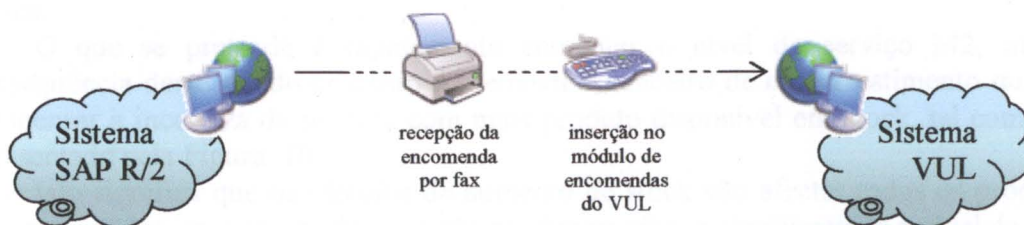


Figura 23 - Envio da encomenda da RBSP para a Vulcano

Naturalmente que este problema já desde à muito tempo que se faz sentir. É por isso que a equipa informática da Vulcano em cooperação com a RBSP tem vindo a desenvolver *software* que possibilite a transferência deste tipo de dados entre o SAP R/2 para o VUL.

Essa transferência consistia na criação por parte do SAP de um ficheiro de encomendas no formato R-DATA do SAP que seria colocado numa área-de-transferência temporária. Depois do lado da Vulcano haveria um programa que verificasse se existem encomendas pendentes de serem transferidas e no caso afirmativo haveria o *download* do ficheiro de encomendas acima referido, no formato R-DATA. Uma vez o ficheiro do lado da Vulcano, este teria de ser lido e o seu conteúdo seria depois descarregado para o módulo de encomendas do VUL.

Assim como dois sistemas SAP conseguem comunicar, a ideia seria usar a mesma funcionalidade com o VUL, usando um processo de tradução de dados intermédio.

De momento este projecto não se encontra em funcionamento, pois embora a estrutura esteja bastante avançada, nunca sofreu testes exaustivos e portanto não pode ser posta em prática.

Aproveitando este projecto de melhoria do nível de serviço M2 em Espanha, uma vez que o cálculo da encomenda que irá provocar o aumento de stock é calculada na Vulcano, enviou-se essa encomenda para Espanha para ser introduzida no sistema SAP como se de outra encomenda se tratasse. Depois, trabalhando com o departamento informático na Vulcano, fez-se uso do sistema de transferência da encomenda para o VUL. O ficheiro que foi recebido, depois de decodificado, continha correctamente os dados da encomenda original.

Neste caso não ocorreu a inserção automática no módulo de encomendas do VUL, porque quando esta encomenda foi gerada entrou como suplemento, e portanto sujeita a aprovação. Esta decisão de entrar como suplemento foi tomada para que a satisfação da encomenda se iniciasse o mais rapidamente possível.

O lançamento dos suplementos é manual e consome bastante tempo, por isso a encomenda foi dividida em quatro sub-encomendas mais pequenas que foram inseridas pelo gestor de cliente de Espanha.

Com esta operação ficou constatado que as encomendas não necessitam de chegar por fax, pois o ficheiro que a Vulcano recebe é válido e pode ser utilizado.

4.6 O aumento de stock

A base de todo este projecto de curto prazo incide no aumento de stock para dois meses.

O que se pretende é rapidamente aumentar o nível de serviço M2, mas a consequência deste rápido aumento é o empate financeiro de um investimento que vai compensar a incerteza da procura com mais produto disponível em stock, tal como foi apresentado pela Figura 10.

Isto significa que os cálculos de aumento de stock vão afectar todos os produtos transaccionados, mesmo aqueles que não produzem efeitos significativos a nível de M2.

É claro que a partir deste momento e para futuras encomendas, será feito um acompanhamento mais profundo dos produtos transaccionados. Desta forma será possível obter-se uma análise mais detalhada sobre os consumos e sobre o comportamento do mercado.

Com essa análise, torna-se mais rigorosa a avaliação sobre o impacto de um determinado produto no nível M2.

Esta análise é na realidade um processo de melhoria contínua. Por esse facto definou-se uma estratégia do tipo PDCA – *Plan, Do, Check, Act*.

No final pretende-se reduzir incertezas e consequentemente os níveis de stock garantindo o nível de serviço pretendido.

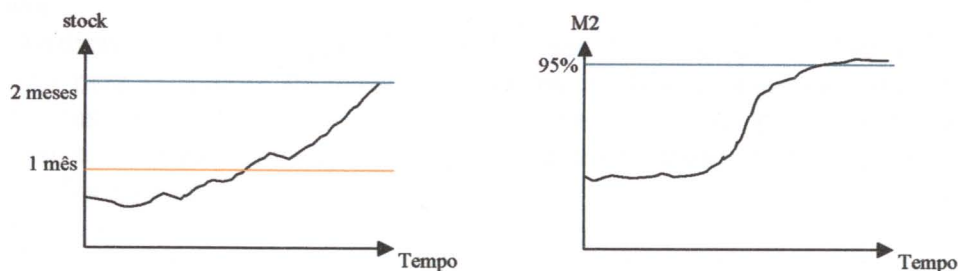


Figura 24 - Efeito provocado no M2 devido ao aumento de stock

Embora o comportamento em média seja o apresentado na figura acima, vão existir casos particulares de artigos cujo aumento de stock em nada altera o nível de M2, e outros onde a ligação com o nível M2 é maior.

Para auxiliar a análise dos produtos em stock, recorreu-se à análise ABC para determinar quais são os produtos que necessitam de ser controlados com mais cuidado. Embora não haja uma relação directa da influência de um produto no M2 com a classificação ABC, podemos tomar a decisão que para os produtos C podemos aumentar o stock menos cautelosamente do que os produtos A, pois os produtos do tipo C são aqueles que contribuem com uma pequena percentagem dos custos.

Com base na utilização desta técnica optou-se por utilizar tempos de stock de quatro meses para produtos do tipo C. Devido ao seu custo ser baixo e na óptica do plano de curto prazo, os produtos do tipo C foram considerados produtos não aceitáveis a prejudicar o M2.

Classificação	Stock	Observações
A	2 meses	Pode-se aceitar poucos <i>backlogs</i>
B	2 meses	Minimizar o máximo possível <i>backlogs</i>
C	4 meses	Este tipo de produtos não pode prejudicar o M2

Tabela 4 - Nível de stock para cada classificação da análise ABC

Para além da classificação das diferentes peças, é necessário atender aos *backlogs*. Estes atrasos têm de ser cuidadosamente analisados. Todos os casos de peças que foram satisfeitas, mas fora de tempo têm de ser analisados para que de futuro esses casos não voltem a ocorrer. É preciso também analisar os casos em que ainda à encomendas dos

SAT pendentes de serem satisfeitas e não há stock suficiente. Em última análise é preciso considerar todos os casos onde o stock é nulo. Esses casos devem ser considerados como prioritários.

As informações sobre os produtos transaccionados podem ser consultados pelo software SELE, que irá ser apresentado num próximo capítulo deste relatório. Existem várias informações que podem ser retiradas do SELE dentro das quais se destaca o relatório das *WorstParts* que contém uma listagem detalhadas da linhas de encomenda que falharam a nível de M2 agrupadas por peça.

Com base nestes dados, efectuou-se o cálculo dos níveis do ponto de encomenda e quantidade a encomendar que se pretende instituir no armazém de produto acabado em Espanha.

Analisando a facturação, das vendas aos SAT, efectuaram-se previsões de consumo para o futuro. Atendendo depois os *backlogs*, casos de stock nulo e as encomendas pendentes criou-se a encomenda que foi enviada para Espanha analisar e comentar e, no final, utilizar essa encomenda no processo normal de colocação de encomendas no SAP.

4.7 Take-over logístico da Vulcano sobre a RBSP

Analisando o decorrer do projecto de melhoria do nível M2 ao longo do tempo, chegou-se à conclusão que:

- O nível de serviço estava continuamente a aumentar
- As vendas estavam a aumentar (os clientes voltaram a ganhar “fé” nos SAT)
- O controlo de stock e planeamento de encomendas estava a ser realizado pela Vulcano

Atendendo a estes parâmetros e também ao facto de existir um projecto de centralização dos serviços logísticos nas fábricas de Aveiro e Wernau, chegou-se à conclusão a nível da Bosch que o melhor seria colocar em prática esse projecto, passando a Vulcano tratar dos assuntos logísticos de peças de substituição em Espanha. Desta forma a Vulcano realiza o trabalho mais eficientemente, providencia análises e relatórios frequentemente e apresenta uma visão mais clara do processo. Para a Bosch a Vulcano mostra o exemplo das vantagens da execução deste projecto.

No entanto o *take-over* logístico da Vulcano sobre a RBSP acarreta alguns problemas. O maior benefício são os resultados obtidos e melhor controlo sobre a produção e satisfação das encomendas, mas no entanto a Vulcano não conhece o mercado de Espanha. Não possui o *marketing intelligence* necessário para se adaptar bem às oscilações do negócio e, também não conhece os clientes da RBSP, os SAT.

As relações comerciais, o conhecimento pessoal e a confiança mútua são aspectos fundamentais para garantir uma boa fidelização e um bom estar por parte do cliente. Afinal, nem só o que os indicadores mostram é que define qual é a satisfação do cliente.

A visão da Vulcano para no armazém em Espanha. Tudo o resto que se segue, tal como SATs, os clientes dos SAT, as campanhas de marketing, os ataques da concorrência, o desenvolvimento de novos produtos, a análise de necessidades dos clientes entre outros aspectos não são considerados. Daí continuar a ser necessário o apoio e colaboração por parte da RBSP.

4.8 Conclusão e opções de futuro

As alterações estratégias tentam providenciar soluções para os problemas que vão surgindo no decorrer da actividade económica de uma empresa, no entanto levantam sempre um conjunto de problemas e impasses a nível operacional.

Todos esses problemas são o verdadeiro desafio a que o grupo se submete. Um plano estratégico pode ser excelente, mas se as condições operacionais não forem correctamente reunidas esse plano irá falhar. Nestes casos é sempre necessário a colaboração de todos.

Relativamente à estratégia de curto prazo em aumentar stock é perfeitamente compreensível, pois o que se pretende obter a nível exterior é um bom nível de serviço ao cliente.

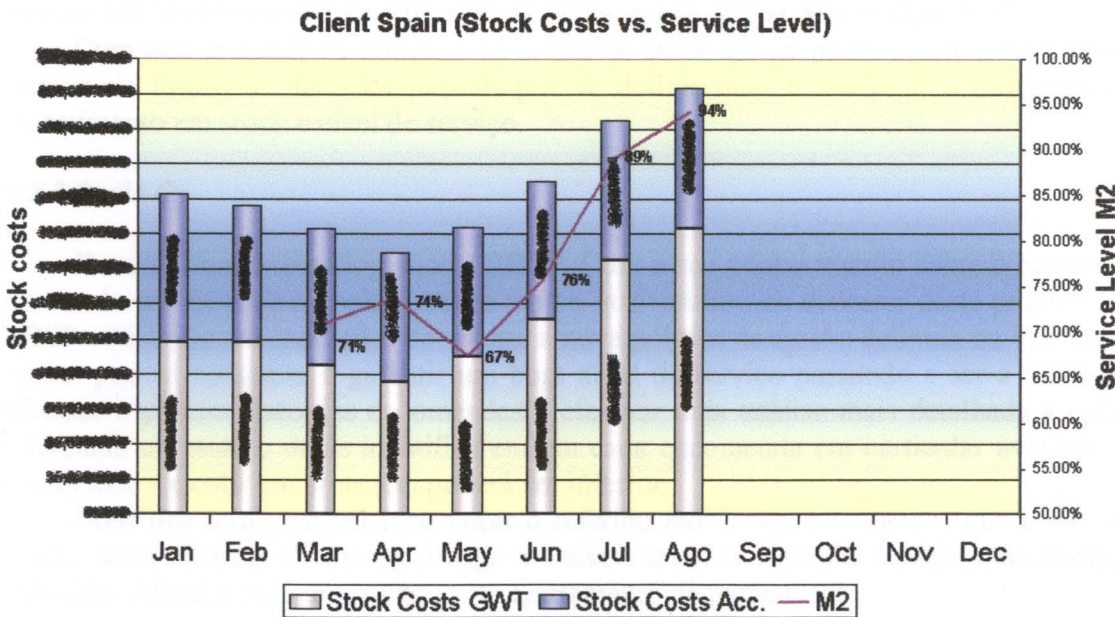


Figura 25 - Resultados em custo de stock vs. nível de serviço

4.8.1 Opção A:

Deixar estar tudo como está. Não efectuar alterações ao processo normal e manter os mesmos níveis de stock em quantidades elevadas.

Esta será a opção mais simples de adoptar. Uma vez que os resultados são os que se pretendiam nos objectivos podemos deixar o processo correr. É claro que se os níveis de stock foram demasiado elevados está-se a “empatar” custos que podiam ser mobilizados para outros investimentos. Também um dos maiores perigos em existirem níveis de stock elevados é a obsolescência do material.

4.8.2 Opção B:

Continuar a explorar a cadeia logística e incorporar no modelo mais parâmetros que permitam definir com clareza a importância relativa de cada artigo no nível de serviço M2, melhorando a classificação já inicialmente obtida pela análise ABC.

Com isto pretende-se diminuir os níveis de stock até ao ponto limite mais baixo. Depois de futuro as decisões passam por se definir qual o *trade-off* a tomar entre investimento em stock e nível de serviço.

4.8.3 Opção C:

Devolver o processo logístico à RBSP. Com o seu conhecimento sobre o mercado e fazendo uso de todo o conhecimento mutuo que resultou no decorrer deste projecto, a RBSP está agora em condições de manter a nova política de stocks definida na Vulcano. Assim podem continuar a garantir um bom nível de serviço passando a ser a RBSP a efectuar o planeamento das encomendas e efectuar uma análise mais detalhada a cada referência no sentido de se identificarem em cada encomenda em particular as quais a quantidade a existir em armazém poderá ser inferior.

Com isto será possível incorporar o referido *marketing intelligence* que a RBSP possui sobre os seus clientes e corrigir os níveis que resultam do modelo matemático utilizado. Afinal é tudo uma questão de ajustamento de parâmetros.

4.8.4. Opção D:

A criação de uma nova unidade dentro do grupo Bosch responsável por efectuar a definição e controlo de parâmetros para todos os armazéns do grupo, não só para Espanha mas para todos os países do grupo.

Basicamente seria um grande sistema com todo o tipo de artigos transaccionados em todos os armazéns, estimando-se o consumo de cada um deles e definindo-se os parâmetros para cada um deles. Assim seria possível movimentar materiais entre armazéns mais facilmente, manter uma política geral na gestão de stocks do grupo, e o controlo de existências tornava-se transparente para todas as unidades da Bosch.

4.8.5. Opção E:

Manter o controlo logístico do mercado Espanhol na Vulcano e passar a distribuir as peças directamente aos SAT sem passar pelo armazém intermédio J.Santos. Esta opção torna-se lógica uma vez que se o armazém já é controlado pela Vulcano, será mais simples se o stock estiver do lado da Vulcano. Em termos globais a mobilidade de stock aumenta pois é possível alocar stock para os destinos apenas quando necessário, eliminando-se um *buffer* intermédio.

