FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL

Vulcano

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

LICENCIATURA EM GESTÃO E ENGENHARIA INDUSTRIAL

Desenvolvimento de um Sistema de Planeamento de Entregas a Fornecedores

Ester do Céu Pêra Gomes

Orientadores:

Prof. Alcibíades Paulo Guedes (FEUP)

Eng.º Nelson Ré (VULCANO)

Setembro de 1999

621(047.3) DEMEGI
GEI513 1999/GOMe

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL

Vulcano

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

LICENCIATURA EM GESTÃO E ENGENHARIA INDUSTRIAL

Desenvolvimento de um Sistema de Planeamento de Entregas a Fornecedores

Ester do Céu Pêra Gomes

Orientadores:

Prof. Alcibíades Paulo Guedes (FEUP)
Eng.º Nelson Ré (VULCANO)

Setembro de 1999

Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
Biblioteca
Nº
CDU
Data 28 / 04 / 2003

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a todos quanto tornaram este estágio, na óptima experiência de formação académica e profissional, nomeadamente aos orientadores e entidades a que estão associados – Eng.º Nelson Ré (Vulcano) e Professor Alcibíades Paulo Guedes (FEUP). Assim como aos colaboradores da Vulcano, em especial do Departamento de Aprovisionamentos com quem trabalhei mais de perto. Também uma palavra de apreço a todos os colegas pelo excelente ambiente de trabalho proporcionado.

A todos, o meu muito obrigado.

SUMÁRIO

O relatório que se apresenta documenta o estágio curricular efectuado no período de 10 de Março a 30 de Setembro de 1999 nas instalações da Vulcano Termodomésticos, S.A em Cacia-Aveiro. A supervisão académica esteve a cargo do Prof. Alcibíades Paulo Guedes e profissionalmente do Eng.º Nelson Ré.

O objectivo central do estágio consistiu no desenvolvimento de um Sistema de Planeamento de Entregas de Fornecedores, que possibilite um controle de inventário e uma calendarização detalhada das entregas. Para tal desenvolveram-se dois planos, um Mensal com dois modelos e um Semanal com três modelos. Foram também especificados os respectivos algoritmos, a interface do programa e a sua funcionalidade, assim como o documento enviado ao fornecedor com a informação relativa aos Planos de Entrega.

A implementação em termos informáticos esteve a cargo do Departamento de Informática, a qual não foi por eles concluída dentro do período de estágio. Assim não foi possível avaliar completamente o impacto da implementação do sistema no Departamento de Aprovisionamentos.

Adicionalmente ao estudo das entregas realizou-se um trabalho de Avaliação de Fornecedores, que permite entre outras coisas verificar o cumprimento dos planos traçados para as entregas. Paralelamente foi estudada a possibilidade de uma integração desta avaliação com projectos semelhantes dos Departamentos de Compras e Qualidade nos Aprovisionamentos.

Este projecto de Avaliação de Fornecedores será integrado no programa de Planeamento de Entregas. Naturalmente só depois de implementado se poderá concluir sobre as vantagens conseguidas com estes dois projectos. No entanto tudo aponta no sentido de estes projectos resultarem numa mais valia para o Departamento de Aprovisionamentos e consequentemente para a própria empresa.

A par de tudo isto elaborou-se também o desenvolvimento de uma Análise sobre os Desvios de Preços resultantes das compras efectuadas pelo Departamento de Aprovisionamentos.

Este projecto implicou a construção de uma aplicação em Microsoft Access, para que fosse possível efectuar estudos mais pormenorizados e, por outro lado possibilitar uma utilização contínua e actualizada.

A análise em causa é bastante útil, já que esta permite a detecção de erros relacionados com as compras assim como as causas que originam esses erros. Desta forma, é possível rápidamente implementar acções correctivas no sentido da melhoria dos resultados obtidos pelo Departamento de Aprovisionamentos.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS

SUMÁRIO

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ABREVIATURAS

INTRODUÇÃO GERAL

1 - APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

1.1 - INTRODUÇÃO 1
1.2 - PANORÂMICA HISTÓRICA 2
1.3 - ESTRUTURA ORGANIZACIONAL 3
1.4 - PRODUTOS 4
1.4.1 - ESQUENTADORES 4
1.4.2 - CALDEIRAS 5
1.4.3 - CKD'S (COMPLETELY KNOCKED DOWN) 5
1.4.4 - PEÇAS DE SUBSTITUIÇÃO 6
1.4.5 - OUTROS PRODUTOS 6
1.5 - MERCADOS 7
1.6 - VOLUME DE NEGÓCIOS 9
1.7 - RECURSOS HUMANOS 9
1.8 - PRODUTIVIDADE E PRODUÇÃO 10
1.9 - UNIDADES FABRIES 11

2 - DEPARTAMENTO DE APROVISIONAMENTOS (ABE)

2.1 - INTRODUÇÃO 12
2.2 – ORGANIGRAMA 12
2.3 – RELAÇÕES COM OUTRAS ENTIDADES 15
2.4 - PROJECTOS ACTUAIS 17

3 - PLANEAMENTO DE ENTREGAS

3.1 - INTRODUÇÃO 18
3.2 – CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ACTUAL 18
3.2.1 – PLANEAMENTO DE PRODUÇÃO 18
3.2.2 – CONSIDERAÇÕES SOBRE O PLANEAMENTO DE ENTREGAS 20
3.3 - NOVO PLANO DE ENTREGAS 23
3.3.1 – SUBDIVISÃO E CONSIDERAÇÕES DO PLANO DE ENTREGAS 25
3.3.2 - PLANO DE ENTREGAS MENSAL 27
3.3.2.1 – MODELO DE 0 SEMANAS DE TRANSPORTE 27
3.3.2.1.1 – INTERFACE E FUNCIONALIDADE DO PROGRAMA 31
3.3.2.1.2 - ACTUALIZAÇÃO SEM ALTERAÇÃO 35
3.3.2.2 – MODELO DE 1 SEMANA DE TRANSPORTE 38
3.3.3 - PLANO DE ENTREGAS SEMANAL 40
3.3.3.1 - FLUXOGRAMA GERAL 40
3.3.3.2 – MODELO 1 SEM. TRANSPORTE (1/4 S_{N+2}) 43
3.3.3.2.1 – O ALGORITMO 43
3.3.3.2.2 – INTERFACE E FUNCIONALIDADE DO PROGRAMA 45
3.3.3.3 – MODELO 1/2 SEM TRANSPORTE + 1 SEM ANTECEDÊNCIA (3/4 S_{N+2}) 48
3.3.3.4 – MODELO 1 SEM TRANSPORTE + 1 SEM ANTECEDÊNCIA (1/4 S_{N+3}) 49

3.3.3.5 – COMPARAÇÃO DO PLANO SEMANAL COM O MENSAL 51
3.3.4 – DOCUMENTO ENVIADO AO FORNECEDOR 52
3.5.5 – ACOMPANHAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA 54
3.5 - CONCLUSÃO 55

4 - AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES - ABE

4.1 - INTRODUÇÃO 56
4.2 - PARÂMETROS DE ANÁLISE 56
4.3 - ATRIBUIÇÃO DE ESCALAS DE AVALIAÇÃO 58
4.3.1 - ANÁLISE DOS ENVIOS DE FORNECEDORES 59
4.3.2 - VERIFICAÇÃO DOS PLANOS DE ENTREGAS 59
4.4 - LIGAÇÃO COM O PROJECTO "USING PRICE" 62
4.4.1 - FASES SEGUINTES COM O PROJECTO "USING PRICE" 62
4.6 – RECOMENDAÇÕES/CONCLUSÕES 64

5 - ANÁLISE DE DESVIOS DE PREÇOS DE COMPRA

5.1 - INTRODUÇÃO 66
5.2 - FÓRMULA DOS PREÇOS 66
5.3 - FICHEIROS UTILIZADOS 67
5.4 – ANALISE DOS DADOS 68
5.4.1 - PREÇO REAL 71
5.4.2 - PREÇO TEÓRICO 73
5.4.3 – MÍN PREÇO 73
5.5 - ANÁLISE DOS DESVIOS E RESPECTIVAS CAUSAS 73
5.5.1 – DESCRIÇÃO DAS "QUERYS" 73
5.5.1.1 – "REPORTS DE DESVIOS DE PREÇOS" 74
5.5.1.2 – "REPORTS DE DESVIOS DE MIN PREÇO" 75
5.5.2 - INTERPRETAÇÃO DOS "REPORTS" 76
5.5.3 - "REPORTS" GLOBAIS DOS DESVIOS E MIN PREÇOS POR MÊS 78
5.5.4 – INTERFACE DO SISTEMA DE ANALISE DE DESVIOS 80
5.7 - CONCLUSÃO 81

6 - CONCLUSÕES GERAIS

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Instalações fabris da Vulcano em Cacia. 1
Figura 1.2 – Estrutura organizacional da Vulcano e interligação no grupo Bosch. 3
Figura 1.3 - Atributos dos esquentadores existentes 4
Figura 1.4 - Atributos das caldeiras existentes 5
Figura 1.5 - Restantes produtos comercializados 6
Figura 1.6 - Quotas de Mercado no Mundo (inclui produção sob licença e CKD's) 7
Figura 1.7 - Quotas de Mercado na Europa 7
Figura 1.8 - Quotas de Mercado dos principais fabricantes Europeus de caldeiras 8
Figura 1.9 - Comparação das quotas de mercado nacionais 8
Figura 1.10 - Evolução da quota de mercado nacional da Vulcano 8
Figura 1.11 - Evolução da facturação anual da Vulcano (* valores previstos) 9
Figura 1.12 - Evolução do número de colaboradores (* valores previstos) 9
Figura 1.13 - Divisão das categorias de colaboradores em 1999 (valores previstos) 10
Figura 1.14 - Evolução da produção anual da Vulcano (* valores previstos) 10
Figura 1.15 - Fluxo inter-secções 11

Figura 2.1 – Organigrama do Departamento de Aprovisionamentos 13
Figura 2.2 - Organigrama de Pessoal ABE 13
Figura 2.3 – Relações entre ABE 15