5. Software SELE para medição do M2

5.1 Sobre o software SELE

O SELE é um software que foi desenvolvido com o intuito de facilitar as medições do nível de serviço M2. Desta forma o utilizador não necessita de realizar quaisquer cálculos, basta apenas que execute o software, escolha os parâmetros e corra o pedido.

Sendo o M2 o indicador do nível de serviço que mede a disponibilidade de peças no armazém, o SELE funciona como ferramenta de gestão de encomendas por armazém. Portanto, todas as existências do armazém são avaliadas pelo SELE por forma a obter o nível de serviço total do armazém.

Embora medir a eficiência do armazém seja um indicador importante para controlar, há questões mais importantes que podem ser colocadas que requerem um pouco mais de detalhe sobre o valor do nível de serviço. Um exemplo desse tipo de questões é “Qual é o nível de serviço das peças de substituição?”.

É por isso que o SELE, dentro de cada armazém, categoriza as existências armazenadas em grupos de produtos. A cada grupo de produtos está associado um número de grupo. Por exemplo, no caso de peças de substituição o grupo é o “I36”.

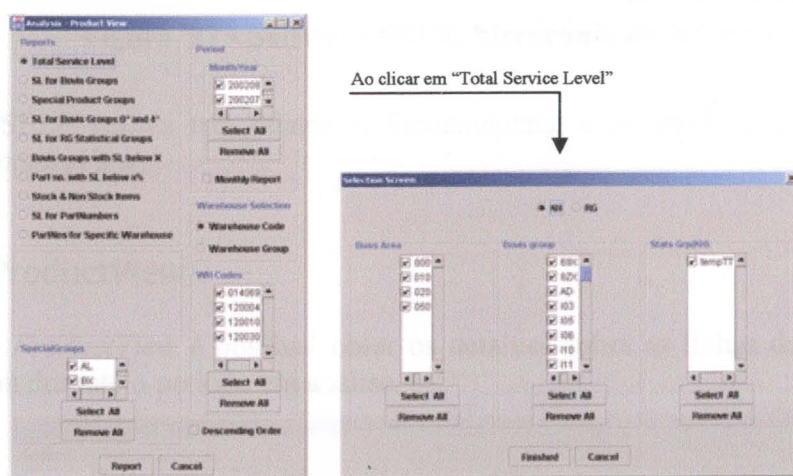


Figura 26 - Software SELE , selecção de parâmetros

Podemos também saber de que produtos são enquadrados num determinado grupo e as linhas de encomenda envolvidas para cada produto.



Figura 27 - Software SELE, hierarquia da informação

O SELE realiza três relatórios fundamentais, o *ProductView*, *CustomerView* e *UnsatisfactoryView*.

5.2 O ProductView

No *ProductView* é possível obter os detalhes sobre as linhas de encomenda que ocorreram durante o período em análise.

A captura de tela mostra a interface do "Product View (Total Service Level)". À esquerda, há uma "treeview" com uma lista de opções, incluindo "106", "105", "117", "106", "127", "110", "111", "106", "127", "110", "111", "130", "136", "tempTT", "9900000137", "8747201254", "8747201185", "8747201176" e "8739711913". A "treeview" está expandida para "136". À direita, há uma tabela com as seguintes colunas: B, P, S, Part No, WH Code, Ord, Un, SL, LS, SL(LS), WH(OL), WH, mis. A tabela contém várias linhas de dados, com algumas linhas destacadas por uma borda vermelha, incluindo a linha com "136" e a linha com "8717204346".

B	P	S	Part No	WH Code	Ord	Un	SL	LS	SL(LS)	WH(OL)	WH	mis
170					8	1	87.5	0	87.5	1.72	1.51	0.21
114					12	2	83.33	0	83.33	2.58	2.15	0.43
106					13	0	100.0	0	100.0	2.8	2.8	0.0
127					21	2	90.48	0	90.48	4.52	4.09	0.43
110					26	6	76.92	0	76.92	5.59	4.3	1.29
111					45	27	40.0	0	40.0	9.68	3.87	5.81
130					55	0	85.45	0	85.45	11.83	10.11	1.72
136					208	11	94.71	0	94.71	44.73	42.36	2.37
					208	11	94.71	0	94.71	44.73	42.36	2.37
			9900000137()		1	0	100.0	0	100.0	0.22	0.22	0.0
			9900000128()		1	0	100.0	0	100.0	0.22	0.22	0.0
			9900000116()		1	0	100.0	0	100.0	0.22	0.22	0.0
			8748300281()		1	0	100.0	0	100.0	0.22	0.22	0.0
			8748300213()		1	0	100.0	0	100.0	0.22	0.22	0.0
			8748300158()		1	0	100.0	0	100.0	0.22	0.22	0.0
			8717206164()		1	0	100.0	0	100.0	0.22	0.22	0.0
			8717204346()		1	0	100.0	0	100.0	0.22	0.22	0.0
			8717204345()		1	0	100.0	0	100.0	0.22	0.22	0.0
			8717202024()		1	0	100.0	0	100.0	0.22	0.22	0.0
			8717200038()		1	0	100.0	0	100.0	0.22	0.22	0.0

Figura 28 - Relatório ProductView

Com estes dados é possível obter o M2, sendo este apresentado na coluna "SL". À medida que vamos avançando na hierarquia pela *treeview* à esquerda vamos obtendo níveis de M2 mais pormenorizados.

No exemplo sabemos que o nível de serviço M2 para o grupo I36 das peças de substituição é de 94.71%, e o nível de serviço da peça 8717204348 é 100%.

Para se ter mais maneabilidade sobre os dados apresentados, temos a possibilidade de exportar estes dados para um ficheiro do tipo .CSV o qual depois pode ser utilizado numa folha de cálculo.

5.3.0 CustomerView

Cada encomenda tem como destinatário um cliente com os quais a Bosch mantém relações comerciais.

No relatório *CustomerView* é possível extrair-se informações sobre o contributo de cada cliente no número de linhas de encomenda do período. Podemos analisar qual o cliente que mais encomendas coloca e qual aquele que é lesado por atrasos nas entregas, ou seja pela ocorrência de um mau resultado do M2.

5.4 0 UnsatisfactoryView

Este é provavelmente o relatório mais importante que podemos extrair do SELE.

O objectivo global do grupo visa a satisfação do cliente, e para isso é necessário contribuir com um bom nível de serviço M2. Neste relatório temos uma análise detalhada das linhas de encomenda que falharam, ou seja, ficaram atrasadas ou nem sequer foram entregues. Esta situação ocorre quando há ruptura de stock.

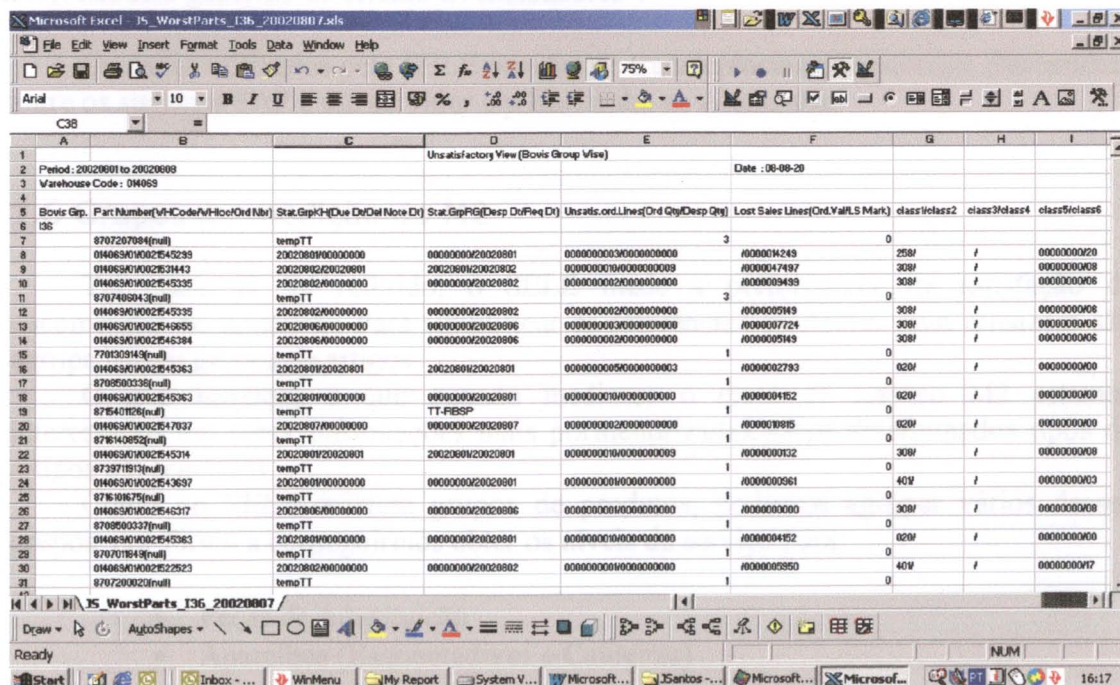


Figura 29 - Relatório WorstParts

As linhas não satisfeitas encontram-se agrupadas por referência. Imediatamente abaixo aparecem os detalhes de cada linha não satisfeita. É possível saber qual é a encomenda do cliente em questão, o prazo de entrega, a data de quando a encomenda foi realmente entregue, a quantidade encomendada e a quantidade entregue. Existe também outras informações relacionadas com vendas perdidas. O cliente por não ter visto a sua encomenda satisfeita no prazo estipulado pode decidir desistir da encomenda, constituindo assim uma venda perdida.

As situações de linhas não satisfeitas são situações de máxima prioridade. Não há stock para abastecer o cliente e é necessário enviar os produtos em falta o mais rapidamente possível.

Nestes casos é necessário verificar se há encomendas pendentes, se são suficientes para compensar a falta de stock ou colocar uma nova encomenda prioritária à fábrica.

O facto de se tomarem estas acções não vai provocar um aumento no M2, pois as linhas de encomenda em causa já falharam, mas isso não implica que possam ficar esquecidas pois o objectivo é sempre abastecer o cliente com aquilo que ele necessita.

A atitude de reagir face ao aparecimento de linhas não satisfeitas tem de ser minimizado. Tem de se passar de um regime de reacção para um regime de antecipação. O planeamento das encomendas deve ser suficientemente robusto para minimizar estes casos.

1.5 Medição do M2

A medição do SELE é realizada segundo o procedimento apresentado no anexo “A1. Modelo genérico de cálculo de indicadores”.

Os dados utilizados pelo SELE provêm de transferências que ocorrem diariamente entre os sistemas SAP e um servidor em Karlsruhe na Alemanha.

1.6 Grupos de medição do M2

Tal como já foi referido, o SELE mede a performance da satisfação de encomendas do armazém. Para simplificar as referências existentes num armazém são agrupadas em grupos de artigos.

O que acontece é que quando medimos o nível de serviço M2 estamos interessados em saber informações mais pormenorizadas sobre determinados tipos de artigos em armazém.

Como no SELE existem grupos de produtos, podemos agrupar vários desses grupos por forma a conseguirmos obter os níveis de serviço para:

- Peças de substituição
- Aparelhos (Esquentadores e Caldeiras)
- Material térmico
- Outros acessórios

É importante que os parâmetros definidos para cada um dos M2s pretendidos se mantenham coerentes para ser possível comparar as medições ao longo do tempo.

6. Medição do indicador M2 para esquentadores Junkers em Portugal

6.1 Enquadramento logístico

Os esquentadores que são vendidos em Portugal da marca Junkers são comercializados pela RBPO – Robert Bosch Portugal. O modelo logístico é semelhante ao das peças de substituição para a RBSP. Aliás o sistema de informação existente na RBPO é o mesmo que em RBSP, o SAP R/2.

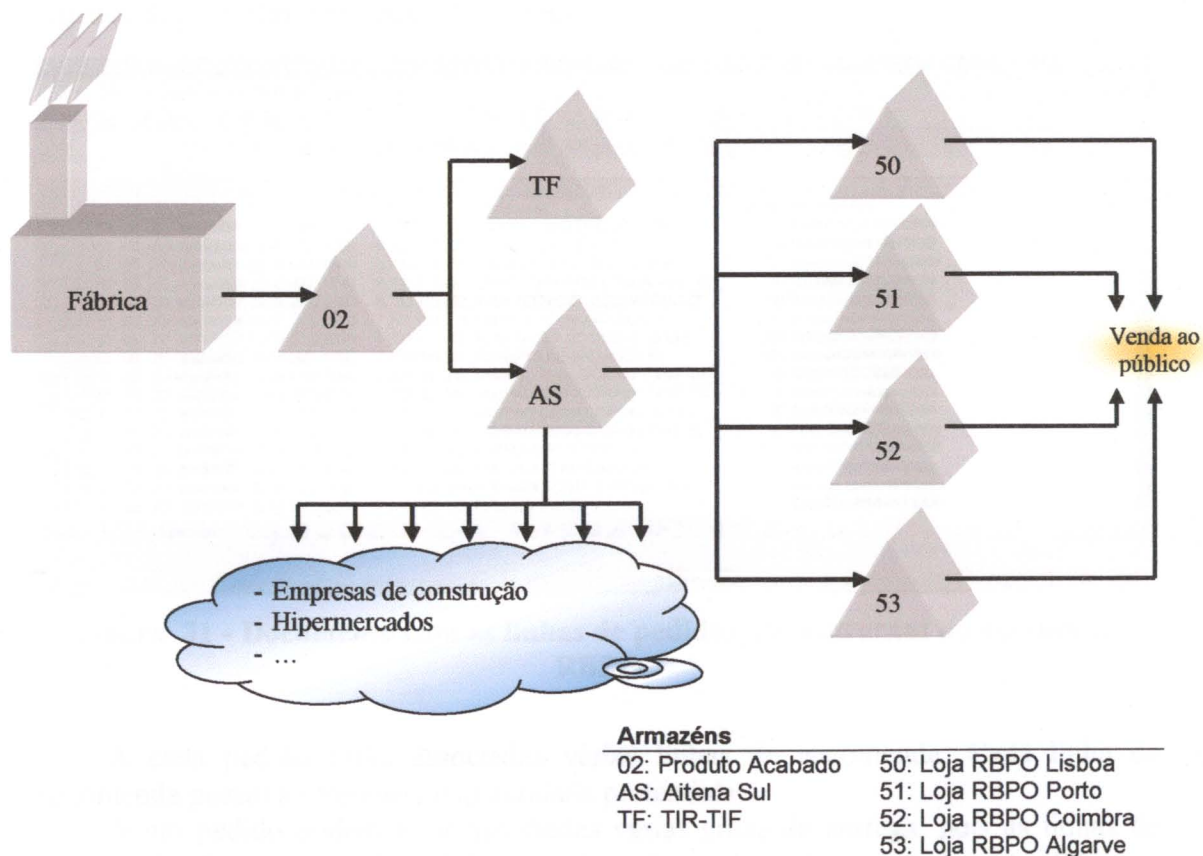


Figura 30 - Esquema logístico para a distribuição de esquentadores em Portugal

As existências do armazém TF destinam-se ao mercado externo. Neste armazém encontram-se esquentadores de diversas marcas e modelos que serão vendidos para fora de Portugal. Estes esquentadores são específicos dos países a que se destinam, pois o tipo de gás varia entre países bem como normas de segurança e outros parâmetros que obrigam a um desenho especializado para cada país-cliente.