Figura 3.1 - Desdobramento dos Planos de Produção para M1 19
Figura 3.2 – Esquema da localização temporal dos planos de produção n o mês M0 20
Figura 3.3 – Repartição dos conjuntos dos planos num determinado mês 20
Figura 3.4 – Análise de Pareto 26
Figura 3.5 – Distribuição temporal da informação num Plano Mensal 27
Figura 3.6 – Cálculo do número de semanas de M0 e M1 para um Plano Mensal – 0 Sem Transporte 28
Figura 3.7 – Localização temporal da informação no plano Mensal – 0 Sem. Transporte 29
Figura 3.8 – Cálculo das necessidades por semana para um Plano mensal - 0 Sem Transporte 30
Figura 3.9 – 1ª fase da janela do programa do Plano de Entregas Mensal – 0 Sem Transporte 32
Figura 3.10 – Exemplo da determinação da quantidade necessária por semana 33
Figura 3.11 – Determinação da quantidade a pedir 34
Figura 3.12 – Comparação entre o anterior Plano de M0 e a actualização deste 36
Figura 3.13 - Apresentação do ecrã no Plano de Entregas Mensal para 0 Sem de Transporte 37
Figura 3.14 – Apresentação do ecrã no Plano de Entregas Mensal para 1 Semana de Transporte 39
Figura 3.15 – Algoritmo estudado para o Plano de Entregas Semanal 43
Figura 3.16 - Distribuição temporal do modelo 1 Sem. Transporte (1/4 S_{n+2}) 43
Figura 3.17– Algoritmo das semanas com Plp do modelo 1 Sem. Transporte (1/4 S_{n+2}) 45
Figura 3.18 – Apresentação do ecrã para o Plano de Entregas Semanal para 1 Sem. Transporte (1/4 S_{n+2}) 47
Figura 3.19 - Distribuição temporal do modelo 1/2 Sem Transporte + 1 Sem Antecedência (3/4 S_{n+2}) 48
Figura 3.20 – Algoritmo das semanas com Plp do modelo 1/2 Sem Transporte + 1 Sem Antecedência (3/4 S_{n+2}) 49
Figura 3.21 - Distribuição temporal do modelo 1 Sem Transporte + 1 Sem Antecedência (1/4 S_{n+3}) 50
Figura 3.22 – Algoritmo das semanas com Plp do modelo 1 Sem Transporte + 1 Sem Antecedência (1/4 S_{n+3}) 50
Figura 3.23 - Formato de um documento de envio de Planos de Entrega 53

Figura 4.1 – Formato dos campos criados para o registo da comparação dos dados. 58
Figura 4.2 - Visualização da janela do programa Wcpr-Man 63

Figura 5.1 – Fórmula dos preços 67
Figura 5.2 - Query com o valor em escudos das quantidades compradas a cada fornecedor por mês 71

Figura 5.3 – Programação para eliminação da expressão "Error" 72
Figura 5.4 – Query para determinação do Preço Real 72
Figura 5.5 – Caixa de mensagem para selecção do mês 74
Figura 5.6 - Query de cruzamento da quantidade comprada com as relações de compras 74
Figura 5.7 – Query que permite a construção dos "Reports Desvio de Preços" 75
Figura 5.8 – "Report" para Desvio de Preços com obtenção de Proveitos 78
Figura 5.9 – "Report" de Desvio por mês 79
Figura 5.10 – "Report" de Desvio Min Preço 79
Figura 5.11 – "Form" Principal da base de dados 80

Abreviaturas

- ABE — Departamento de Aprovisionamentos;
- ABE/STE — Secção de Recepção de Materiais;
- ALP — Departamento de Logística Externa;
- AvW — Vulcano Termodomésticos, S.A;.
- EKF — Departamento de Compras;
- EWT — Departamento de Desenvolvimento;
- FAF — Departamento da Produção;
- FLO — Departamento de Logística Interna;
- FVB — Direcção de Engenharia;
- LSI — Departamento de Informática;
- LW — Administrador Delegado para a Área Industrial
- PAA — Departamento de Pessoal;
- PMW — Departamento de Vendas;
- P-W — Departamento de Projecto;
- QSG5 — Departamento de Qualidade nos Aprovisionamentos;
- QSG — Departamento de Qualidade;
- RWE — Departamento de Contabilidade;
- SER — Direcção de Serviços;
- TL — Direcção Técnica;
- TT — Grupo Bosch – Divisão Termotécnica;
- VL — Administração Comercial;
- VKF — Serviço de Vendas;
- WL — Direcção Administrativa;

- PPI — Planeamento de produção integrada;

- M0 — Mês corrente;
- M1 — Mês seguinte a M0;

- S0 — Semana corrente ou primeira semana considerada;
- S1 — Semana seguinte a S0;
- Plp — Referencia generalizada aos planos líquidos de produção;
- Plp S0 — Referencia generalizada ao Plp da semana S0,

- Lav-stock — Programa de contabilização de stocks
- Lag 12 — Ficheiro de necessidades
- Wpla-ger — Programa de geração de encomendas mensais,
- Wpla-Plp conj 0 — Programa de geração de PLP conjunto 0,
- Wpla-Plp conj 1 — Programa de geração de PLP conjunto 1,

INTRODUÇÃO GERAL

O estágio curricular teve a duração de 6 meses e foi realizado no Departamento de Aprovisionamentos da Vulcano Termodomésticos, S.A., no âmbito da licenciatura de Gestão e Engenharia Industrial.

O ambiente competitivo do mercado global dos anos 90 coloca às organizações um grande desafio, isto é a capacidade de gestão da cadeia de abastecimentos. Este desafio aliado à dimensão de uma organização como a Vulcano Termodomésticos, S.A., torna imprescindível o uso de sistemas informáticos adaptados o mais possível à sua realidade.

Tendo em conta o crescimento desta empresa, muitas das rotinas e ferramentas informáticas utilizadas para o Planeamento de Entregas, tornaram-se gradualmente desajustadas. Principalmente porque existe bastante tratamento manual dos dados e a informação relevante não se encontra compilada numa só aplicação.

Neste contexto, foi proposto no âmbito do estágio o desenvolvimento de um sistema de Planeamento de Entregas de Fornecedores.

A necessidade da ligação de alguns sistemas informáticos existentes na Vulcano com as restantes empresas do grupo, levaram a alguns atrasos no desenvolvimento do projecto, pela parte da execução do programa a cargo do Departamento de Informática. O que fez com que não fosse possível a implementação do programa dentro do período de estágio curricular.

Dada a impossibilidade do desenvolvimento informático, nas datas inicialmente acordadas, alteraram-se os objectivos inicialmente traçados, tendo sido adicionados dois novos projectos.

O primeiro, uma Avaliação de Fornecedores, tendo como base principal o estudo de alguns parâmetros relacionados com o cumprimento dos Planos de Entrega,

O segundo o desenvolvimento de um sistema de Análise dos Desvios resultantes das compras efectuadas pelo Departamento de Aprovisionamentos.

Estes dois últimos projectos foram definidos com o objectivo de identificar problemas existentes, apontar melhorias e prevenir a ocorrência de factores adversos à boa gestão do Departamento de Aprovisionamentos.

Este relatório é iniciado com uma apresentação da Vulcano, assim como do Departamento onde se realizou este estágio, o ABE. Segue-se depois a descrição dos três projectos anteriormente referidos, finalizando com uma conclusão geral.

1 - APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

1.1 - INTRODUÇÃO

Com este capítulo pretende-se efectuar uma apresentação da empresa.

A VULCANO TERMODOMÉSTICOS, S.A. tem por objectivo o fabrico e comercialização de esquentadores a gás para uso doméstico e de caldeiras murais a gás destinadas ao aquecimento ambiente.

A empresa possui duas instalações em Portugal:

SEDE: Administração e Unidade Fabril
Estrada de Cacia, Km 3.7
Cacia - Aveiro

FILIAL: Departamento Comercial e Assistência Técnica
Urbanização do Falcão, lote 502 R/Chão
Pontinha - Lisboa



Figura 1.1 – Instalações fabris da Vulcano em Cacia

1.2- PANORÂMICA HISTÓRICA

O início da actividade da VULCANO TERMODOMÉSTICOS, S.A. foi em 1977, fruto de uma licença para o fabrico de aparelhos de aquecimento de água a gás. A aquisição desta licença à Junkers – Divisão do Grupo Bosch, GmbH, Alemanha – foi motivada pelas políticas alfandegárias em vigor nessa altura no nosso país. As pesadas taxas aduaneiras, que abrangiam os esquentadores, obrigavam os grandes fabricantes estrangeiros a encontrar formas alternativas de vender no nosso mercado.

Desde 1977 a 1979 a Vulcano apenas montava e ensaiava esquentadores com a marca Junkers, utilizando os componentes adquiridos à empresa com o mesmo nome. No ano de 1979 foi iniciado um processo de gradual industrialização e crescimento da empresa, graças a um contrato de tecnologia assinado com a Bosch. Este protocolo visava a transferência de tecnologia, métodos e técnicas de fabrico permitindo à empresa um rápido desenvolvimento que lhe proporcionaria um nível tecnológico invejável para a sua área de negócios. Face a esta situação, a empresa alargou as suas instalações fabris, sendo criadas várias unidades industriais como a pintura, a maquinação, etc..

Uma das consequências deste crescimento foi o alargamento dos mercados da empresa em 1981, graças a um contrato de exportação assinado com a Bosch.
Em 1983 a empresa iniciou a sua actividade comercial através do lançamento de uma marca própria: Vulcano. Esta mudança foi sustentada por um aumento da capacidade produtiva da empresa.

Face a esta evolução, deu-se em 1985 de forma natural a conquista da posição de líder no mercado português. Três anos depois a empresa encontrava-se já em 8° lugar entre os fabricantes europeus, com uma quota de 6%, ao mesmo tempo que detinha uma fatia de 50% do mercado nacional. Nesta altura a capacidade produtiva era de 160 mil aparelhos por ano, o equivalente à empresa concessionária da licença. 40% dessa produção tinha como destino a exportação.

Ainda no ano de 1988, o sistema de qualidade da Vulcano foi reconhecido pelo Instituto Português da Qualidade (IPQ), tendo sido a primeira empresa industrial certificada de todo o país. Também neste ano os estatutos da empresa foram profundamente alterados, passando a ser uma sociedade anónima. 90% do capital passaria então para as mãos da Bosch. Em 1990 deu-se a transferência total de produção da Bosch para a unidade fabril da VULCANO em Aveiro. A empresa continuou em franca ascensão e em 1992 foi atingido o objectivo definido na altura de criação desta joint venture: conquista de uma quota de 20% na Europa e de 6% a nível mundial.

No ano de 1995 foi iniciada uma joint venture com a Shenzhou no maior mercado potencial do mundo: a China. No ano anterior havia já sido iniciada a penetração no mercado emergente da Turquia. Ainda neste ano foi criado o Departamento de Investigação e Desenvolvimento, mais um importante passo para a autonomia da Vulcano. Um dos frutos da criação deste departamento foi o lançamento do esquentador inteligente, um aparelho que deixou satisfeitos tanto consumidores como ecologistas.
Em 1996 a Bosch passa a deter todo o capital da Vulcano, ao mesmo tempo que esta inicia o fabrico de um outro tipo de aparelhos, as caldeiras murais a gás, para o aquecimento de águas sanitárias e ambiente doméstico.

Actualmente a Vulcano emprega mais de 970 trabalhadores, produzindo anualmente mais de um milhão e cem mil unidades, dos quais cerca de 75% se destina aos mercados de exportação.

1.3 - ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

No organigrama da figura 1.2 são ilustrados os vários departamentos existentes na Vulcano, assim como a sua posição hierárquica e dependência do grupo Bosch. Neste organigrama aparecem definidos os departamentos existentes, bem como as suas relações a nível hierárquico. São utilizadas, para cada departamento, siglas que representam a abreviação das designações ditadas por normas internas do grupo Bosch. A título de exemplo, ABE é a abreviatura de Auftragsbearbeitung (ou seja Aprovisionamentos).

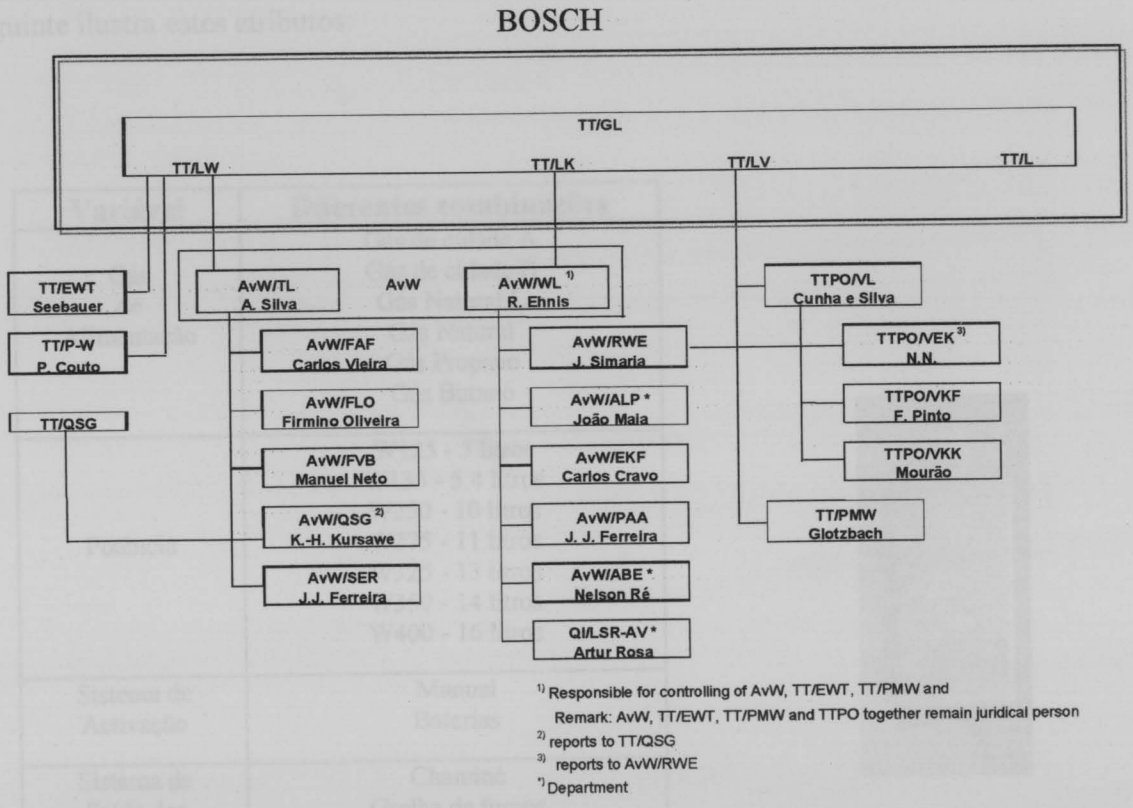


Figura 1.2 - Estrutura organizacional da Vulcano e interligação no grupo Bosch

A unidade produtiva, por sua vez, encontra-se subdividida em pequenas unidades industriais chamadas secções. Estas secções encontram-se divididas funcionalmente e integram o ciclo produtivo.

1.4 - PRODUTOS

Além da vasta gama de esquentadores a Vulcano fabrica ainda outros produtos como as caldeiras, os subconjuntos para montagem (CKD's) e as peças de substituição. A empresa dedica-se ainda à comercialização de outros produtos não fabricados em Portugal.

1.4.1 - ESQUENTADORES

Os esquentadores são aparelhos de produção instantânea de água quente, em oposição aos acumuladores (vulgarmente designados por "cilindros") que produzem água quente por acumulação.

A VULCANO fabrica actualmente mais de 600 referências de esquentadores diferentes, resultado da combinação de diferentes atributos e marcas. Estas combinações destinam-se a satisfazer as necessidades dos diferentes mercados a que se destinam. A figura 1.3 seguinte ilustra estes atributos:

Variável	Diferentes combinações
Gás de Alimentação	Gás de cidade A Gás de cidade B Gás Natural L Gás Natural Gás Propano Gás Butano
Potência	W125 - 5 litros W135 - 5.4 litros W250 - 10 litros W275 - 11 litros W325 - 13 litros W350 - 14 litros W400 - 16 litros
Sistema de Activação	Manual Baterias
Sistema de Saída dos Gases Queimados	Chaminé Grelha de fumos Balanceados Ventilados
Sistema Regulador do Caudal	Caixa de estrangulamento Regulação automática Teclas

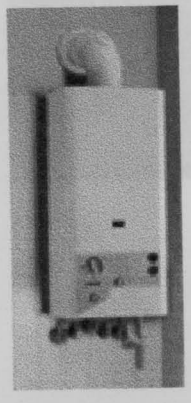


Figura 1.3 - Atributos dos esquentadores existentes

Quanto às marcas, a Vulcano fabrica duas marcas próprias – Vulcano e Zeus – e três marcas Bosch – Neckar, Junkers e Bosch. Para além destas, produz ainda aparelhos para marcas como Ariston, Aquastar, Balay, Bongás, De Dietrich, Eca, Fasto, Leblanc, Lynx, Rheem, Simat, Sitam, Superser e Worcester.

1.4.2 - CALDEIRAS

As caldeiras de aquecimento central são aparelhos com uma estrutura mais desenvolvida que a dos esquentadores, embora similar. São utilizadas quer para o fornecimento de água quente por acumulação quer como elemento gerador de um sistema de aquecimento central. As caldeiras podem também ser classificadas de acordo com vários critérios, conforme se pode verificar na figura 1.4:

Variável	Diferentes combinações
Gás de Alimentação	Gás de cidade Gás Natural Gás Propano Gás Butano
Potência	Babystar (21.4 W) Eurostar (24 W) Cerastar (24.6 W)
Função	Aquecimento central Águas quentes sanitárias por acumulação Aquecimento central e águas quentes sanitárias por acumulação Aquecimento central e águas quentes sanitárias instantâneas
Ignição	Automática sem piloto Termoeléctrica com piloto

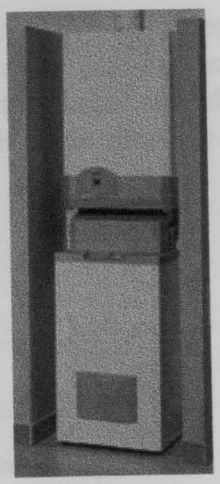


Figura 1.4 - Atributos das caldeiras existentes

1.4.3 - CKD'S (COMPLETELY KNOCKED DOWN)

Os CKD's (Completely Knocked Down) são conjuntos de componentes de modelos específicos produzidos pela Vulcano. Estes componentes estão preparados para posterior montagem resultando em esquentadores completos.

Estes Kit's foram desenvolvidos de modo a contornar as barreiras alfandegárias de países com políticas aduaneiras muito proteccionistas, nomeadamente, taxas aduaneiras que incidem sobre os produtos acabados. Deste modo é possível vender em mercados que de outra forma não seriam rentáveis, tais como a Austrália, Marrocos, Tunísia, Chile, Turquia e Egipto.

1.4.4 - PEÇAS DE SUBSTITUIÇÃO

Por obrigação legal, a Vulcano tem a responsabilidade de fornecer as peças de substituição para um dado aparelho, esquentador ou caldeira, até 15 anos após o final da sua produção.

1.4.5 - OUTROS PRODUTOS

A Vulcano comercializa também produtos não fabricados em Portugal. A venda destes produtos representa uma pequena percentagem das vendas globais, no entanto, estão intimamente relacionados com os produtos principais. Assim sendo, a Vulcano considera esta comercialização estratégica de modo a preencher este segmento de mercado. A figura 1.5 resume os produtos referidos:

Produtos	Função
Acendedor de gás Depósitos	Acender bicos de fogão e afins Obtenção de água quente para situações de grande consumo
Radiadores Reguladores e Relógios	Aquecimento ambiente Controlo do tempo de ligação de equipamentos
Termoacumuladores	Obtenção de água quente por acumulação

Figura 1.5 - Restantes produtos comercializados

1.5 - MERCADOS

Em termos de quotas de mercado a Vulcano é detentora de uma posição de destaque a nível mundial, sendo líder incontestável na Europa e segunda a nível Mundial.
Não só em Portugal como também em alguns países da Europa Ocidental o mercado atingiu ou está prestes a atingir a maturidade, com crescimentos muito baixos no número de aparelhos vendidos. Esta situação foi no entanto compensada pela abertura dos mercados de leste, durante muitos anos a viver em economias fechadas. Entre os países nestas condições encontram-se por exemplo a Polónia, a Hungria e a República Checa.
Face a isto, pode-se dizer que os desafios da Vulcano para o futuro serão o mercado de Leste, assim como os mercados das caldeiras.