No armazém AS encontram-se esquentadores para serem vendidos em Portugal.

A RBPO apenas lida com esquentadores da marca Junkers, daí os armazéns 50 a 53 das lojas RBPO apenas vendem ao público esquentadores da marca Junkers.

Todos os restantes clientes são abastecidos a partir do AS.

O que se pretende é efectuar a medição do nível de serviço M2. Neste caso vamos ter de considerar o armazém 02+AS na determinação da disponibilidade das existências em armazém.

6.2 Análise dos dados disponíveis

Os dados necessários para o cálculo do nível de serviço M2 estão disponíveis apenas no sistema SAP R/2 da RBPO, uma vez que se tratam de esquentadores Junkers.

Basicamente, o que se necessita extrair do sistema são os pedidos dos clientes e as guias de entrega.

Desta forma torna-se possível medir o M2 exactamente como o software SELE o faz, conseguindo-se desta forma dar credibilidade e coerência às medições.

Foi pedido ao departamento informático da RBPO que enviasse periodicamente os registos dos pedidos e das guias de entrega.

Nº	DV	CE	TP	Pedido	DatPed	LinPed	Artigo	Designacao	QtPed	Observações
1	51	03	ZO	02-09-2002	0010	8.700.918.230	VALVULA RED.PRESSAO 3/4		5	
2	51	03	ZO	02-09-2002	0020	8.700.918.234	VALVULA RET.ESFERA 3/4		10	
3	51	03	ZO	02-09-2002	0030	8.700.918.237	VALVULA SEG.1/2G/4 10 BAR		10	
4	51	03	ZO	02-09-2002	0040	8.700.918.491	VALVL. RETORNO ESQUADRIA 1/2"		50	
5	51	03	ZO	02-09-2002	0050	8.700.918.492	VALV.TERMOST. ESQUADRIA 1/2"		80	
6	51	03	ZO	02-09-2002	0060	7.749.900.300	CABECA TERMOSTATICA TK 1		30	
7	51	03	ZO	02-09-2002	0070	8.700.918.496	ADAPTADOR DE COBRE 15 MM		200	
8	51	03	ZO	02-09-2002	0080	7.720.000.336	SUPORTE DE RADIADOR EL		500	
9	51	03	ZO	02-09-2002	0090	7.720.000.338	TAMPAO RED. C/ORING 1"x1/2" DI		70	
10	51	03	ZO	02-09-2002	0100	7.720.000.339	TAMPAO RED. C/ORING 1"x1/2" ES		70	
11	51	03	ZO	02-09-2002	0110	7.720.000.344	TAMPAO CEGO C/ORING DIR. EL		30	
12	51	03	ZO	02-09-2002	0120	7.720.000.345	TAMPAO CEGO C/ORING ESQ. EL		30	
13	51	03	ZO	02-09-2002	0130	8.700.918.362	ESPELHO PLASTICO		500	
14	51	03	ZO	02-09-2002	0140	8.700.918.332	PURGADOR AUTOMAT.DIR.		50	
15	51	03	ZO	02-09-2002	0150	8.700.918.333	PURGADOR AUT. 1 ESQUERDO		50	
16	51	03	ZO	02-09-2002	0160	7.719.002.128	REL.GIO EU-9D		5	

Figura 31 - Documento com as linhas de pedidos que entraram no sistema da RBPO

A cada pedido estão associadas várias linhas de encomenda. Cada linha de encomenda possui a referência e quantidade pretendida.

A um pedido podem estar associadas várias guias de entrega, pois as linhas de encomenda são expedidas à medida que vai sendo possível obter o stock pretendido, por forma a entregar ao cliente final o mais rapidamente possível. Aliás, o sistema sempre que seja possível cria na base-de-dados a guia de entrega assim que todas as condições existam para satisfazer a linha de encomenda, ou seja existir a quantidade certa na data do pedido.

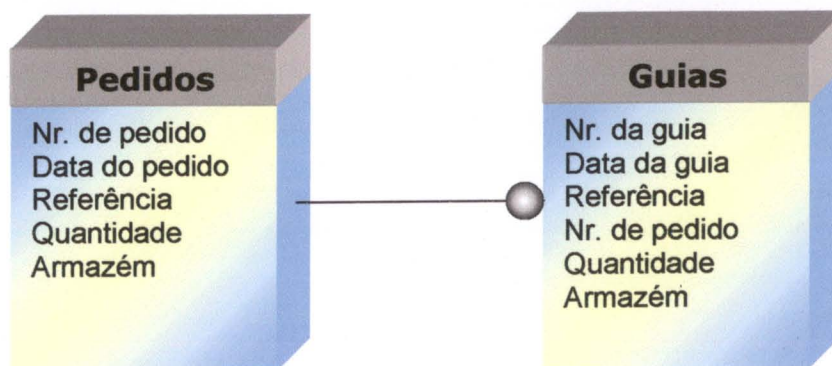


Figura 32 - Relação entre os pedidos e as guias da RBPO

O ficheiro com os pedidos tem todos os pedidos efectuados, mas na tabela guias apenas aparecem os pedidos que têm um pedido associado. É portanto o número de pedido, a referência e o armazém que constituem a chave de ligação entre estes dois ficheiros.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
	TP	CE	Gui	Data	Hora	Artigo	Designacao	Qt	Ped	Dt	Hr	LPed	QPed	Dt	Hr	QResp	QResp
1	TP	CE	Gui	Data	Hora	Artigo	Designacao	Qt	Ped	Dt	Hr	LPed	QPed	Dt	Hr	QResp	QResp
2	ZO	03	00000000	02-09-2002	17:32	0010	7713243086 CALDEIRA ZWE24-HKE	3	00000000	02-09-2002	17:32	0010	3	03-09-2002	16:58	3	
3	ZO	03	00000000	02-09-2002	17:32	0020	7719001959 REL-GIO DT-1	4	00000000	02-09-2002	17:32	0020	4	03-09-2002	16:58	4	
4	ZO	03	00000000	02-09-2002	17:32	0030	8700918492 VALV. TERMOST. ESQUA	34	00000000	02-09-2002	17:32	0030	34	03-09-2002	16:58	34	
5	ZO	03	00000000	02-09-2002	17:32	0040	8700918491 VALV. RETORNO ESQUA	34	00000000	02-09-2002	17:32	0040	34	03-09-2002	16:58	34	
6	ZO	03	00000000	02-09-2002	17:32	0050	7749900300 CABECA TERMOSTATICA	25	00000000	02-09-2002	17:32	0050	25	03-09-2002	16:58	25	
7	ZO	03	00000000	02-09-2002	17:32	0060	8700918496 ADAPTADOR DE COBRE	68	00000000	02-09-2002	17:32	0060	68	03-09-2002	16:58	68	
8	ZO	03	00000000	02-09-2002	17:32	0070	8700918631 TOALHEIRO NATURA 12	3	00000000	02-09-2002	17:32	0070	3	03-09-2002	16:58	3	
9	ZO	03	00000000	02-09-2002	17:32	0080	8700918630 TOALHEIRO NATURA 77	3	00000000	02-09-2002	17:32	0080	3	03-09-2002	16:58	3	
10	ZO	03	00000000	02-09-2002	17:32	0090	7720000354 RADIADOR ALUMINIO EL	1	00000000	02-09-2002	17:32	0090	1	03-09-2002	16:58	1	
11	ZO	03	00000000	02-09-2002	17:32	0100	7720000355 RADIADOR ALUMINIO EL	5	00000000	02-09-2002	17:32	0100	5	03-09-2002	16:58	5	
12	ZO	03	00000000	02-09-2002	17:32	0110	7720000356 RADIADOR ALUMINIO EL	3	00000000	02-09-2002	17:32	0110	3	03-09-2002	16:58	3	
13	ZO	03	00000000	02-09-2002	17:32	0130	7720000359 RADIADOR ALUMINIO EL	8	00000000	02-09-2002	17:32	0130	8	03-09-2002	16:58	8	
14	ZO	03	00000000	02-09-2002	17:32	0150	7720000336 SUPORTE DE RADIADOR	56	00000000	02-09-2002	17:32	0150	56	03-09-2002	16:58	56	
15	ZO	03	00000000	02-09-2002	17:32	0160	7720000339 TAMPAO RED. C/ORING	32	00000000	02-09-2002	17:32	0160	32	03-09-2002	16:58	32	
16	ZO	03	00000000	02-09-2002	17:32	0170	7720000338 TAMPAO RED. C/ORING	16	00000000	02-09-2002	17:32	0170	16	03-09-2002	16:58	16	
17	ZO	03	00000000	02-09-2002	17:32	0180	7720000345 TAMPAO CEGO C/ORING	8	00000000	02-09-2002	17:32	0180	8	03-09-2002	16:58	8	
18	ZO	03	00000000	02-09-2002	17:32	0190	7720000344 TAMPAO CEGO C/ORING	16	00000000	02-09-2002	17:32	0190	16	03-09-2002	16:58	16	
19	ZO	03	00000000	02-09-2002	17:32	0200	7720000343 TAMPAO C/PURO. MANU	8	00000000	02-09-2002	17:32	0200	8	03-09-2002	16:58	8	

Figura 33 - Documento com as linhas de guia que são tiradas pelo sistema da RBPO

O cálculo do M2 será realizado analisando o ficheiro de pedidos e cruzando os dados com o ficheiro das guias. Para cada linha de encomenda verifica-se se toda a quantidade pedida existe nas guias, ou seja, havia material em stock para expedir. Depois verifica-se se a data do último envio é igual ou inferior à data do pedido.

Se se reunirem estas condições atribui-se M2=1 para a linha em avaliação, caso contrário será atribuído M2=0. O valor do M2 será o número de linhas com M2=1 dividido pelo número total de linhas, expresso em percentagem.

6.3 Software desenvolvido para calcular o M2

Para efectuar o cálculo automaticamente, com base nos ficheiros de dados fornecidos pelo departamento informático da RBPO, desenvolveu-se uma pequena aplicação utilizando o *Microsoft Access*.

Esta aplicação possui duas funções principais, a importação dos dados a função de cálculo do M2 com base nos dados importados.

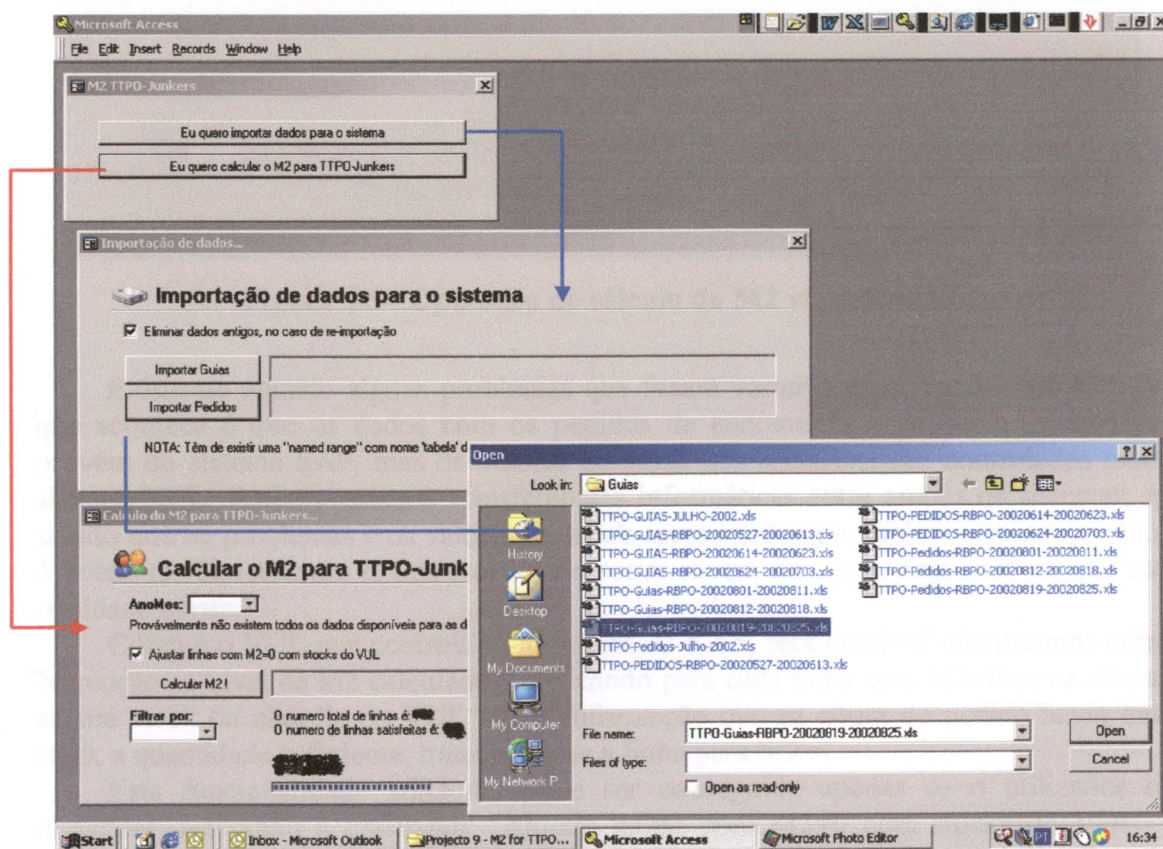


Figura 34 - Software desenvolvido para cálculo do M2 para TTPO-Junkers

Sendo os dados oriundos de dois tipos de ficheiros específicos, as guias e os pedidos, decidiu-se para a função de importação dos dados existirem duas tabelas, uma para cada tipo de ficheiro.

As guias e os pedidos serão depois importados para as tabelas correspondentes via *ADODB*, ver anexo %Anexo com *ADODB*% para mais informações sobre esta tecnologia.

A funcionalidade de “Eliminar dados antigos, no caso de reimportação” é particularmente útil pois uma vez que os ficheiros fornecidos são referentes a vários segmentos temporais, é possível que entre dois ficheiros consecutivos possam existir registos duplicados. Desta forma garantimos que a duplicação de dados não vai ocorrer.

Depois de os dados terem sido importados torna-se possível calcular o M2.

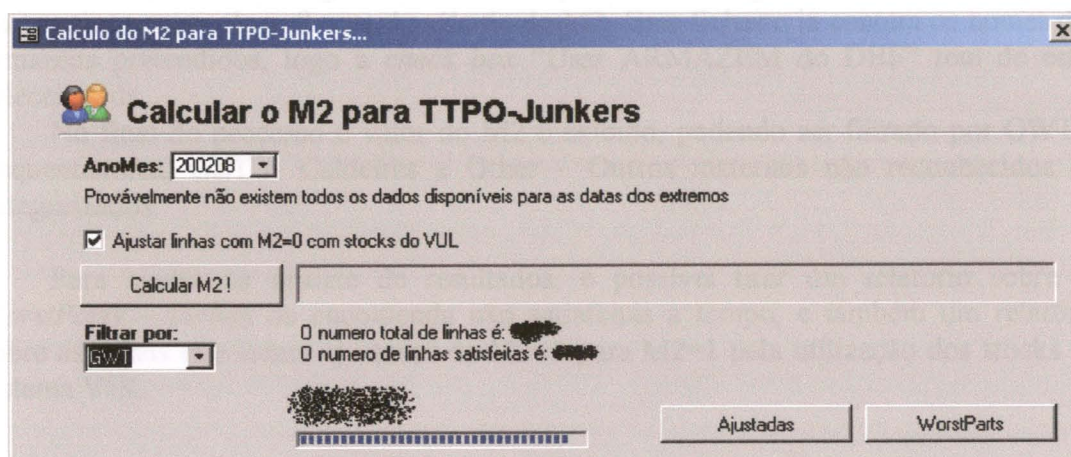


Figura 35 - Operação de cálculo do M2 via software

Existe no entanto alguns problemas que fazem variar o valor medido do M2. O que acontece é que os dados com os pedidos de encomenda e as guias de entrega provêm do sistema SAP, mas os valores de stock nos armazéns são controlados pelo sistema VUL. Embora existam transferências informáticas entre ambos os sistemas, é sabido que há problemas e os valores de stock apresentados por ambos os sistemas não é coerente. Tipicamente o SAP tende a mostrar níveis de stock inferiores ao que na realidade existe.

Como é o VUL que controla os armazém 02 e AS, será razoável efectuarmos uma correcção ao nível de M2 calculado, verificando para cada linha com M2=0 se na altura existia stock ou não. Se do VUL vier a informação que na altura do pedido havia em stock a quantidade suficiente, transforma-se a linha para M2=1.

Esta funcionalidade adicional pode ser conseguida apenas se o utilizador o pretender, activando a *check-box* “Ajustar linhas com M2=0 com stocks do VUL”. Estando esta *check-box* activada, o software no decorrer do processamento irá pedir por um ficheiro com os valores de stock que pode ser obtido pela aplicação WABE_PRC do sistema VUL.

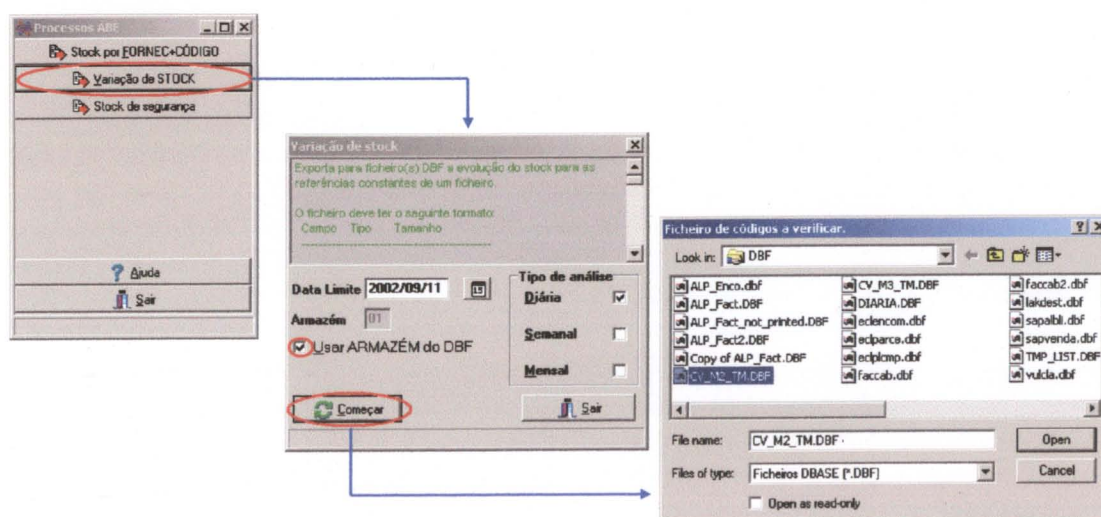


Figura 36 - Exportação dos níveis de stock em armazém pelo VUL/ABE_PRC

O ficheiro de códigos a verificar que o WABE_PRC necessita é gerado automaticamente pelo software de cálculo do M2. Esse ficheiro já contém os nomes dos armazéns pretendidos, logo a *check box* “Usar ARMAZÉM do DBF” tem de estar seleccionada.

No final do processo o valor do M2 é exibido, podendo ser filtrado por GWT – Esquentadores, GZT – Caldeiras e Other – Outros materiais não reconhecidos ou categorizados.

Para ajudar na análise de resultados, é possível tirar um relatório sobre as *WorstParts* – Linhas de encomenda não satisfeitas a tempo, e também um relatório sobre as linhas que foram ajustadas de M2=0 para M2=1 pela utilização dos stocks do sistema VUL.

7. Medição do indicador M2 para esquentadores nos CRJ de Espanha

7.1 Enquadramento logístico

A Vulcano abastece esquentadores para os CRJ – Centros Regionais Junkers, que são entidades representantes da Junkers em Espanha. Para além dos CRJ, os esquentadores também podem ser fornecidos ao armazém J. Santos, já referido em “4. Projecto de melhoria do nível de serviço ao cliente para peças de substituição no mercado de Espanha”, em Madrid para depois serem enviados às empresas de construção.

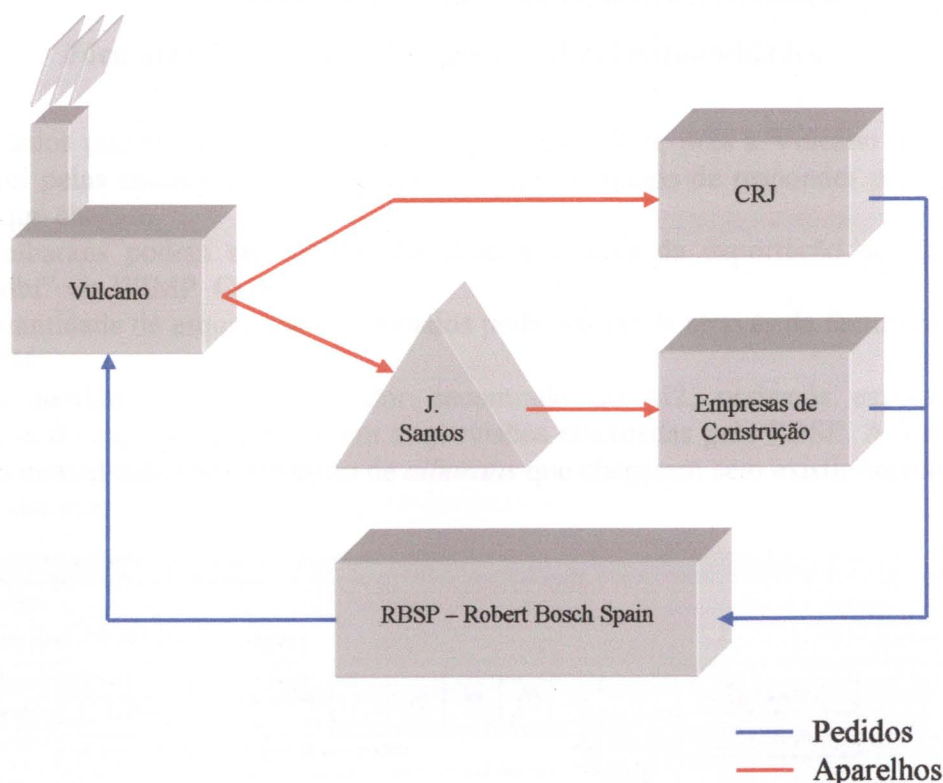


Figura 37 - Esquema logístico da distribuição de esquentadores

A RBSP recebe pedidos de encomenda dos CRJ e de empresas de construção, os quais são fornecidos ao longo do mês. No caso das empresas de construção, a RBSP pode satisfazer os pedidos recebidos utilizando o stock previamente criado pela Vulcano em J. Santos. No caso dos CRJ, estes são abastecidos embora coloquem os seus pedidos à RBSP, são abastecidos directamente a partir da Vulcano.

A Vulcano recebe mensalmente as previsões efectuadas pela RBSP dos consumos que irão ocorrer durante o mês em questão. Essas previsões entram no sistema da Vulcano como encomenda, despoletando as necessidades de produção.

À medida que a RBSP recebe pedidos, é transferido para a Vulcano as guias de transporte, designadas por *albaran*, efectuando-se de seguida o carregamento de um camião para satisfazer o pedido.

7.2 Pesquisa e análise dos dados necessários

Neste cálculo será necessário saber o que foi encomendado e o que foi expedido.

Não é possível ser efectuado o cálculo do M2 de forma tradicional, pois só existe uma linha de encomenda, A RBSP apenas coloca no início de cada mês uma encomenda que consiste nas previsões dos consumos estimados durante esse mês.

Decidiu-se, portanto, efectuar-se o cálculo do M2 mas por quantidades. Cálculo do M2 por quantidades consiste em serem consideradas o número de esquentadores enviados a dividir pelo número total de esquentadores que deveriam ser enviados.

$$M2_{\text{quant.}} = \frac{\text{quantidade de esquentadores enviados}}{\text{quantidade total a enviar em albarans recebidos}}$$

Fórmula 6 - Cálculo do M2 para CRJ pelas quantidades

Os dados podem ser obtidos a partir do sistema VUL, pois a Vulcano apenas é responsável pelas encomendas que recebe, ou seja, só temos de responder perante os *albarans* que chegam.

Os albarans podem ser obtidos do sistema através da exportação do ficheiro “sapalbli.dbf” via WIMP_COP.

A quantidade de esquentadores enviados pode ser obtida através da facturação via WALP_PRC.

Para auxiliar a análise do valor encontrado do M2, podemos exportar as encomendas do sistema, que reflectem as previsões efectuadas pela RBSP. A Vulcano não é responsável pela não-satisfação de *albarans* que chegaram sem existir encomenda prévia no sistema.

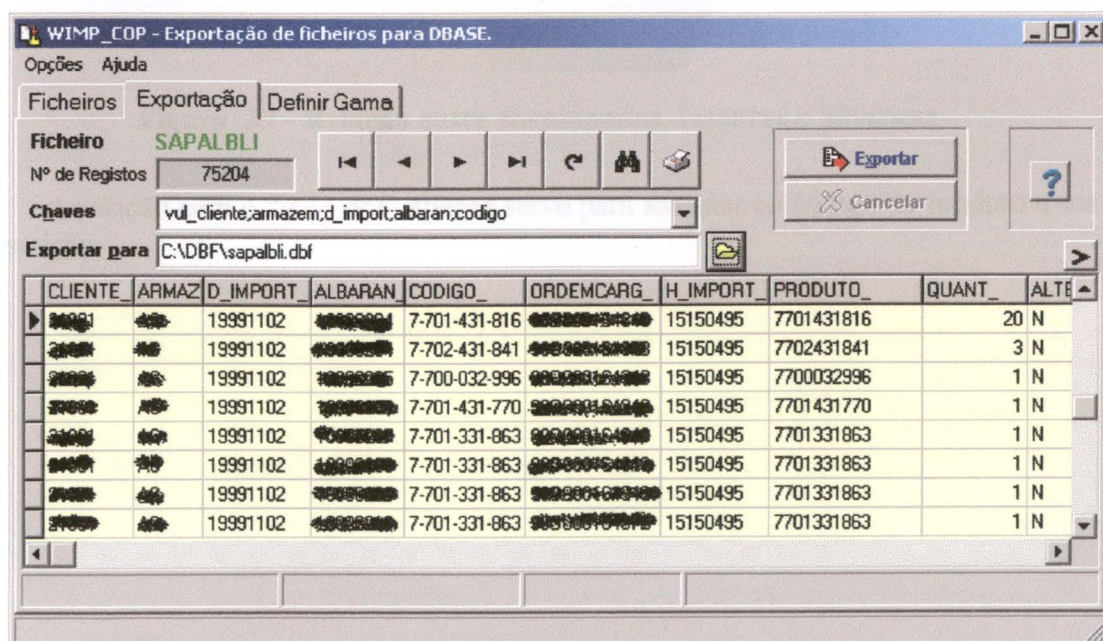


Figura 38 - Exportação das guias de transporte pelo WIMP_COP

A relação existente entre os dados é a seguinte:

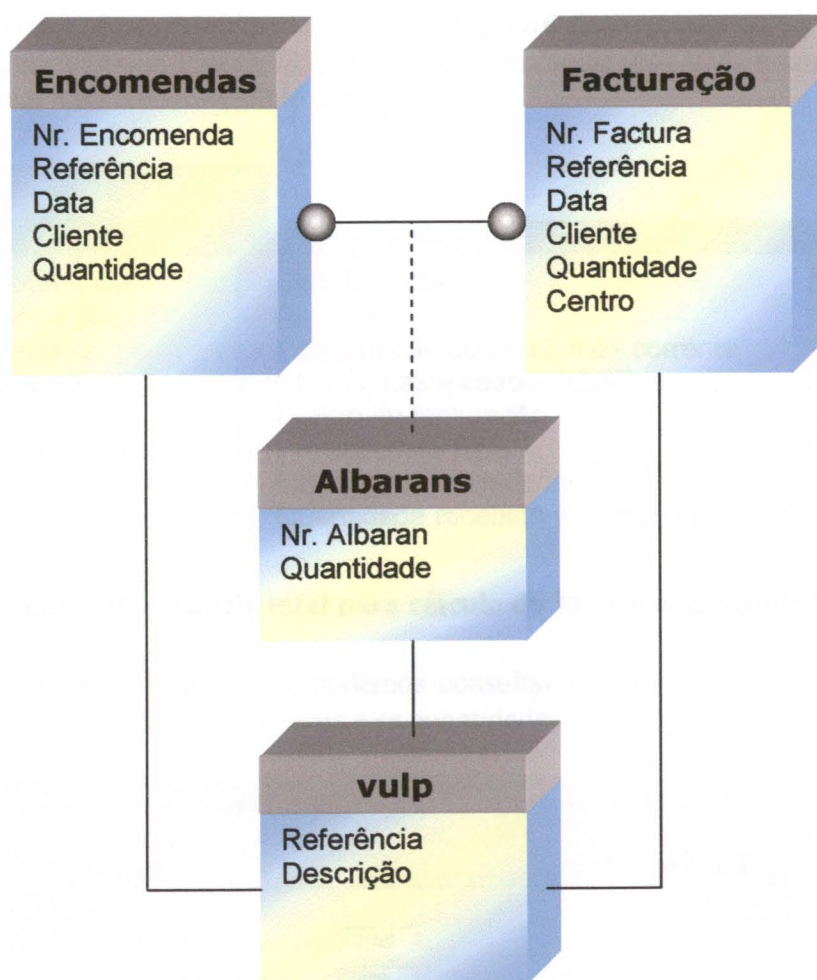


Figura 39 - Relação entre encomendas, facturas e albarans

A relação com o “vulp.dbf” apenas serve para associar ao código do produto a sua descrição.

7.3 Software desenvolvido para cálculo do M2 pelas quantidades

Este software, desenvolvido também em *Microsoft Access*, importa os dados dos ficheiros representados na Figura 39, através da tecnologia *ADODB*, e constrói uma espécie de tabela total com a seguinte configuração:

total	
Referência	Código do produto
Descrição	Descrição
Periodo	Combinação do ano e mês corrente
Cliente	Cliente, neste caso é RBSP
Centro	Centro de facturação
QtEncomendada	Previsões da RBSP
QtFacturada	Quantidade enviada/facturada
QtAlbarans	Quantidade recebida via albarans

Figura 40 – Tabela total para cálculo do M2 pelas quantidades

Depois dos dados importados, podemos consultar o valor do M2, bem como a relação entre as quantidades previsionais e as quantidades que chegaram por albaran.