A figura 1.6 apresenta as quotas de mercado e respectivos volumes de facturação anuais nos 5 continentes:

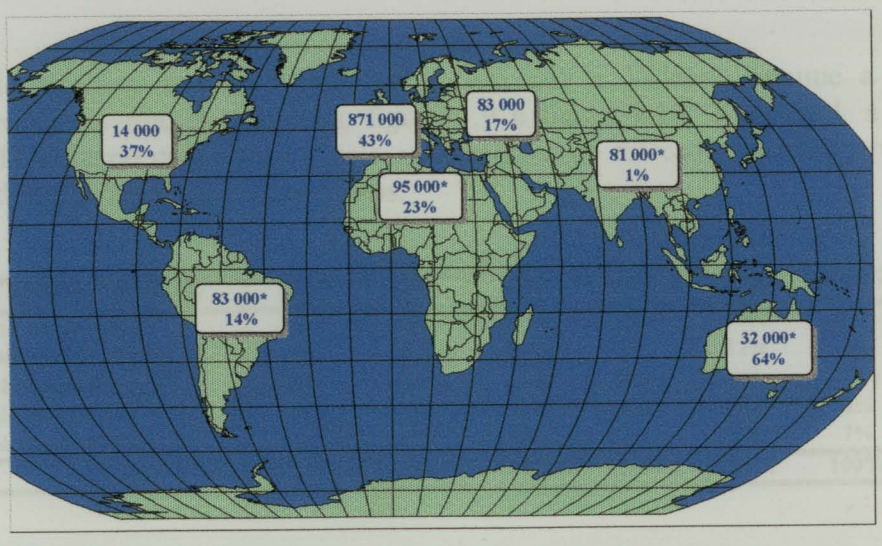


Figura 1.6 - Quotas de Mercado no Mundo (inclui produção sob licença e CKD's)

As quota de mercado da Vulcano nos diversos países da Europa podem ser visualizadas na figura 1.7.

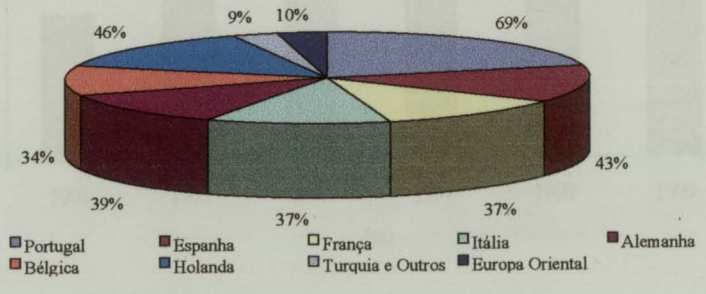


Figura 1.7 - Quotas de Mercado na Europa

Os principais fabricantes Europeus de caldeiras e as suas respectivas quotas de mercado podem ser analisadas na Figura 1.8.

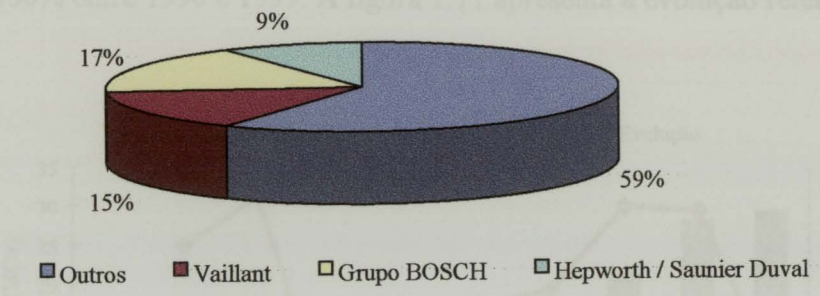


Figura 1.8 - Quotas de Mercado dos principais fabricantes Europeus de caldeiras

O mercado nacional é sem dúvida aquele em que a Vulcano assume a liderança incontestável. Nas figuras seguintes, figura 1.9 e figura 1.10, é possível, a quota de mercado da Vulcano com os principais concorrentes no mercado nacional e verificar a evolução desta ao longo dos últimos anos.

Mercado Nacional	1994	1995	1996	1997	1998	1999*
Vulcano/Junkers	54%	63%	67%	69%	69%	69%
Vaillant (Alemanha)	16%	14%	10%	9%	11%	3%
Fabricantes Espanha	17%	14%	14%	10%	9%	17%
Fabricantes Itália	4%	5%	5%	4%	4%	4%
Fabricantes França	9%	4%	4%	7%	7%	7%
Total	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

Figura 1.9 - Comparação das quotas de mercado nacionais (valores previstos)*

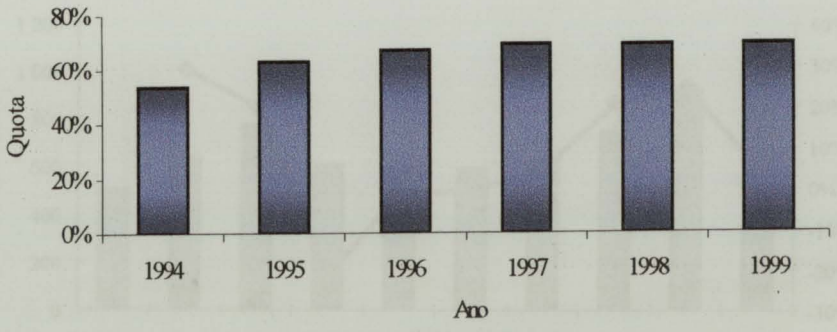


Figura 1.10 - Evolução da quota de mercado nacional da Vulcano

1.6 - VOLUME DE NEGÓCIOS

A evolução das vendas anuais da Vulcano, na última década, sofreram um aumento de cerca de 400% entre 1990 e 1999. A figura 1.11 apresenta a evolução referida.

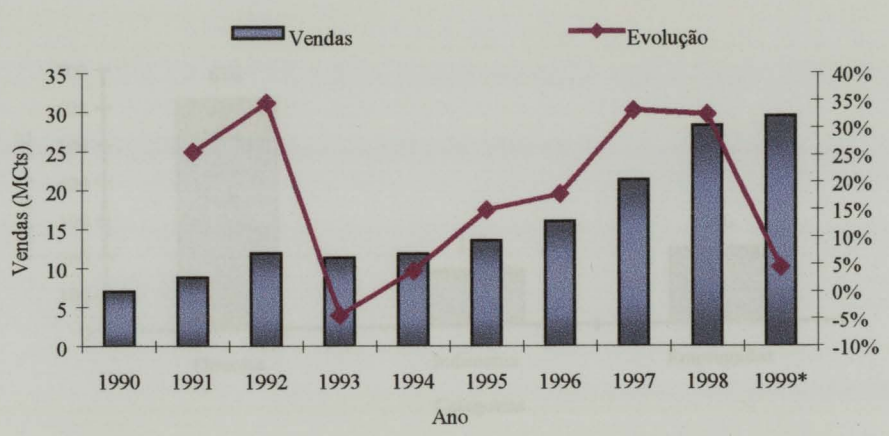


Figura 1.11 - Evolução da facturação anual da Vulcano (valores previstos)*

1.7 - RECURSOS HUMANOS

A evolução do número de colaboradores tem vindo a acompanhar o crescimento da produção da Vulcano, embora com um padrão diferente.
Os colaboradores directos não se distribuem uniformemente por todas as secções fabris. A Vulcano tem secções de forte componente mecânica, em que a intervenção humana é quase nula e secções de forte componente manual.
Na figura 1.12, pode-se avaliar a evolução do número de colaboradores na última década de existência da Vulcano.

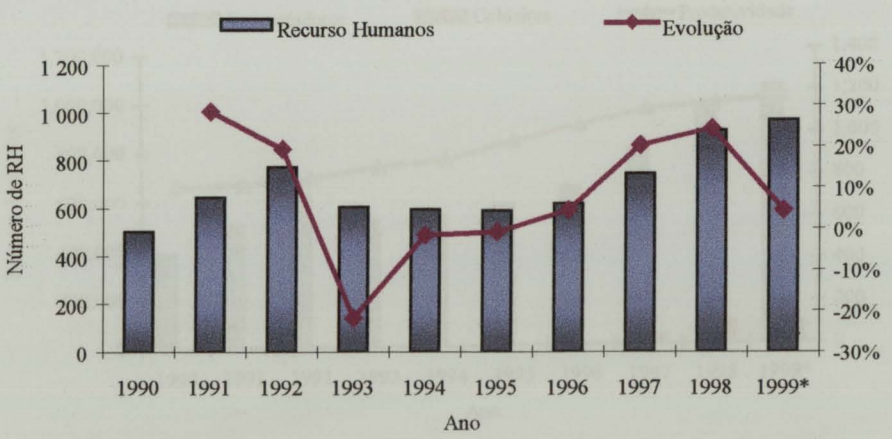


Figura 1.12 - Evolução do número de colaboradores (valores previstos)*

A Vulcano classifica os seus colaboradores segundo três categorias:

- Directos: afectos à produção (secções);
- Indirectos: apoio à produção;
- Empregados: funções de "Escritório".

Estas categorias, em meados de 1999, representavam a seguinte divisão (figura 1.13):

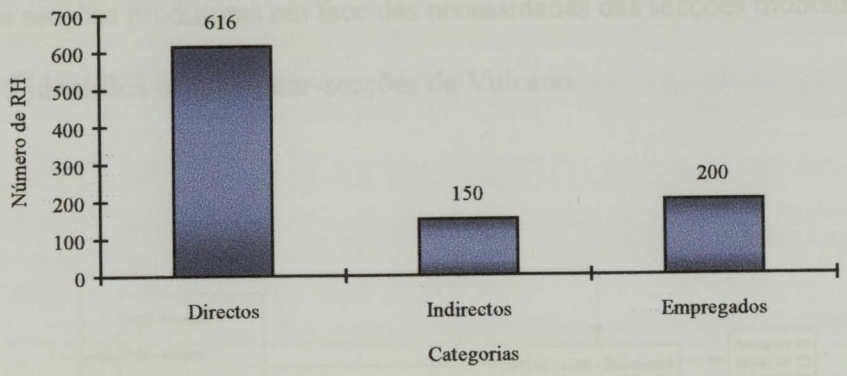


Figura 1.13 - Divisão das categorias de colaboradores em meados de 1999 (valores previstos)

A Vulcano é uma empresa jovem. A média de idades, em termos gerais este ano é de cerca de 29 anos.

1.8 - PRODUTIVIDADE E PRODUÇÃO

Finalmente, em relação aos principais indicadores, devemos analisar os volumes de produção para as duas principais categorias do portefólio da Vulcano - esquentadores e caldeiras. Na figura 1.14 é possível observar estes volumes anuais.