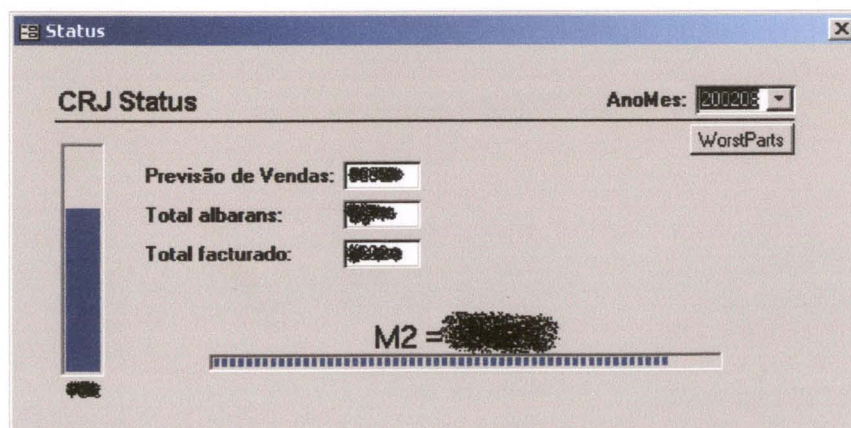


Figura 41 - Resultado do M2 apresentado pelo software

Na *progress-bar* vertical é possível ler o rácio entre a quantidade chegada por *albarans* e a quantidade que foi encomendada a partir dos dados previsionais. A *progress-bar* horizontal mostra o nível de serviço M2.

O software calcula o M2 calculando a percentagem relativa de satisfação da totalidade dos *albarans* e somando-as. A esse valor divide-se pelo valor que iríamos obter se todos os *albarans* fossem satisfeitos.

Referencia	Alb. 1	Alb. 2	Alb. 3	Total Albaran	Encomenda	Enviado	M2q
7-700-100-001	30	50	0	80	100	80	1
7-700-100-002	0	30	10	40	50	35	0,875
7-700-100-003	5	5	5	15	20	2	0,133

(A) A soma dos rácios parciais é: 2,008

(B) O valor máximo possível é: 3

O valor do M2q é: 66,9% (= A/B)

Figura 42 - Exemplo de cálculo do M2q para CRJ

8. Medição do indicador M3 para os Postos de Assistência Técnica em Portugal

8.1 Enquadramento logístico

Tendo sido já analisado em pormenor o M2, torna-se mais simples ser explicado o conceito de M3.

O M3 é o indicador de nível de serviço imediatamente após o M2, ou seja, se o M2 mede a disponibilidade de peças em armazém, o M3 mede das peças que estão disponíveis em armazém aquelas que foram expedidas dentro de 24 horas.

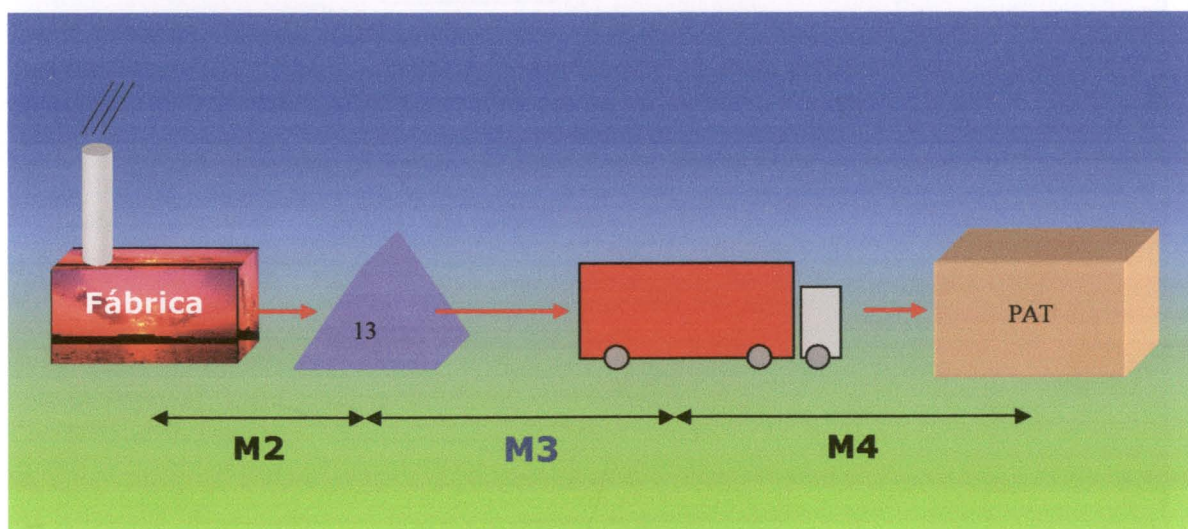


Figura 43 - Esquema logístico da distribuição de peças aos PATs

A partir do momento que chega uma encomenda de um PAT, o *picking* e carregamento do camião têm de ser feitos no próprio dia.

É considerado uma encomenda para o dia seguinte, as encomendas que são colocadas após o *cut-off* time das 14h.

A entrega das encomendas aos PAT é do domínio do M4, sendo este o indicador que avalia a *performance* da empresa transportadora.

8.2 Pesquisa e análise dos dados necessários

O trabalho de pesquisa dos dados foi bastante facilitado uma vez que já existia em curso o desenvolvimento de um *software* de cálculo do M3. Dessa forma este trabalho foi o continuar de um projecto cujo plano de desenvolvimento já estava definido.

Os dados que são necessários para calcular o M3 são as linhas que foram carregadas no camião atempadamente e o número total de linhas.

Sempre que uma linha vai ser carregada num camião, essa linha está incluída numa ordem-de-carga.

Portanto vai ser necessário obter os dados sobre as linhas das ordens de carga e com os prazos de entrega. Através da comparação entre as datas das ordens de carga e os prazos de entrega é possível decidir de para uma determinada linha M3 será 0 ou 1.

Também é útil, como ferramenta de controlo, ser obtida a lista com as linhas de encomenda pendentes, para auxiliar o trabalho da pessoa responsável pela expedição dos produtos.

Sendo assim, os dados relativos às linhas pendentes podem ser obtidas através da facturação do *software* WALP_PRC, recorrendo à exportação das linhas de factura não impressas. Se uma linha de factura não foi impressa significa que não foi facturada, e portanto, não houve expedição.

Figura 44 - Exportação das linhas de factura não expedidas

No relatório com os artigos pendentes é também importante referir a ordem-de-carga e o stock existente. Estes dados podem ser obtidos pelo WIMP_COP através do ficheiro "faccab.dbf" que contém os "cabeçalhos" das facturas, onde se inclui o cliente, a data e a ordem-de-carga. A ligação entre os dados efectua-se pelo número da factura.

O cálculo do M3 efectua-se com base nos dados da facturação, verificando qual a data da ordem-de-carga e comparando-a com a data prevista de facturação. Se a data da factura for inferior ou igual à data prevista de facturação estamos perante $M3=1$, caso contrário temos $M3=0$. No entanto é necessário efectuar duas correcções. A primeira está relacionada com o *cut-off time*. Se a ordem-de-carga tiver sido criada após o *cut-off time* isso significa que a comparação de datas só ocorre no dia seguinte.

O segundo aspecto está relacionado com a não-recorrência de indicadores. Um mau resultado de M2 não pode prejudicar o resultado de M3. O indicador M3 apenas deve estar afecto às peças que já existem em armazém, portanto todas as linhas em atraso com stock insuficiente devem ser eliminadas das medições. Por isso é necessário consultar para cada linha os níveis de stock e eliminar as linhas onde o stock é insuficiente.

8.3 Software desenvolvido para calcular o M3

Este software possui quatro funcionalidades.

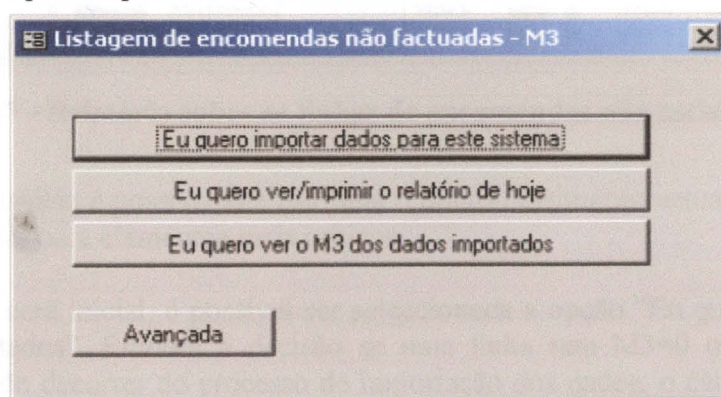


Figura 45 - Menu principal do software desenvolvido

A opção “Eu quero importar dados para este sistema” possibilita a entrada dos dados necessários para construir a lista com os itens pendentes e para efectuar o cálculo do M3.

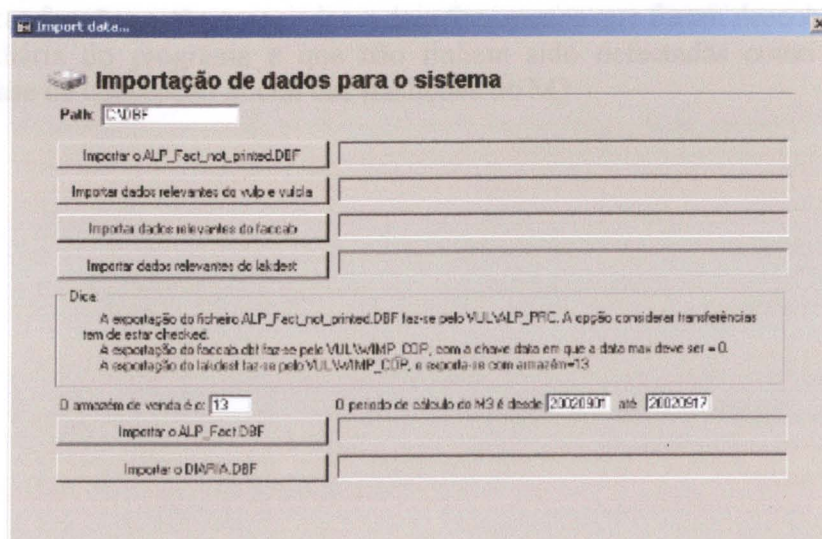


Figura 46 - Funcionalidade de importação dos dados do software

Depois de todos os dados estarem importados é possível obter resultados a partir do sistema. Do ecrã inicial, fazendo uso da opção “Eu quero ver/imprimir o relatório de hoje” é possível extrair um relatório que lista todas as referências em atraso, às quais está associado o número e data da ordem-de-carga, a disponibilidade em stock, a data prevista de facturação e o cliente.

NrOrdemCarga	Stock	Stock Codigo	Designacao	Qua	DataPrevista	Cliente	Contr	OrdemData	OrdemNr	Nr
	NonE	E			Facturacao					
0000000000	0	0	SONDA DE TEMPERATURA	1	20020819	000000	000	20020819	15462902	29
0000000000	0	0	SONDA DE TEMPERATURA	1	20020820	000000	000	20020820	09462675	29
0000000000	0	0	FOGO TRANSFORMAÇÃO UR1183-2P	1	20020823	000000	000	20020823	11005370	26
0000000000	0	0	SONDA DE TEMPERATURA	1	20020823	000000	000	20020823	12542703	26
0000000000	1	0	FRENTE COMPLETA	5	20020826	000000	000	20020826	10041687	25
0000000000	0	0	FOGO TRANSFORMAÇÃO UR1183-2P	3	20020826	000000	000	20020814	14304518	22
0000000000	0	0	FOGO DE TRANSFORMAÇÃO UR1183-1	20	20020827	000000	000	20020827	14402662	21
0000000000	0	0	TERMOSTATO RESISTENCIAL	1	20020828	000000	000	20020828	17100606	20
0000000000	0	0	FOGO TRANSFORMAÇÃO UR1183-2P	10	20020828	000000	000	20020828	17101534	20
0000000000	0	0	FRENTE COMPLETA	4	20020828	000000	000	20020828	17131891	20
0000000000	0	0	FRENTE COMPLETA	1	20020830	000000	000	20020830	11341080	19
0000000000	0	0	CAIXA DE CARTÃO	50	20020830	000000	000	20020830	11561294	19

Figura 47 - Relatório sobre as linhas de encomendas não satisfeitas

Com este relatório é possível analisar qual o ponto-de-situação actual das entregas e definir prioridades para elementos mais críticos.

De volta ao ecrã inicial, é possível ser seleccionada a opção “Eu quero ver o M3 dos dados importados”. Embora a decisão se uma linha tem $M3=0$ ou $M3=1$ seja tomada ao longo do decorrer do processo de importação dos dados, o cálculo do M3 é efectuado quando esta opção é seleccionada.

Depois do nível M3 ter sido apresentado, o programa pergunta se o utilizador deseja imprimir as *WorstParts*, ou seja, um pequeno relatório com as linhas que ficaram com $M3=0$.

Para terminar, existe uma opção que possibilita aceder a funções avançadas do programa. Estas funções estão associadas a dois fenómenos que foram descobertos com a utilização diária do programa e que não tinham sido detectadas como situações possíveis na fase de concepção inicial das medições do M3.

Existe a possibilidade de um cliente, por não pagar atempadamente as suas dívidas à Vulcano tenha sido considerado não-imputável.

Se um cliente é considerado não-imputável significa que o sistema rejeita a passagem ordens-de-carga para este cliente enquanto este não pagar as dívidas. Atrasos associados a este tipo de clientes não podem ser considerados, pois esses atrasos não revelam a eficiência da pessoa responsável pela expedição do material, e portanto saem fora do contexto de M3.

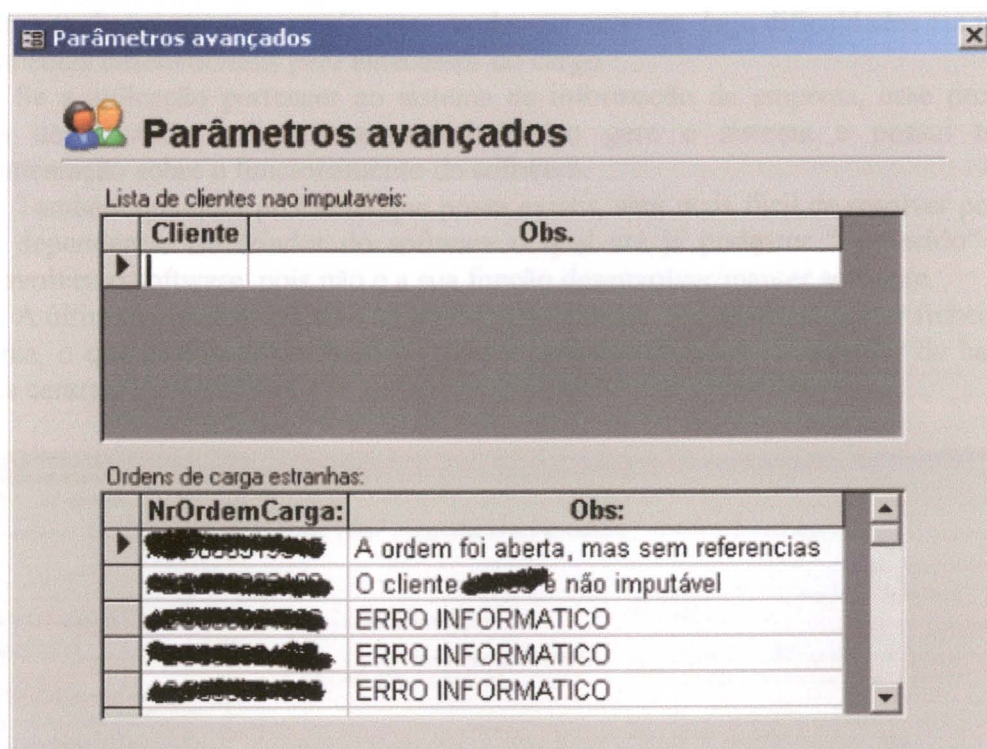


Figura 48 - Operações avançadas do software de cálculo do M3

Outra situação está relacionada com a manipulação de dados no sistema informático. Uma vez que o *software* se baseia nas ordens-de-carga, estamos a admitir que apenas se cria a ordem-de-carga quando realmente tudo está pronto para carregar o camião. Ora por vezes há ordens-de-carga que são abertas no sistema sem qualquer linha de encomenda. O que vai acontecer é que a data associada à ordem-de-carga não traduz a data que pretendemos usar, e portanto este fenómeno tem de ser corrigido.