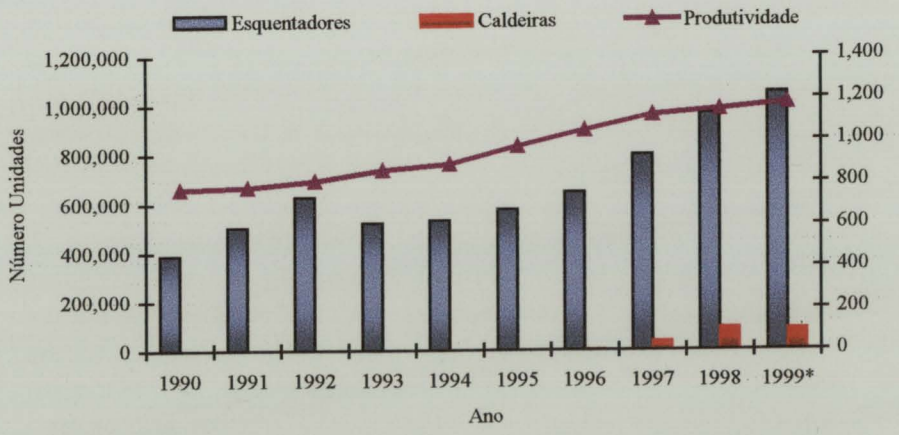


Figura 1.14 - Evolução da produção anual da Vulcano (valores previstos)*

1.9 - UNIDADES FABRIES

A divisão industrial da Vulcano, em termos organizacionais, é representada por pequenas unidades de produção, pré-montagem e montagem final. No seu conjunto, a unidade fabril assemelha-se a pequenas fábricas.
O Departamento da Qualidade implementou a filosofia 'auto-controlo' em todas as actividades fabris, esta implica que cada operário e chefe de secção é responsável pela quantidade e qualidade do produto que entrega. Este sistema confere a flexibilidade necessária as secções produtoras em face das necessidades das secções montadoras.

A figura 1.15 identifica o fluxo inter-secções da Vulcano.

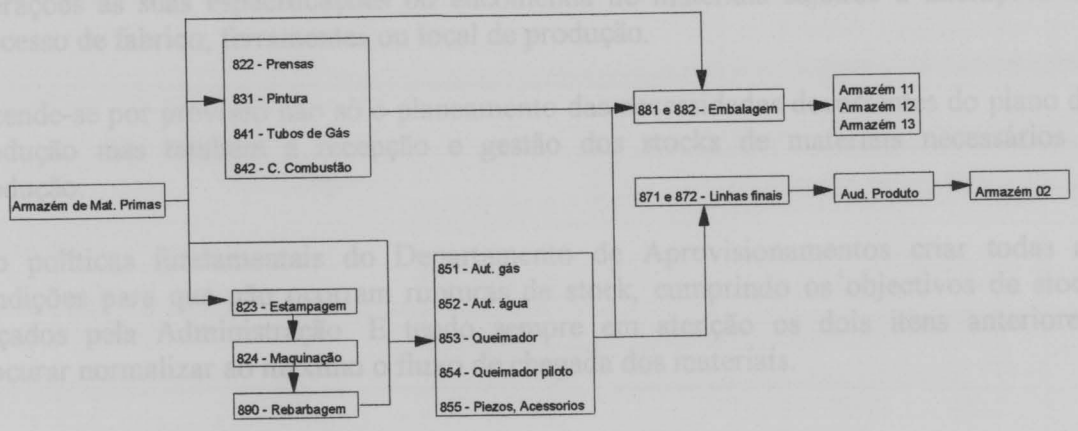


Figura 1.15 - Fluxo inter-secções

2 – DEPARTAMENTO DE APROVISIONAMENTOS (ABE)

2.1 - INTRODUÇÃO

O Departamento de Aprovisionamentos, é o departamento responsável pela provisão dos materiais necessários à produção, decorrentes das encomendas mensais dos clientes. São excluídas as duas primeiras séries de provisão, série 0 e série 1, sob responsabilidade do Departamento de Compras (EKF).

Entende-se como série 0 a encomenda de novos materiais ou materiais que, já existindo, são produzidos por um fornecedor novo e requerem novas especificações.
Entende-se como série 1 a encomenda de materiais produzidos por novo fornecedor sem alterações às suas especificações ou encomenda de materiais sujeitos a alterações no processo de fabrico, ferramentas ou local de produção.

Entende-se por provisão não só o planeamento das necessidades decorrentes do plano de produção mas também a recepção e gestão dos stocks de materiais necessários à produção.

São políticas fundamentais do Departamento de Aprovisionamentos criar todas as condições para que não ocorram rupturas de stock, cumprindo os objectivos de stock traçados pela Administração. E tendo sempre em atenção os dois itens anteriores, procurar normalizar ao máximo o fluxo de chegada dos materiais.

2.2 – ORGANIGRAMA

O Departamento de Aprovisionamentos tem a seu cargo duas Secções de extrema importância ao funcionamento da fábrica. São elas:

- **A Secção de Planeamento de Materiais (ABE/ABE1)** - é responsável pela colocação e gestão de encomendas, de forma a que se processe o abastecimento atempado ao armazém dos componentes e matérias-primas de materiais necessários à produção. É também responsável pela gestão dos stocks existentes em armazém.

- **A Secção de recepção de materiais (ABE/STE)** - é responsável pela recepção dos componentes e matérias-primas chegados à fábrica, envio de amostras ao Departamento da Qualidade nos Aprovisionamentos (QSG5), armazenamento informático dos materiais, abastecimento à fábrica de materiais de embalagem e serviços externos à *Vulcano*. É também responsável, com a coordenação da Secção de planeamento de materiais, pelos gestão dos stocks existentes em armazém.

A figura 2.1 e figura 2.2 esquematizam o organigrama do Departamento ABE

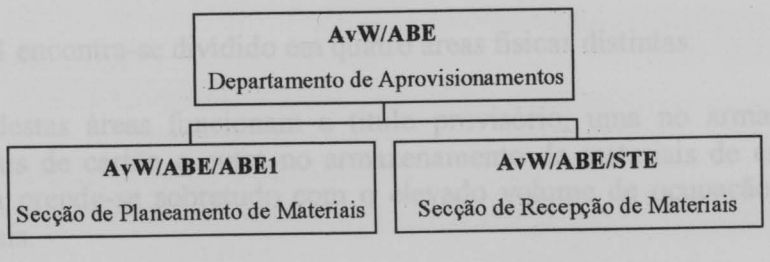


Figura 2.1 – Organigrama do Departamento de Aprovisionamentos

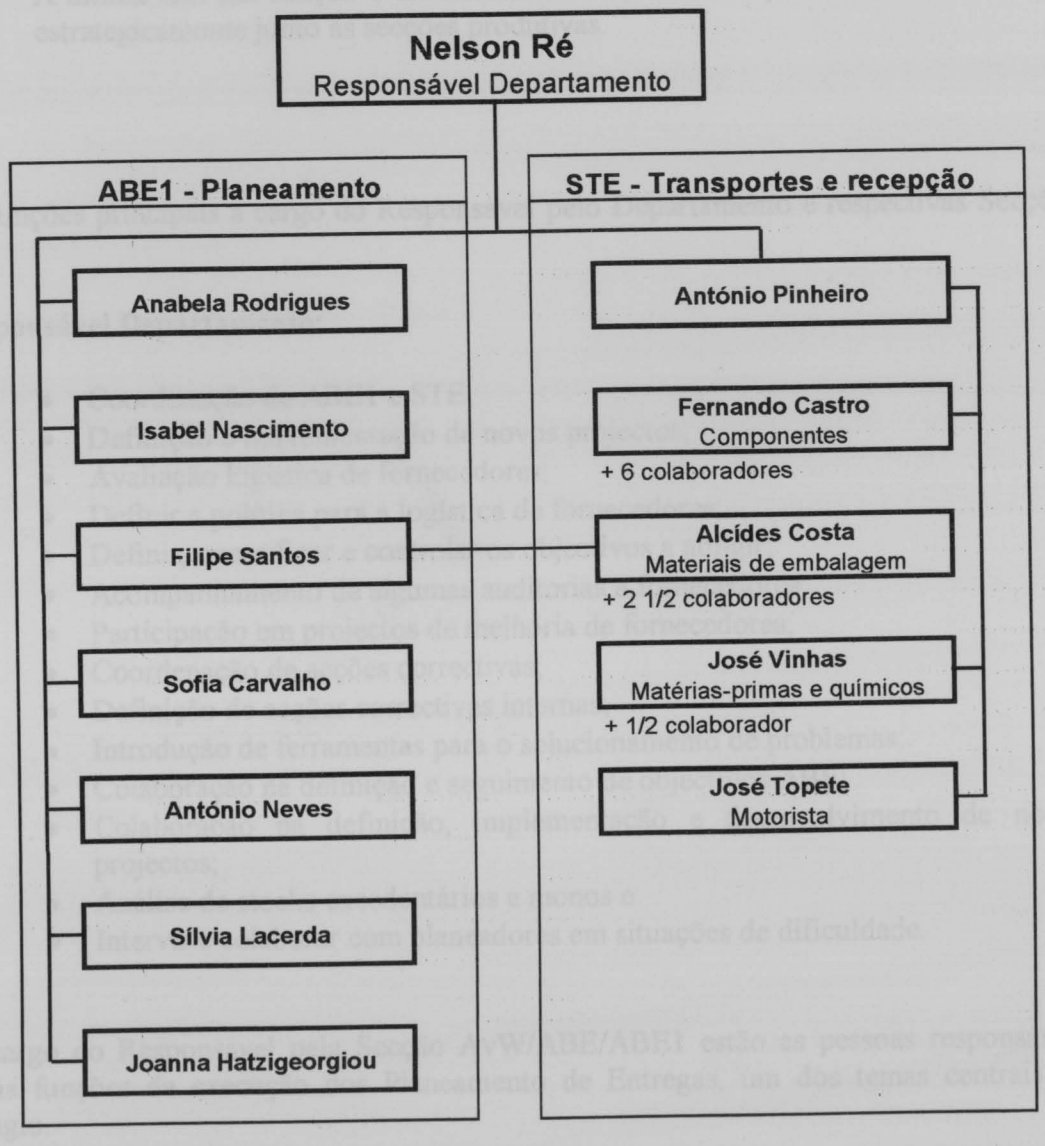


Figura 2.2 - Organigrama de Pessoal ABE

Estão sob responsabilidade de ABE os **armazéns 01,** armazém de componentes, matérias-primas e materiais de embalagem **e armazém 04** , armazém de produtos químicos.

O armazém 01 encontra-se dividido em quatro áreas físicas distintas:

- Duas destas áreas funcionam a título provisório, uma no armazenamento de materiais de cartão e outra no armazenamento de materiais de esferovite. Esta medida prende-se sobretudo com o elevado volume de ocupação deste tipo de materiais.

- Uma terceira área tem por função o armazenamento de componentes, algumas matérias-primas (soldas) e materiais para envio ou enviados de serviços externos e encontra-se fisicamente separada do resto da fábrica.

- A última tem por função o armazenamento de matérias-primas e está localizada estrategicamente junto às secções produtivas.

As funções principais a cargo do Responsável pelo Departamento e respectivas Secções são:

Responsável Departamento:

- Coordenação de ABE1 e STE;
- Definição e implementação de novos projectos;
- Avaliação logística de fornecedores;
- Definir a política para a logística de fornecedores;
- Definir, quantificar e controlar os objectivos a atingir;
- Acompanhamento de algumas auditorias a fornecedores;
- Participação em projectos de melhoria de fornecedores;
- Coordenação de acções correctivas;
- Definição de acções correctivas internas;
- Introdução de ferramentas para o solucionamento de problemas;
- Colaboração na definição e seguimento de objectivos ABE;
- Colaboração na definição, implementação e desenvolvimento de novos projectos;
- Análise de stocks excedentários e monos e
- Intervir e colaborar com planeadores em situações de dificuldade.

A cargo do Responsável pela Secção AvW/ABE/ABE1 estão as pessoas responsáveis pelas funções da execução dos Planeamento de Entregas, um dos temas centrais do estágio.

Coordenador STE:

- Coordenação da pré-recepção, recepção e envio de amostras ao QSG5;
- Coordenação da logística de importação e compra no mercado nacional;
- Coordenação de mercadorias danificadas;
- Coordenação das devoluções;
- Coordenação da recepção de expressos;
- Análise de erros de inventário;
- Coordenação de inventariações periódicas aos armazéns de responsabilidade ABE;
- Utilização de ferramentas para o solucionamento de problemas;
- Definição de acções correctivas internas e
- Serviços externos.

2.3 – RELAÇÕES COM OUTRAS ENTIDADES

O Departamento de Aprovisionamentos assume uma posição estratégica na empresa dadas as funções que desempenha e a proximidade com a maioria dos departamentos. É também um departamento importante em termos de relações externas, mantendo contactos directos com os fornecedores.

Na figura 2.3 poder-se-ão observar os departamentos e fornecedores com os quais ABE possui relações mais frequentes ou significativas, representadas por linhas a contínuo, e os departamentos com os quais possui relações mais esporádicas, representadas a tracejado. Estão representados dois tipos de fluxos, fluxos de informação e fluxos físicos de materiais.

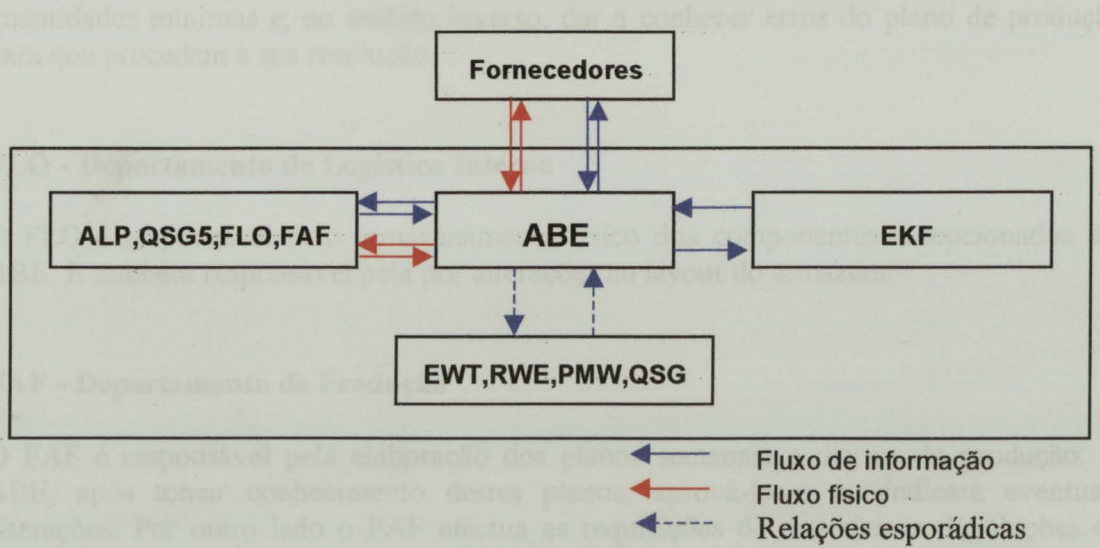


Figura 2.3 – Relações entre ABE

A figura anterior traduz os diferentes fluxos, sem a pretensão de os expor de uma forma exaustiva. No entanto parece importante uma análise mais pormenorizada às entidades com relações constantes com o ABE:

ALP - Departamento de Logística Externa

O ALP é responsável pela elaboração do plano mensal de produção com um horizonte de seis meses, fundamental para o planeamento de encomendas. É também responsável pela colocação em sistema de alterações às encomendas de clientes. O ABE deverá proceder com todo o *feedback* necessário por forma a garantir que o plano seja cumprido, ou que, em caso de incumprimento, possam surgir antecipadamente alternativas à produção planeada. O fluxo físico entre ALP e ABE traduz as requisições de materiais aos armazéns sob responsabilidade de ABE para a secção 881 e 882 e possíveis devoluções de materiais.

QSG5 - Departamento da Qualidade nos Aprovisionamentos

Este departamento é responsável pela análise de amostras para controlo da qualidade dos materiais chegados à Vulcano e posterior devolução ao armazém. É também responsável pela aprovação de novas referências, novos fornecedores para referências já existentes ou referências com especificações alteradas e análise de materiais aprovisionados em armazém por um largo período de tempo. Todo o fluxo físico é acompanhado de requisições ao sistema informático e posteriores devoluções bem como de informações de carácter urgente nomeadamente de materiais reprovados necessários à produção.

EKF - Departamento de Compras

O ABE possui contactos regulares com o departamento de compras por forma a tomar conhecimento de novas peças em ABE, alteração de quotas de fornecedores, alteração de quantidades mínimas e, no sentido inverso, dar a conhecer erros do plano de produção para que procedam à sua resolução.

FLO - Departamento de Logística Interna

O FLO é responsável pelo armazenamento físico dos componentes recepcionados em ABE. É também responsável pela por alterações ao layout do armazém.

FAF - Departamento de Produção

O FAF é responsável pela elaboração dos planos semanais e diários de produção. O ABE, após tomar conhecimento destes planos, aprová-los-á ou indicará eventuais alterações. Por outro lado o FAF efectua as requisições de materiais e devoluções de materiais para o armazém. Alguns abastecimentos à fábrica são da responsabilidade directa de ABE, por exemplo materiais de embalagem.

Fornecedores

O ABE, após aprovação das séries 0 e 1, mantém contactos regulares com os fornecedores. Para jusante, através do envio de encomendas, suplementos às encomendas ou confirmação de envios e, da parte do fornecedor, através de confirmações de encomendas e confirmação de envios. O fluxo físico do fornecedor para ABE representa a entrega de materiais ao armazém enquanto que o sentido inverso traduz as devoluções de materiais ao fornecedor e envio para serviço externo.

2.4 - PROJECTOS ACTUAIS

Este é um departamento que tem uma dinâmica muito própria e são muitos os **projectos em que está envolvido**. Destacam-se alguns dos mais importantes:

- Planeamento de Entregas semanais;
- Definição de condições logísticas (Importação Alemanha);
- Controlo semanal de atrasos em componentes e peças de substituição;
- Aproveitamento de espaço no topo da nave das linhas;
- Consolidação da janela horária;
- Armazenamento em bloco no armazém 1;
- Adaptação do sistema de planeamento liquido de produção para componentes e peças de substituição e
- Interface com Planeamento de Produção Integrado (PPI).

3 – PLANEAMENTO DE ENTREGAS

3.1 - INTRODUÇÃO

Este capítulo descreve o projecto desenvolvido em termos de Planeamento de Entregas de Fornecedores, com o objectivo de um melhor alinhamento entre a oferta de materiais e a procura destes por parte da produção.

A estagiária foi responsável por recolher a informação necessária, desenvolver planos de entrega, especificar os algoritmos e janelas de interface, assim como acompanhar o desenvolvimento do programa com o Departamento de Informática (LSI).

3.2 – CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ACTUAL

3.2.1 – PLANEAMENTO DE PRODUÇÃO

Dado que o planeamento de produção tem implicações directas no Planeamento das Entregas, descrevem-se seguidamente os planos de produção.
Os vários planos de produção, são da responsabilidade conjunta dos departamentos ALP, FAF e ABE, e são classificados em 3 tipos:

Plano Mensal de Produção
O Plano Mensal de Produção contém a informação relativa ao total da encomenda, que se espera consumir em determinado mês. Para o mês M1 (mês seguinte ao mês corrente), este plano é emitido ao oitavo dia útil do mês M0 (mês corrente). A partir desta data, o sistema informático impede a inserção directa no sistema de outras encomendas. Uma vez que o ALP determina encomendas para 6 meses consecutivos, é também possível conhecer os Planos Mensais para os 5 meses seguintes a M1.

Na realidade, mesmo após o 8º dia útil do mês M0, o valor da encomenda total para qualquer que seja o mês a partir deste é apenas uma previsão. No entanto considera-se a encomenda de M1, como a previsão mais ajustada à realidade comparativamente com os Planos Mensais de Produção para os 5 meses seguintes a M1. Quer isto dizer, que sempre que for referida a encomenda total de M1, esta não será considerada como previsão, mas sim como o valor mais próximo da realidade dos consumos.

Plano Semanal de Produção
Os Planos Semanais contêm a informação do valor global do consumo semanal, e devem ser o mais possível coerentes com o valor que lhes cabe da repartição da encomenda mensal. Estes planos contêm informação mais próxima da realidade quando comparados com os Planos Mensais.

Subdividem-se em dois tipos de planos líquidos de produção, (PLP), de acordo com o número de semanas de informação e designaram-se por:

: PLP conjunto 0, quando é emitido à segunda-feira e contém informação relativa a 4 semanas consecutivas;

: PLP conjunto1, quando é emitido à quinta-feira até fim da própria semana e com informação dos atrasos existentes.

Planos Diários de Produção

Os Planos Diários discriminam por dias os valores dos Planos Semanais, onde é definido o plano de produção para o dia seguinte. Salvo, casos pontuais estes planos são muito próximos da produção.

Estes também se subdividem em dois tipos de planos, mas de acordo com o número de dias de informação relativa apenas a uma só semana. Foram designados por:

: PLP conjunto 2, quando é emitido à segunda-feira até ao fim da própria semana;

: PLP conjunto 3, quando é emitido à quinta-feira até ao fim da próxima semana, com a informação dos atrasos existentes.

As alterações da encomenda mensal são efectuadas por suplementos e cancelamentos. Considera-se suplemento, quando se traduz numa encomenda de um cliente, para o fornecimento de um determinado número de produtos acabados ou componentes para os meses M0 e M1, não incluída nos planeamentos mensais de produção respectivos.
E cancelamento, quando se traduz na anulação também total ou parcial, de uma encomenda por parte de um cliente que se poderá traduzir na anulação total ou parcial de encomendas a fornecedores.