Não há outra forma de se retirarem estes dados, e aliás este tipo de situação apenas ocorre muito raramente.

8.4 Implementação do software no sistema de informação da Vulcano.

Numa empresa, o sistema de informação deve funcionar como o “sistema nervoso central”. Toda a informação existente deve ser gerida pelo sistema, devendo este dar resposta às questões que são colocadas diariamente.

O software desenvolvido para o cálculo do M3, tornou-se numa ferramenta de gestão corrente devido à necessidade de medir continuamente o nível de serviço M3, bem como obter os relatórios associados aos atrasos dos envios.

Sendo assim, torna-se lógico que as funcionalidades prestadas pelo software devam ser incluídas no sistema de informação central da Vulcano, até porque só assim é possível garantir a continuidade da utilização destas novas funções.

No decorrer de uma actividade económica, as pessoas mudam a sua posição. Alguns assumem outras funções, outros terminam a sua actividade e outros iniciam-na. É portanto frequente que quando estas mudanças ocorrem, haja dificuldades em utilizar ferramentas desenvolvidas pelo antecessor do cargo.

Se a aplicação pertencer ao sistema de informação da empresa, esse problema deixa de existir. O departamento informático gere o sistema e possui toda a documentação sobre o funcionamento do software.

Também qualquer problema que possa existir, será mais fácil de resolver pois não há a dependência do criador do software o qual até já pode ter “esquecido” como desenvolveu o software, pois não é a sua função desenvolver/manter software.

A última vantagem reflecte-se no facto de não ser necessário exportar ficheiros do sistema, o que acelera o processo e reduz a carga de pedidos ao servidor da base-de-dados central.

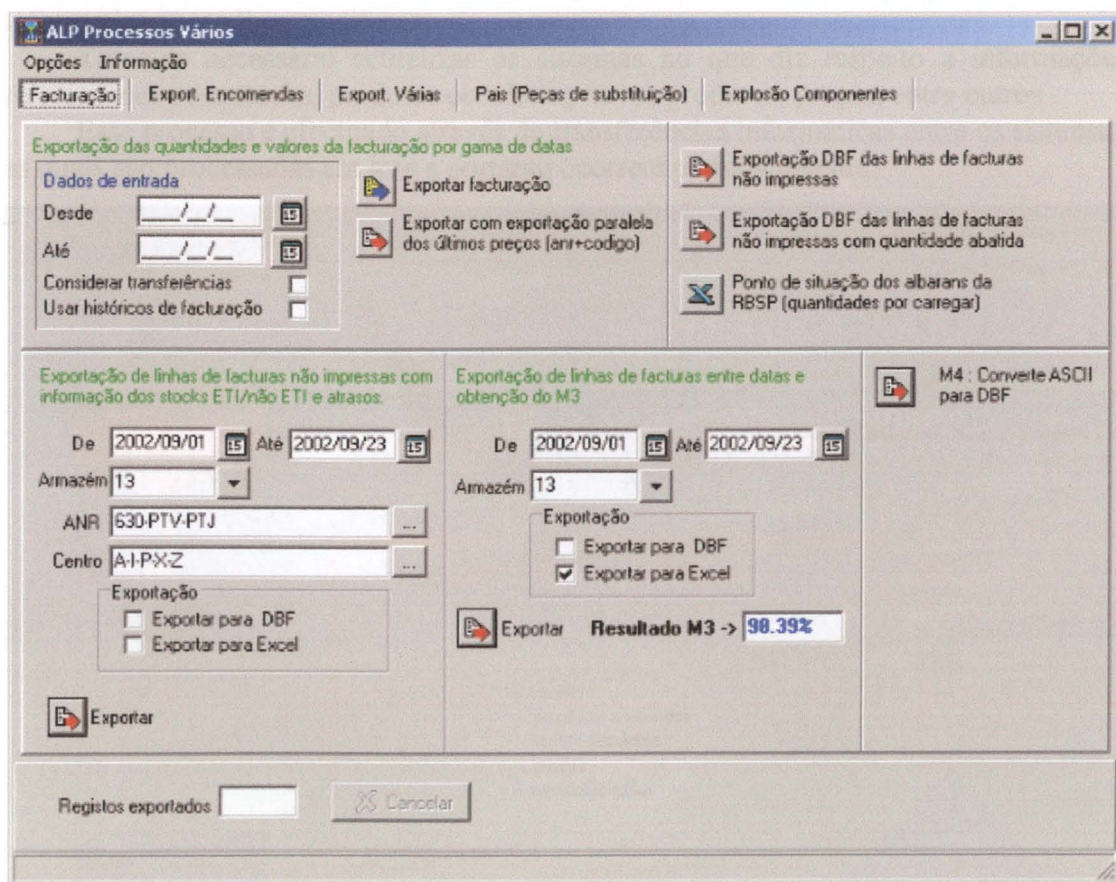


Figura 49 - Novo ALP PRC com cálculo do M3

9. Projecto de análise de erros informáticos entre o VUL e o sistema SAP R/2 em Espanha

9.1 A comunicação entre os sistemas

A Vulcano é uma empresa que à medida que foi crescendo criou e expandiu o seu sistema informático. A equipa do departamento informático conhece bem os processos dos diversos departamentos e, tem vindo a desenvolver o sistema por forma a dar resposta à medida das necessidades que vão surgindo no decorrer da actividade económica da empresa.

Nos dias de hoje, a Vulcano está inserida no grupo Bosch constituindo a unidade termotécnica portuguesa, conhecida pelas siglas TTPO.

Se, hipoteticamente, não existisse sistema de informação no grupo, seria de esperar que fosse implementado um sistema global desenhado para todo o grupo. O que acontece é que as unidades do grupo cada uma possui o seu sistema, pois tal como a Vulcano, no passado eram empresas “soltas” e cada uma com as suas necessidades específicas.

Portanto, o cenário actual é um conjunto de unidades do grupo a “falarem” informaticamente línguas diferentes.

Torna-se necessário actualizar os sistemas no que diz respeito a informações relacionadas com stocks, produtos obsoletos, novos produtos, preços, entre outros.

Esse processo é efectuado através de transferências informáticas entre os sistemas, as quais são processadas em lote e portanto ocorrem periodicamente.

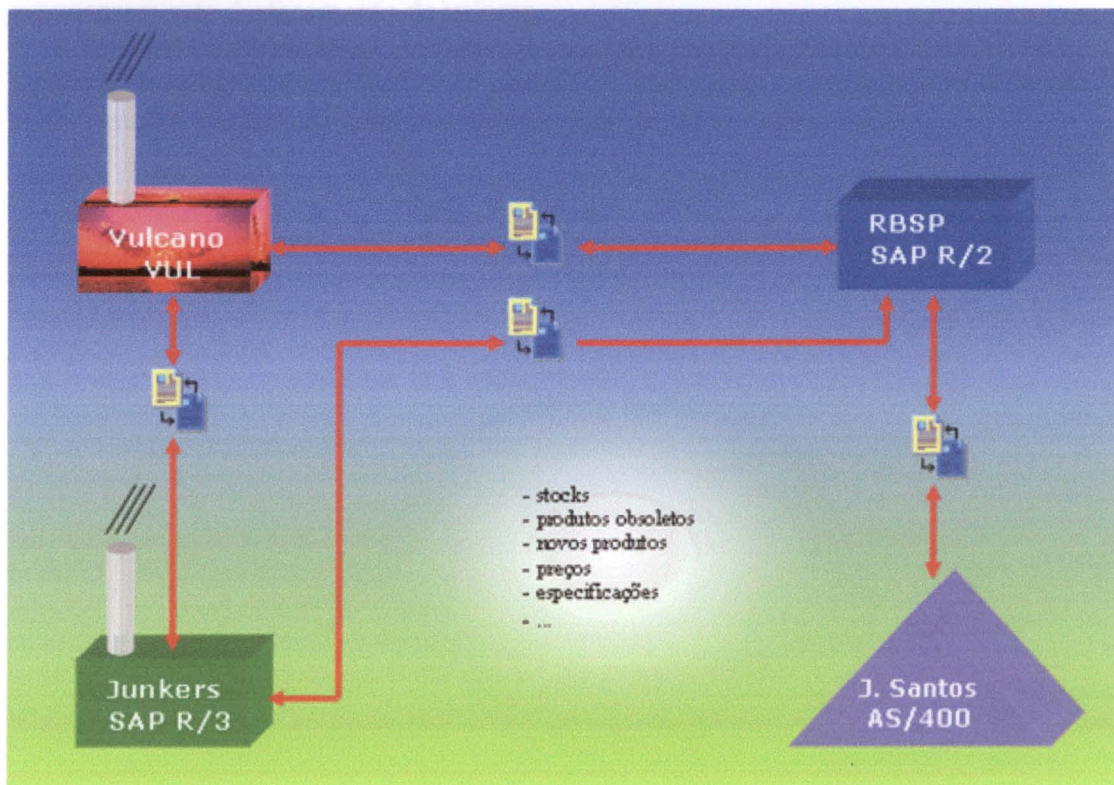


Figura 50 - Comunicação entre sistemas informáticos

9.2 O problema dos stocks

Durante o decorrer do projecto de melhoria do nível de serviço M2 para peças de substituição em Espanha, constatou-se que haviam casos onde recebíamos relatórios do SELE acusando que uma determinada linha de encomenda não tinha sido satisfeita, quando observando o valor dos stocks verificávamos que havia stock na altura.

Este fenómeno não faz qualquer sentido e portanto decidiu-se averiguar como é que as medições do SELE estavam a ser efectuadas e qual era a origem dos dados.

Constatou-se que o SELE “lê” as informações de que necessita do sistema SAP, e então decidiu-se averiguar para algumas referências qual era o valor de stock visto pelo VUL e pelo SAP. Chegou-se à conclusão que os valores eram diferentes. Em alguns casos era apenas um desfasamento de um ou dois dias, mas em muitos outros casos os valores um pouco diferentes.

Concluiu-se, portanto, que o VUL e o SAP não possuem valores coerentes. Também se coloca a dúvida em qual dos dois sistemas confiar.

Decidiu-se optar pelos valores do sistema SAP como correctos devido às seguintes razões:

- ✦ O armazém está em Espanha, assim como o SAP
- ✦ Há trocas informáticas entre o armazém e o SAP, não com o VUL
- ✦ O SELE mede com os dados do SAP

Mas se existem transferências de sincronização entre os sistemas, as quais já foram intensivamente testadas, tem de existir outros factores não previstos a provocarem este desfasamento de valores.

Mais tarde verificou-se que existiam no processo manipulações manuais sobre os sistemas. Esse tipo de manipulações podem ser realizadas desde que o se dê o devido conhecimento à equipa informática num período de tempo muito curto.

9.3 Investigação do problema e causas encontradas

Tal como já foi referido, a principal causa para a ocorrência dos erros informáticos está relacionada com a manipulação manual sobre o sistema, mais em concreto no sistema SAP R/2.

Explorando um pouco mais o fluxo de materiais e o fluxo de informação torna-se mais simples ser compreendido o porquê da ocorrência de erros nas transacções.

A seguinte figura resume o processo utilizando como exemplo o armazém J. Santos em Madrid e os armazéns de produto acabado na Vulcano.

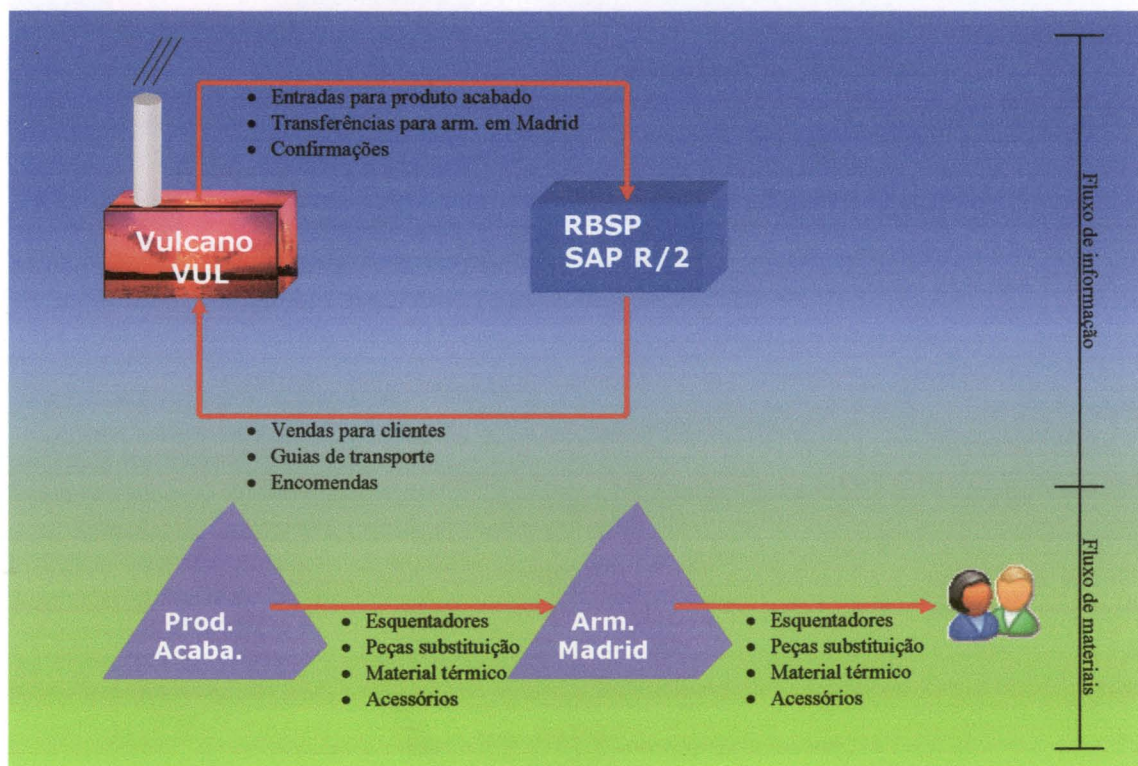


Figura 51 - Resumo das transacções informáticas entre sistemas

Deste processo, as operações mais críticas estão relacionadas com a expedição do produto desde a Vulcano até Espanha, do que propriamente com a venda ao cliente final. Existe um conjunto de documentos que são trocados entre os sistemas, e existe também mecanismos que asseguram a correcta transmissão dos dados.