A figura 3.1 ajuda a perceber a repartição da encomenda de M1 pelos planos possíveis.
As figuras 3.2 e 3.3 esquematizam a calendarização da emissão dos planos.
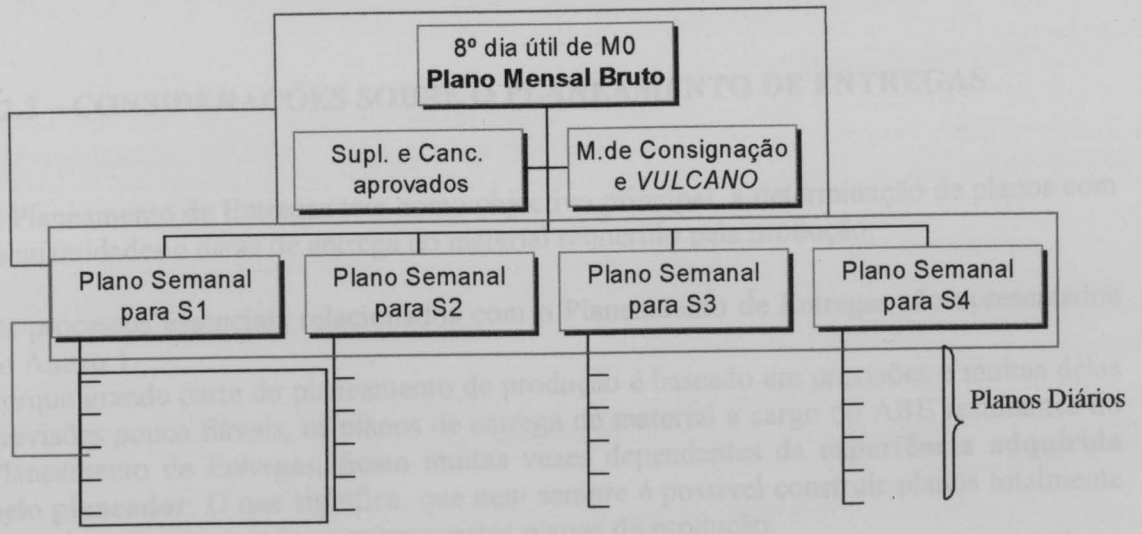


Figura 3.1 - Desdobramento dos Planos de Produção para M1

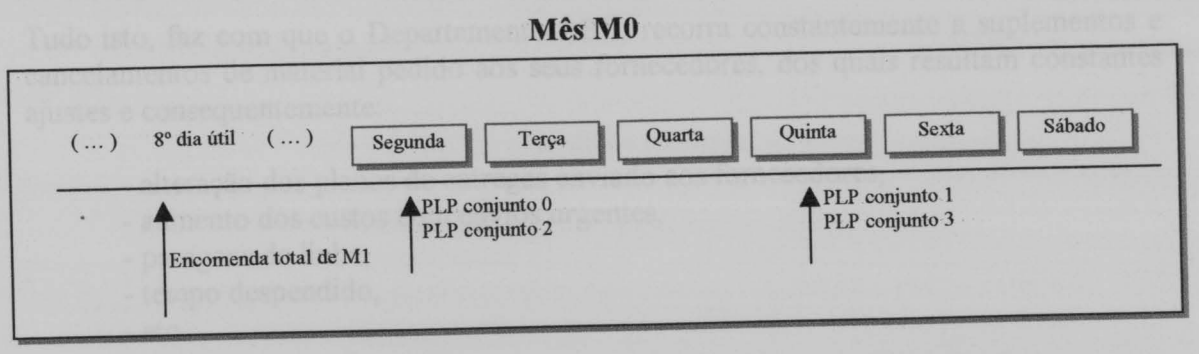


Figura 3.2 – Esquema da localização temporal dos planos de produção no mês M0

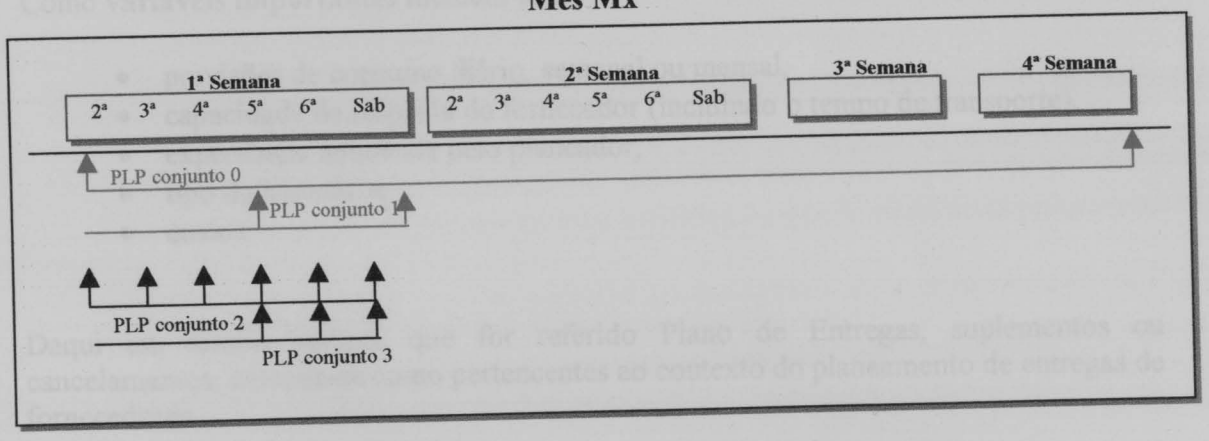


Figura 3.3 – Repartição dos conjuntos dos planos num determinado mês

3.2.2 – CONSIDERAÇÕES SOBRE O PLANEAMENTO DE ENTREGAS

O Planeamento de Entregas tem como objectivo principal, a determinação de planos com as quantidades e datas de entrega do material requerido pela produção.

Os processos essenciais relacionados com o Planeamento de Entregas são apresentados no Anexo 1.
Porque grande parte do planeamento de produção é baseado em previsões e muitas delas previsões pouco fiáveis, os planos de entrega de material a cargo do ABE resultantes do Planeamento de Entregas, ficam muitas vezes dependentes da **experiência adquirida pelo planeador**. O que significa, que nem sempre é possível construir planos totalmente baseados nas encomendas e consequentes planos de produção.

Tudo isto, faz com que o Departamento ABE, recorra constantemente a suplementos e cancelamentos de material pedido aos seus fornecedores, dos quais resultam constantes ajustes e consequentemente:

- alteração dos planos de entregas enviado aos fornecedores,
- aumento dos custos com envios urgentes,
- paragens de linha,
- tempo despendido,
- etc.

Desta forma, concluí-se que dificilmente os Planos de Entrega de material são estáveis. Assim, e após várias consultas aos planeadores, pode-se afirmar que os **Planos de Entrega a enviar aos fornecedores**, são baseados num conjunto de variáveis, nem sempre possíveis de parametrizar.
Como **variáveis importantes** incluem-se:

- previsões de consumo diário, semanal ou mensal,
- capacidade de resposta do fornecedor (incluindo o tempo de transporte),
- experiência adquirida pelo planeador,
- tipo de material e
- custos.

Daqui em diante, sempre que for referido Plano de Entregas, suplementos ou cancelamentos, entenda-se como pertencentes ao contexto do planeamento de entregas de fornecedores.

Após o conhecimento das dificuldades do trabalho dos planeadores, fez-se uma reunião com o responsável pelo ABE. O intuito desta reunião foi debater e **propor acções de melhoria para algumas das dificuldades encontradas**.

Como o sucesso do plano de entregas também passa pela resolução destes problemas, estes foram exaustivamente discutidos. Alguns destes problemas eram de fácil resolução e portanto após um estudo mais direccionado, foram encontradas algumas das soluções possíveis, por exemplo:

- A tentativa de maior consciencialização por parte dos trabalhadores, para que sempre que haja retirada física de stock, o mesmo seja descontado informaticamente,

- Por outro lado e para minorar o esquecimento dos trabalhadores, foi proposto o aumento de terminais nos pontos críticos de desconto de stock,

- O aumento de 25% no planeamento liquido mensal da produção, para que possam ser resolvidos eventuais atrasos na entrega de material para a produção do inicio da 1ª semana do mês seguinte, assim como para cobrir possíveis aumentos de produção do próprio mês.

- O estudo da repartição informática dos componentes, enquanto não existe o seu planeamento. Durante o período de estágio não existia um planeamento de produção de componentes, o que não permitia antecipadamente conhecer quais as quantidades e em que datas era necessário material para produzir os componentes. Assim, deveria ser possível por ordem do planeador repartir informaticamente a quantidade entregue para a produção de aparelhos e para a totalidade dos componentes.
  Isto resultou em alguma pressão sobre quem era responsável na produção pelo estudo deste planeamento, o que fez com que se iniciasse pelo menos o planeamento de componentes para a produção de aparelhos na Vulcano, embora apenas como fase experimental. Caso resulte, passarão também a estudar o planeamento de componentes para as vendas, esperando-se desta forma obter planos de entregas mais ajustados.

- A recepção de matérias primas pela data estimada e não pelo número de encomenda, isto porque quando se recepcionava um suplemento (encomenda com quantidade e data não planeada), este ficava registado numa determinada encomenda planeada para chegar nessa mesma data. Isto conduzia a que informaticamente essa encomenda fosse dada como satisfeita, quando na realidade o material que chegou à Vulcano foi apenas o material pedido excepcionalmente (o suplemento).
  No entanto, quando temporalmente se atingir a data do número de encomenda referente a esse mesmo suplemento, o sistema registará que o material que está a ser entregue é para a satisfação do suplemento, quando na realidade este já anteriormente tinha sido satisfeito. Por outro lado, se a quantidade do suplemento e a quantidade da encomenda em que foi registado não coincidirem, a informação que se obtém é a de que foi entregue material em excesso ou em falta.
  Todos estes problemas devem-se também ao facto de o número de encomenda ser um número incrementado automaticamente, o que não permite a introdução de um outro número de encomenda entre dois números de encomendas consecutivos.

Ainda nesta mesma reunião, foi elaborado um questionário para novas abordagens aos planeadores, mas desta vez direccionado o inquérito para temas mais concretos e objectivos. Isto para que as rotinas e procedimentos dos planeadores pudessem ser agrupadas o mais próximo possíveis umas das outras.

O objectivo de tudo isto, resume-se a estudar a possibilidade de uniformizar para todos os planeadores as rotinas e procedimentos para a elaboração dos Planos de Entregas a enviar aos fornecedores.