As transacções básicas consistem na actualização do sistema SAP relativamente a novos produtos acabados de produzir e à saída dos produtos expedidos, e a actualização das ordens-de-carga do sistema VUL.

Para além de transacções relacionadas com mercadoria também há transacções de facturas para o cliente pagar.

A seguinte figura mostra em maior pormenor as transacções existentes no fluxo de informação.

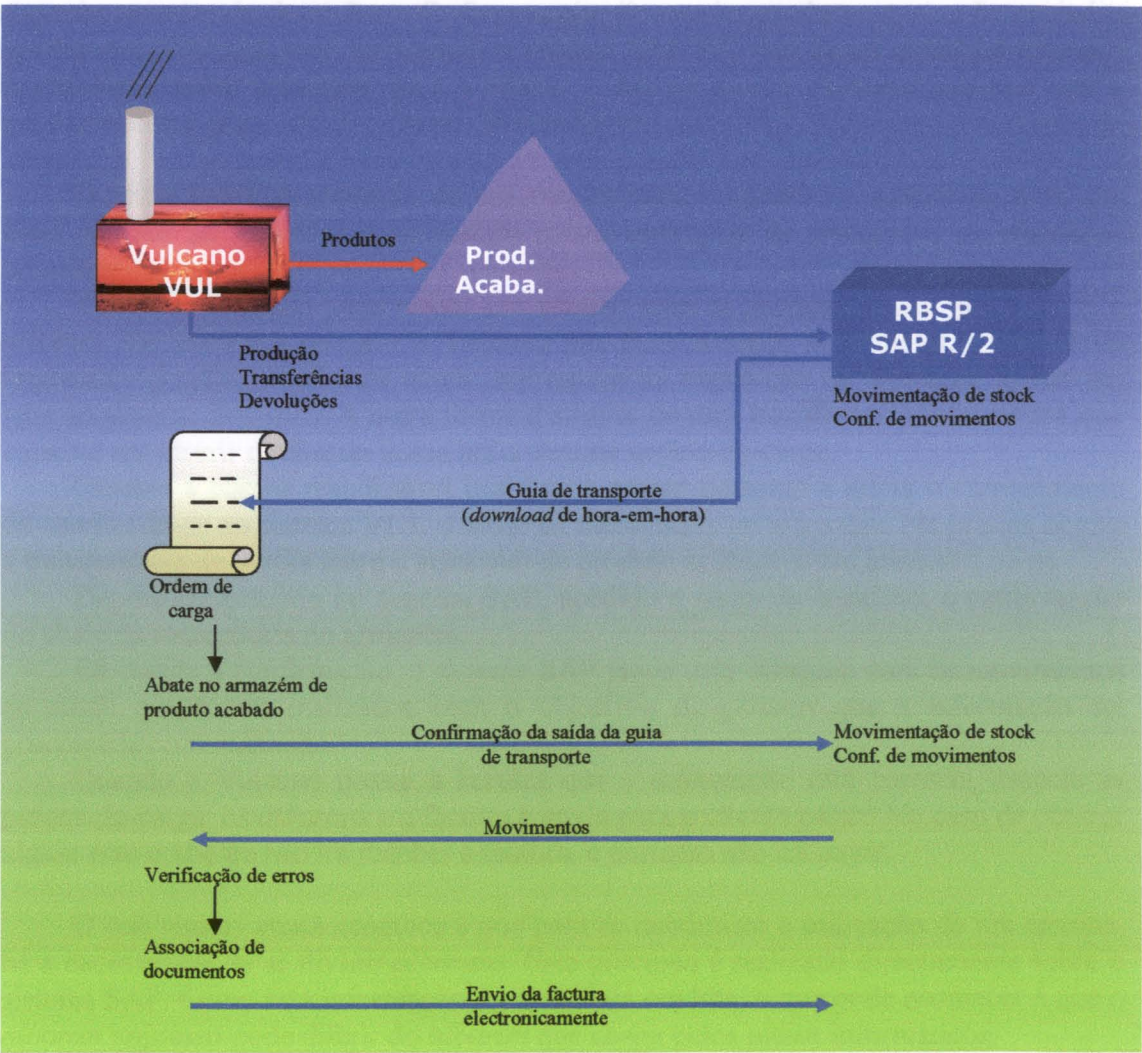


Figura 52 - Transacções no processo de actualização do sistemas

Os produtos que são fabricados são colocados no armazém de produto acabado. Isto significa que o sistema SAP tem de ser actualizado para conter esta nova informação. Na realidade o que se designa por armazém de produto acabado é na realidade a agregação de quatro armazéns bem distintos.

A configuração destes armazéns é a seguinte:

Armazém	Controlo de destino	Controlo de localização	Software de controlo
A	X	X	VUL
B	X	X	VUL
C			VUL
D	X		VUL

Tabela 5 - Diferentes configurações dos armazéns

Acontece que o SAP apenas vê dois armazéns. Um resultante da soma de A+B+C e um outro armazém ao qual corresponde o D.

A razão para esta configuração é que apenas o material que pode ser enviado para Espanha provém de A ou B ou C. O armazém D contém produtos que serão enviados apenas para Portugal, mas no entanto o sistema SAP R/2 tem de ter conhecimento dos movimentos neste armazém, pois a RBPO – *Robert Bosch Portugal* também usa o mesmo sistema que a RBSP – *Robert Bosch Spain*.

Quando a RBSP necessita de um determinado conjunto de aparelhos, para que estes possam ser enviados é necessário existir uma guia de transporte, os chamados *albarans*.

A Vulcano apenas pode enviar um camião com os produtos assim que possuir o *albaran*. Os *albarans* chegam à Vulcano por duas formas. A primeira é através da impressão directa do *albaran* numa impressora da expedição da Vulcano, ligada em rede ao sistema SAP R/2. A outra forma é através de uma transferência informática que consiste em inserir o *albaran* numa linha de uma ordem-de-carga.

Quando a pessoa responsável imprime a ordem-de-carga e inicia o carregamento do camião dá-se no sistema VUL o abate da mercadoria no armazém. Na prática ocorre a transferência de stocks entre o armazém de produto acabado e um armazém pivot.

Depois é efectuado no sistema SAP, acedido a partir da Vulcano, a confirmação do abate da mercadoria no armazém.

Efectuada a confirmação, o sistema SAP envia uma listagem com os movimentos de stock que foram realizados com o objectivo de garantir que a informação foi processada correctamente.

Quando a Vulcano possui a certeza que a informação está correcta, associa as ordens-de-carga, os *albarans* e a factura e envia para o cliente pagar. No caso de ocorrer algum erro o cliente não irá receber a factura, e portanto não irá pagar.

O que muitas vezes acontece é que para se maximizar a utilização de um camião, há a necessidade de se dividir *albarans*. Este processo é realizado directamente sobre o sistema SAP. Como esta informação é processada em lote, o que pode acontecer é que o *albaran* impresso pode diferir do *albaran* que chega pelos meios informáticos.

Outro exemplo é a manipulação de ordens-de-carga. Pode existir erros de digitação ou até mesmo casos onde foram efectuados envios sem que o respectivo *albaran* tenha chegado por ficheiro.

Relacionado com a facturação pode existir casos onde o preço de um produto difere de um sistema para outro, o que vai provocar com que haja mais um tipo de erro no sistema.

Mas, embora existam outras situações possíveis, os erros são sempre tipicamente relacionados com manipulações manuais que não devem existir, ou no caso de existirem é necessário avisar o departamento informático para bloquear a chegada de determinado tipo de informação para o sistema.

No final o que vai ocorrer é a perda de sincronismo entre valores de stock entre os dois sistemas.

9.4 Soluções propostas

A existência de erros informáticos é um problema que já à algum tempo se vem tentando resolver. Este problema não é isolado nem de responsabilidade exclusiva do departamento informático. Aliás, a responsabilidade do problema é em maior parte dos utentes do sistema que não seguem o procedimento base. Os motivos que levam a esse desrespeito pelo procedimento base resumem-se a um facilitismo na expedição de produtos. Mas há excepções onde não há outra hipótese senão quebrar as regras, o que denota uma falta de comunicação entre os utilizadores do sistema e o departamento da informática.

Sendo assim, o passo a dar para a resolução dos erros informáticos está no diálogo entre todas as partes intervenientes no processo. O problema é que parte dessas pessoas pertence ao departamento informático em Espanha, mas efectuar uma reunião sem estas pessoas não é crítico, pois o problema do lado Espanhol está controlado.

Realizou-se, portanto, uma reunião com os departamentos informático, da logística, da expedição e com o de serviço ao cliente.

Nessa reunião foi exposto o problema e pessoas de todos os departamentos trocaram ideias e ficou esclarecido como é que o sistema está a funcionar e como é que as pessoas estão a trabalhar. Ficou decidido que é inevitável alterar manualmente *albarans* e ordens-de-carga, portanto tomou-se a decisão de existir um software intermédio da recepção de *albarans*, isto é, um tipo saco informático onde os *albarans* podem ser consultados e serem seleccionados os quais pretendemos incorporar numa ordem-de-carga.

Outro aspecto foi a criação de um grupo dedicado à correcção de erros informáticos anteriores, actividade que foi estudada pelo departamento informático que redigiu o documento “Best Practice Interface RBSP & RBPO”. Nesse documento existe a listagem de todos os erros possíveis, quais as suas causas, como podem ser corrigidos e como podem ser evitados de futuro.

9.5 Opções de futuro

9.5.1 Opção A

Deixar tudo tal como está.

Podemos considerar se de facto é importante solucionar-se este problema devido existir em curso o plano de substituição do sistema VUL pelo SAP R/3. Os valores de stock podem ser consultados via ficheiros de stock descarregados diariamente do SAP R/2.

9.5.2 Opção B

Desenvolvimento do software que funcionará como saco de *albarans*. Assim, será possível capturar *albarans* antes de estes fazerem parte de uma ordem-de-carga, evitando a necessidade de dividir ordens-de-carga e, também facilitando o trabalho de optimização da carga num camião.

9.5.3 Opção C

Alterar a filosofia de não existir relação directa entre *albarans* e ordens-de-carga, definindo-se que um *albaran* tem uma correspondência um-para-um com uma ordem-de-carga. A desvantagem é o aumento exagerado da quantidade de ordens-de-carga.

9.5.4 Opção D

Descarregar directamente para a base-de-dados do VUL os valores de stock do SAP R/2 apenas nos casos onde o valor de stock diverge.

9.6 Sugestões para futuras operações

9.6.1 Corrigir erros actuais no sistema

Continuar com a análise de cada erro existente no sistema e providenciar acções por forma a corrigir esses mesmos erros. Actualmente vai ser necessário em muitos casos dialogar com o departamento da contabilidade para averiguar soluções para casos de facturas que não foram cobradas antes da mudança da taxa de IVA de 17% para 19%. Aliás a cobrança de facturas é a consequência directa mais grave sobre os resultados da empresa principalmente do lado da RBPO, pois se a associação de documentos não se processar não é enviada a factura para o cliente pagar.

É necessário analisar em concreto quais foram os motivos da ocorrência dos erros e dialogar com todas as partes envolvidas em cada caso para que em conjunto se atinja uma solução.

9.6.2 Realização de reuniões de progresso

Com o intuito de manter a actividade de correcção dos erros uma tarefa contínua, devem ser realizadas periodicamente reuniões para analisar o que foi feito, quais as melhorias, e que novas acções podem ser tomadas.

Para além disso, estas reuniões servem para manter vivo o interesse por esta questão e despertar em todos os colaboradores a vontade de se resolver todos estes problemas.

9.6.3 Evitar que este tipo de situações ocorra no futuro

Resolver os problemas é um passo importante a ser dado, mas não é suficiente só por si. É também necessário compreender porque é que este tipo de situações ocorre.

Basicamente este problema resultou devido a falta de transparência entre o sistema informático e os procedimentos diários dos colaboradores. Podemos dizer que o sistema e as pessoas não estão a comunicar correctamente, ou seja, nem a informática sabe em concreto qual é a actividade do dia-a-dia dos colaboradores, nem os colaboradores sabem como o sistema foi desenhado.

Este *gap* tem de ser resolvido. Só assim este tipo de problemas deixa de existir. Só quando o departamento informático conseguir replicar no sistema as actividades do dia-a-dia dos colaboradores, e quando estes compreenderem um pouco da tecnologia que está por detrás do sistema é que será possível ter um verdadeiro *workflow* e fazer com que o sistema cresça na direcção correcta, criando mais funcionalidades e ferramentas para ajudar a empresa no seu crescimento, a tornar-se mais dinâmica e ainda melhor do que os concorrentes.

10. Conclusão e comentários finais

10.1 A transição para o mundo do trabalho

A passagem do mundo universitário para o mundo do trabalho é um marco importante no decurso da construção de uma carreira profissional.

Este grande passo é principalmente peculiar pois, do ponto de vista universitário, acarreta uma sensação considerável de incerteza quando ao futuro.

A faculdade dá o seu contributo possibilitando a aprendizagem de teorias e modelos que se tornaram em ferramentas úteis na vida profissional. Mas numa empresa, mais importante do que os conhecimentos aprendidos na faculdade são as capacidades de adaptação a novos cenários, de resolução de problemas, de dinamizar e de tomar iniciativas para tentar fazer melhor e para introduzir na empresa novos conhecimentos e abrir possibilidades.

É uma fase muito complexa o início de uma carreira de trabalho, mas quando se pensa no passado e se volta a entrar em contacto com a faculdade é que se toma percepção do quanto mais largos os horizontes se tornaram.

10.2 Identificação e solução de problemas

Após o início do estágio, não é difícil começarmos de imediato a ser produtivos.

As primeiras preocupações relacionadas com o conhecimento interno mais profundo sobre a empresa rapidamente vão desaparecendo, à medida que vamos participando em projectos.

É nesta fase que é importante realizar-se um bom *Schedule* de projecto, pois logo desde o início que foram colocados pequenos problemas que necessitavam de resposta breve. Rapidamente vai-se ganhando uma dinâmica de trabalho e uma necessidade constante de fazer perguntas e de explorar a empresa para se conseguir satisfazer um desejo de participar activamente no departamento.

Geram-se duas actividades paralelas. O projecto de estágio, que vai sendo desenvolvido ao longo do tempo, e decisões e actividades correntes de dia-a-dia que favorecem o amadurecimento e a integração na equipa.

Não há soluções pré-definidas, nem modelos teóricos que se adaptem aos problemas práticos da vida real. As boas soluções só são possíveis de ser atingidas com trabalho e espírito de grupo. Em muitos dos casos a opinião de um estagiário, como *outsider*, é das mais importantes pois tem um espírito mais aberto a novas ideias e é menos avesso ao risco.

A participação no projecto de “Melhoria do Nível de Serviço para Peças de Substituição em Espanha” mostra que nem sempre o que se aprende como sendo óptimo é facilmente praticável. Serviu também para mostrar que por vezes pequenos problemas, à partida desprezáveis, podem levar a horas seguidas de trabalho para se avançar no projecto.

Também é de salientar que não há processos isolados nas empresas. Durante o decorrer deste projecto outro problema surgiu. A descoberta de dados incoerentes no sistema informático provocou um retrocesso no avanço do projecto. Deu-se a necessidade de formar-se um novo item adicional ao projecto. Esse item seria a análise da fiabilidade das transferências informáticas entre sistemas.

Mais tarde o que se veio a verificar é que este novo item acabou por se tornar num novo projecto, devido à complexidade do problema.

Atendendo a este fenómeno acrescido das outras pequenas actividades, a necessidade constante era a de “*Get Organized*”. Foi então nesta altura que se definiram prioridades e prazos para conclusão de cada actividade. O tempo tornou-se num recurso que necessitava de ser optimizado e constantemente reorganizado.

Definidas as prioridades o objectivo era terminar os projectos atempadamente e documentar todas as informações necessárias para que o trabalho desenvolvido até então fosse facilmente interpretado por outros.

10.3 O carácter profissional e responsabilidades

No decurso do estágio nunca houve problemas em serem atribuídas tarefas de grande responsabilidade a estagiários, nem nunca foi questionado a veracidade da informação fornecida por estes.

O tratamento oferecido pela Vulcano foi sempre numa relação de grupo ao mesmo nível, de profissional para profissional.

A não existência de restrições e a liberdade total para se decidir e agir fazem com que se aprenda intrinsecamente a ser-se responsável e a tomar decisões moderadas.

Este ambiente provoca um amadurecimento e um alargar de horizontes, apenas possível para quem vive na prática situações que na faculdade é muito difícil de replicar.

A minha opinião é que quando se está na faculdade pensamos estar muito perto do limite do conhecimento essencial, e tudo parece difícil e complicado, por vezes até redundante, mas na prática acabamos por constatar que esse tecto não existe!

A1. Modelo genérico de cálculo de indicadores

Neste anexo será descrita a forma genérica para calcular indicadores por via informática.

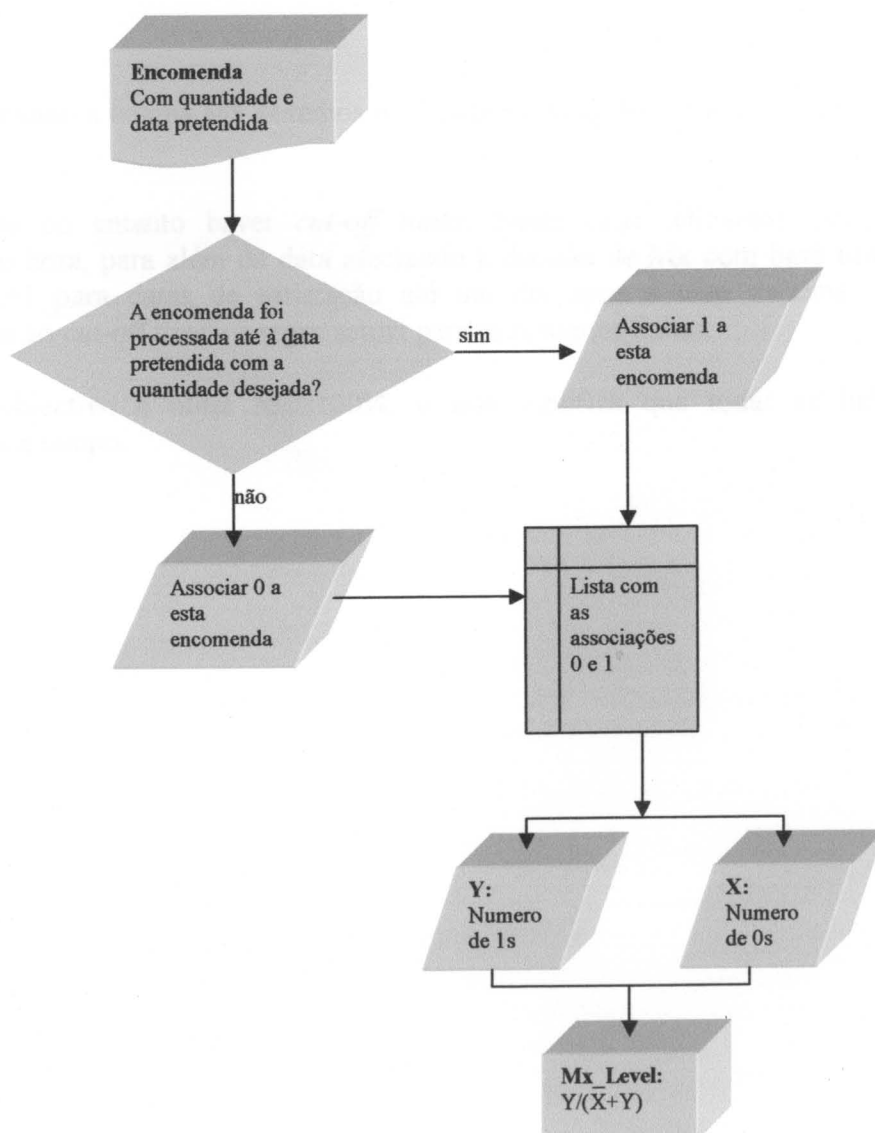
O cálculo de um indicador de nível de serviço é sempre um rácio do número de linhas de encomenda que foram processadas a tempo face ao número total de linhas de encomenda.

Em paralelo é também possível fazer esta análise como o rácio das quantidades que foram processadas a tempo face à quantidade total a processar.

$$Mx = \frac{\text{Linhas satisfeitas a tempo}}{\text{Numero total de linhas}} [\%]$$

Este processo é binário, ou seja, atribui-se 1 para as linhas satisfeitas e 0 para as linhas não satisfeitas.

O seguinte fluxograma mostra qual é o procedimento para a realização deste cálculo:



A melhor forma para realizar este cálculo é ser utilizada uma matriz NxM, onde N é o numero de linhas existentes num determinado período e M-1 são as colunas necessárias para realizar o cálculo do indicador. A coluna M será utilizada para determinar se essa linha é 0 ou 1, no caso de ser não satisfeita ou satisfeita respectivamente.

Vejamos o seguinte exemplo fictício para o período de Fevereiro/2001:

Encomenda	Referência	Data da encomenda	Data máxima para satisfazer	Data de satisfação	Mx
88000123	I100100100	01-01-2001	12-02-2001	10-02-2001	1
88000123	I200200200	01-01-2001	12-02-2001	15-02-2001	0
88000124	I234189299	05-01-2002	17-02-2001	10-01-2001	1
88000125	I278936299	12-01-2002	12-02-2001	13-02-2001	1
88000126	I999987123	14-01-2002	09-02-2001	09-02-2001	1
88000126	I111222376	14-01-2002	09-02-2001	10-02-2001	0
88000126	I111555678	14-01-2002	09-02-2001	05-02-2001	1
88000126	I111555678	14-01-2002	09-02-2001	01-02-2001	1

Somando a coluna Mx obtemos 6. O numero total de linhas é 8, logo $Mx = 6/8 = 75\%$.

Pode no entanto haver *cut-off times*. Neste caso refinamos este modelo o parâmetro hora, para além da data afectando a decisão de Mx com base nesse campo. Será $Mx=1$ para datas de satisfação até um dia após a data máxima para horas superiores ao *cut-off time* e a regra actual para as restantes linhas.

O objectivo é obter $Mx=100\%$, o que significa que todas as linhas foram satisfeitas a tempo.

A2. O software WIMP_COP do VUL

O sistema de informação da Vulcano possibilita a exportação, sob a forma de ficheiros do tipo “Data-base File (*.dbf)”.

Esta funcionalidade é bastante útil, pois permite efectuar pequenas operações utilizando o ferramentas de base-de-dados ou folhas de cálculo, por forma a automatizar algumas tarefas ou então no auxílio da realização de relatórios ou análises baseadas nos dados existentes no sistema.

A base-de-dados central da Vulcano está alojada num servidor *Novell* com o sistema *Btrieve*, sendo o software WIMP_COP responsável por ler informações da base-de-dados e devolver ao utilizador ficheiros com informação já pre-preparada. Isto significa que os ficheiros que o WIMP_COP permite exportar são a combinação de várias tabelas do sistema de base-de-dados cujos campos já foram previamente preparados por forma a devolver uma pilha-de-dados ao utilizados com toda a informação que ele necessite.

Estes ficheiros são, naturalmente, pedidos pelos diversos utilizadores e são preparados à medida das necessidades que vão surgindo. É claro que neste campo o departamento informático tenta agrupar várias necessidades por forma a diminuir o número de ficheiros a preparar, sendo essa a razão pela qual os ficheiros são geralmente grandes e com diversos campos que muitas vezes não são utilizados.

Uma alternativa à exportação dos dados seria a disponibilização de um serviço de ligação por SQL, utilizando drivers de ODBC, por exemplo. Esta solução não é viável pois iríamos ter vários utilizadores a executar imensos comandos de SQL, alguns dos quais poderiam ser de tal forma complexos que iriam saturar por completo o sistema, provocando atrasos e lentidão no processamento das tarefas-base do sistema de informação.

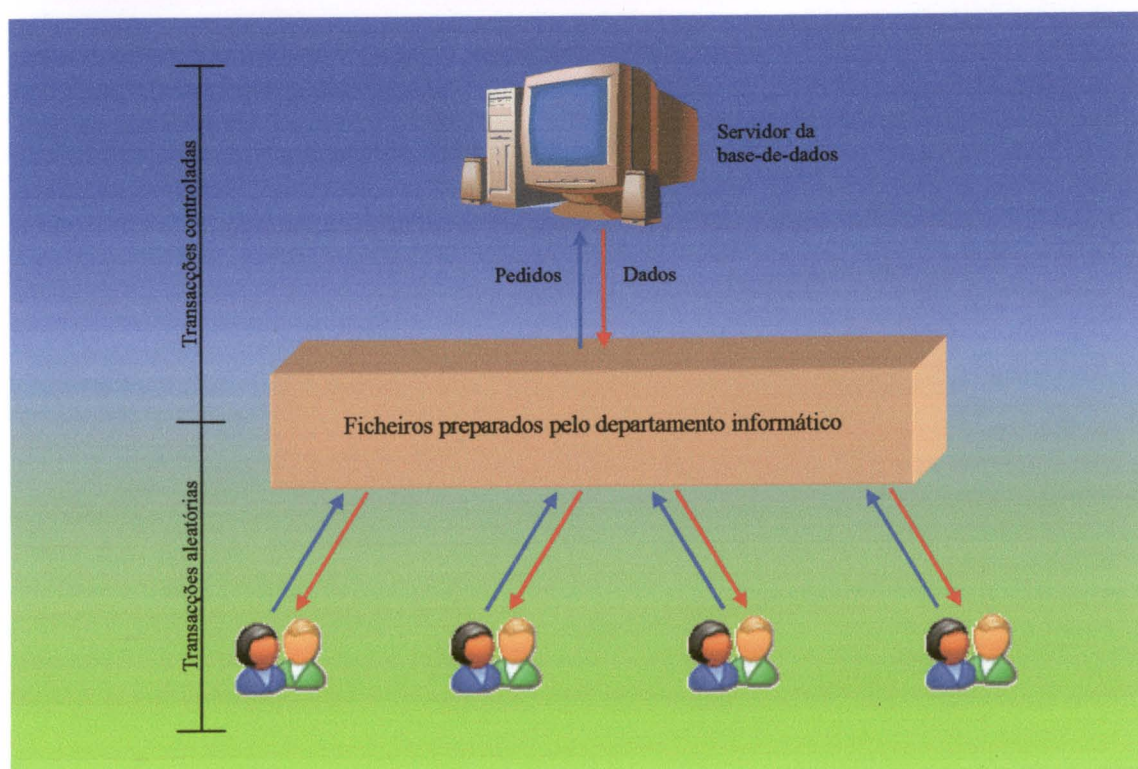


Figura 53 - Sistema de exportação de ficheiros do VUL

Uma das grandes desvantagens da existência de um sistema de exportação de dados é a tendência dos colaboradores começarem a desenvolver as suas próprias aplicações. Pode não parecer, mas este problema é dos mais graves que podem surgir numa organização. O que vai suceder é que aplicações desenvolvidas individualmente não vão fazer parte do sistema de informação geral.

A3. Microsoft ActiveX Data Objects (ADODB) em Visual Basic

Ligar a uma base de dados via ADO é muito simples, e a grande vantagem do ADO é que podemos ligar a qualquer base de dados de qualquer local.

Os únicos requisitos necessários são ter o ADO instalado, o driver adequado de ODBC e a possibilidade de executar código.

Ao ser referido Visual Basic estão também implícitos o VBA, VBScript e o ASP.

A utilização desta tecnologia é possível através do objecto ActiveX ADODB.

O conceito é efectuarmos uma ligação a esse objecto utilizando *drivers* ODBC e depois solicitamos a criação, por parte desse objecto de *recordsets*.

A ligação à base de dados é feita através da classe “connection” do objecto ADODB.

```
SET cnn = CreateObject("ADODB.Connection")
```

Depois basta que se especifique qual é a *string* de ligação pretendida. No exemplo vamos ligar à base de dados STOCKS.MDB

```
Cnn.open "DRIVER={Microsoft Access Driver (*.MDB)};DBQ=C:\STOCKS.MDB"
```

Depois executamos o commando SQL pretendido para um recordset, que tem de ser criado previamente.

```
SET rst = CreateObject("ADODB.Recordset")
```

```
rst.open "SELECT * FROM tbl_stocks WHERE Destino='Espanha';", cnn
```

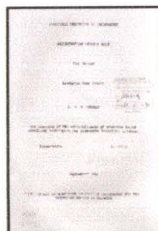
E em “rst” temos o *recordset* resultante do SQL executado da ligação “cnn”.

Mais informações sobre o ADO estão disponíveis no *site* da Microsoft em:
<http://www.microsoft.com/data/ado/>

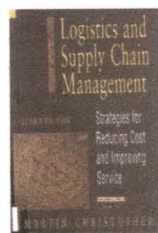
Bibliografia



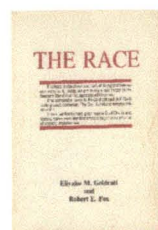
“An Integrated approach to logistics strategy planning using visual interactive modelling and decision support”, School of Management – Cranfield University, A.P. Guedes, 1994



“An Analysis of the Effectiveness of Computer Based Modelling Techniques for Strategic Logistics Reviews”, Cranfield Institute of Technology, A.P.S. Guedes, 1989



“Logistics and Supply Chain Management – Strategies for Reducing Cost and Improving Service”, Martin Christopher, Financial Times – Prentice Hall, Second Edition, 1998, ISBN 0 273 63049 0



“The Race”, Eliyahu M. Goldratt and Robert E. Fox – North River Press, Inc, 1986



SATs - Serviço de Assistência Técnica

Compra de produtos

RBSP - Robert Bosch Spain

Armazém J. Santos

Planeamento

Sistema SAP

Recepção no armazém

encomenda

ALP-SSC - Expedição

Stock
armazém
11

S.881 - Embalagem

TTPO - Vulcano, S.A.

**CONTÉM
CD-ROM**



FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

BIBLIOTECA



0000068457