3.3 - NOVO PLANO DE ENTREGAS

Tendo em conta o constante crescimento da Vulcano, muitas das rotinas de trabalho e ferramentas informáticas, tornaram-se gradualmente desajustadas às exigências desta organização. E no caso em especial do Planeamento de Entregas houve necessidade de o melhorar, devido ao facto de:

- ter aumentado o número de fornecedores e referências a planear,
- não existir interligação da informação, por forma a compilar numa só aplicação a informação relevante,
- existir um controle manual para a determinação da quantidade e das datas da entrega, ou seja recorre-se ainda à máquina de calcular, à consulta de vários sistemas informáticos e listagens,
- não haver controle da informação que cada um dos planeadores necessita para a execução dos planos,
- não ser possível enviar os planos a todos os fornecedores num curto espaço de tempo,
- não se obter on-line a informação importante sobre a pré-recepção e recepção do material,

e por outro lado, devido ao facto da necessidade de manter a imagem perante os fornecedores de que esta é uma empresa com uma boa capacidade de gestão da cadeia de Aprovisionamentos, é preciso demonstrar:

- eficiência,
- organização e
- boas ferramentas informáticas, possíveis de obtenção de bases credíveis.

Exposto isto, parece fácil perceber a necessidade da criação de um sistema informático para o Planeamento das Entregas dos Fornecedores.

Com o propósito de iniciar o estudo do programa para o Planeamento de Entregas, fez-se uma reunião onde se debateram várias questões. Uma dessas questões estava relacionada com a melhor forma de aceder à informação necessária à execução dos Planos de Entrega. A proposta apresentada foi a de incluir o planeamento liquido de produção, (PLP), directamente no programa a especificar do Planeamento de Entregas.

A **INCLUSÃO DO PLP**, no programa do Plano de Entregas só parece trazer vantagens. Como anteriormente foi referido, o planeamento liquido de produção, (PLP), determina as quantidades e as datas dos consumos. A sua consulta parece facilitada se a sua informação existir directamente no programa que deverá permitir a execução dos Planos de Entrega para esse mesmo material. Os principais objectivos a atingir com esta inclusão são:

- Diminuir o tempo despendido no cruzamento de informação,
- Minimizar erros humanos, devido à eliminação de operações matemáticas e ao cruzamento de informação e
- Permitir a visualização num mesmo ecrã da maioria dos dados necessários á execução dos planos.

Depois de analisados e interiorizados os conceitos base de um Plano de Entregas adaptado ás realidades da empresa, foi iniciado o estudo da especificação do Planeamento das Entregas e a consequente elaboração dos planos. Qualquer plano a desenvolver deverá levar em conta dois importantes requisitos:

- **1º, diferir o mínimo possível do actual Plano de Entregas**, para uma rápida adaptação por parte dos planeadores.
- **2º, o máximo possível de interligações** entre os vários programas existentes.

A interligação com os programas informáticos, para a obtenção dos **DADOS ON-LINE** é essencial em termos de optimização de trabalho. A maior vantagem resultante da interligação é a obtenção da informação, no instante imediatamente após o seu registo. O que deverá permitir essencialmente a:

- Eliminação de exaustivas rotinas e procedimentos efectuados manualmente pelos planeador para a comparação entre a quantidade pedida e a quantidade entregue. No anexo 2 pode ver-se uma das várias folhas de registo, através da qual um dos planeadores regista os Planos de Entrega e manualmente os dados das entregas,

- Eliminação da necessidade de descontar o material que entretanto já foi entregue, uma vez que desde a data da emissão do PLP considerado (o qual antes da sua emissão contabiliza o stock e as necessidades para as produções seguintes) até à data de inicio do Plano de Entregas ocorrem também entregas de material e

- Eliminação de erros de introdução e consulta de dados.

Para que fosse possível obter os dados on-line, foi preciso estudar **quais os programas directamente envolvidos** e quais as alterações necessárias para permitir a interligação com o novo programa a especificar. Para tal foi preciso analisar:

- A viabilidade em termos informáticos,
- A falta de capacidade e de tempo disponível para o processamento dos dados principalmente na pré-recepção e
- A falta de recursos humanos para o registo informático de eventuais dados extra aos já registados, por exemplo o registo da hora de entrada na portaria dos camiões.

Foram estudadas algumas soluções possíveis para as falhas anteriormente referidas as quais se espera que venham a ser implementadas. São elas:

- A criação de um novo ficheiro para armazenar os dados extra,
- O aumento da capacidade e processamento dos computadores na pré-recepção e
- A instalação de um terminal na portaria.

No entanto e porque a Vulcano não possui sistemas on-line com os seus fornecedores, ainda não é possível eliminar a rotina de verificação da quantidade de material em trânsito.

3.3.1 – SUBDIVISÃO E CONSIDERAÇÕES DO PLANO DE ENTREGAS

Partindo do pressuposto que a determinação dos Planos de Entrega não deverá ser forçada apenas pelo país onde se situa, mas também de acordo com o fornecedor e com as necessidades ou política da Vulcano. Concluí-se então, que seria necessário contemplar **3 importantes variáveis**:

- Tempo de transporte,
- Tempo de antecedência de informação e
- Periodicidade de informação

Resultante da variação destas variáveis, distinguiram-se dois tipos de plano, a que chamamos Plano Mensal e Plano Semanal.

i) O **Plano Mensal**, determina os Planos de Entrega da encomenda total do mês seguinte e é sempre enviado de mês a mês.

ii) O **Plano Semanal**, determina Planos de Entrega para qualquer período e data escolhida, desde que seja conhecida pelo menos a previsão de encomenda para essa data. Este plano pode ser enviado quantas vezes as necessárias.

No entanto, e por não ser possível parametrizar todos os factores que influenciam o elaboração dos planos, será a **experiência do planeador que decide:**

- "Qual o modelo que melhor se adapta ao fornecedor em causa".
Depois de efectuada a primeira escolha do modelo para determinado fornecedor, o sistema deve propor por defeito o mesmo modelo nos planos seguintes, no entanto o planeador poderá alterá-lo sempre que necessário.

- "Qual a margem de segurança de material necessária", relativamente aos consumos. Isto porque se esta for fixa, pode-se estar a criar maior quantidade de monos, (material obsoleto), aumentar desnecessariamente o stock e consequentemente as despesas mensais ou pelo contrário não assegurar situações críticas pela falta de stock.

- "Qual a quantidade realmente a encomendar ".
Em relação a este último parâmetro o programa deverá apresentar uma proposta de entrega, de acordo com parâmetros previamente definidos que poderão servir apenas como sugestão, dependendo da validação do planeador.
Assim deverá existir no programa um campo por ex. "Qt.: Pedida/Planeador " que deverá ser sempre preenchido ou validado pelo planeador.

Para a obtenção da informação on-line e para que também possam ser visualizados os programas essenciais à determinação dos planos, foi necessário estudar a viabilidade da interligação de alguns programas e ficheiros informáticos. De seguida enumeram-se alguns desses programas e ficheiros:

- Wpla-ger,
- Wpla-Plp conj 0,
- Wpla-Plp conj 1,
- Lav-stock,
- Pré-recepçcão, Recepção e Portaria,
- ....

Os ficheiros de "Pré-recepçcão, Recepção e Portaria", ainda não existem e devem ser criados para armazenar a informação para que não interfira nos sistemas informáticos já existentes.

Para além da visualização dos dados do planeamento liquido de produção, (PLP) no próprio programa, para que seja possível acompanhar e até alterar se necessário as propostas de entregas, deverá ser também introduzida outra melhoria no trabalho dos planeadores. Esta, será conseguida através da possibilidade de visualizar e/ou alterar simultaneamente vários Planos de Entrega, nos casos em que a mesma referência pertença a diferentes fornecedores, bem como a diferentes planeadores (quota partilhada). Deve também ser possível (a cada planeador) consultar os planos de entregas de referências que não lhes estão atribuídas.

Foi também feito o estudo da Análise de Pareto, com o intuito de optimizar o número de entregas por mês e por referência de determinado fornecedor, tendo em conta o valor total da quantidade consumida por mês. De acordo com a classificação do fornecedor restringiu-se o número das entregas da seguinte forma (figura 3.4):

	Nacional	**Estrangeiro**
A	Não restrição de entrega	Não restrição de entrega
B	Até 1 entrega por semana	Até 1 entrega por semana
C	Até 2 entregas por mês	Até 1 entrega por mês

Figura 3.4 – Análise de Pareto

Por outro lado, deverá ser incluído um parâmetro com o qual seja possível inibir a entrada de material que não tenha sido planeado. Mas, e porque ainda não é possível utilizar este parâmetro, vamos considerar infinita a quantidade em excesso possível de ser pré-repcionada.

3.3.2 - PLANO DE ENTREGAS MENSAL

Entende-se por Plano de Entregas Mensal, o tipo de plano que é enviado uma vez por mês, após a saída dos dados no programa de geração de encomendas mensais - Wpla-ger. Com referência à encomenda total do mês seguinte.

Neste primeiro plano foram considerados válidos dois modelos, tendo em conta apenas o tempo de transporte do material desde o fornecedor (ou entreposto) até à Vulcano, e assumem zero ou uma semana de transporte.

Os modelos considerados são: i) **0 Sem. Transporte**
ii) **1 Sem. Transporte**

O cálculo das necessidades é baseado no PLP – conjunto 0 e porque este apenas contém informação do planeamento da produção das 4 primeiras semanas a seguir a saída deste, quando necessário será baseado também na encomenda do mês M1.

Uma vez que o Plano de Entregas Mensal é efectuado para um mês completo, a 1ª entrega (se 0 semanas de transporte) ou a 1ª saída do fornecedor ocorre na 1ª semana do mês M1, independentemente da semana em que o material esteja disponível na Vulcano. A figura 3.5 exemplifica uma primeira aproximação da distribuição temporal da informação.

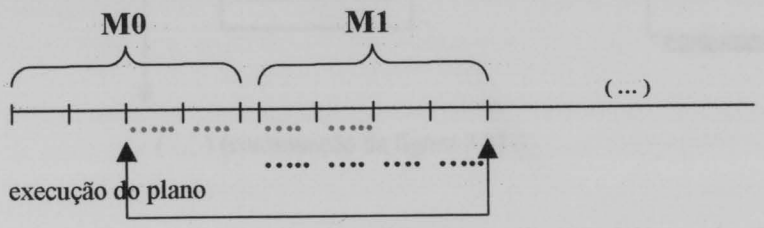


Figura 3.5 – Distribuição temporal da informação num Plano Mensal

Legenda: ..... Informação do Plp-conjunto 0
..... Entregas semanais e/ou saída do fornecedor durante o mês M1

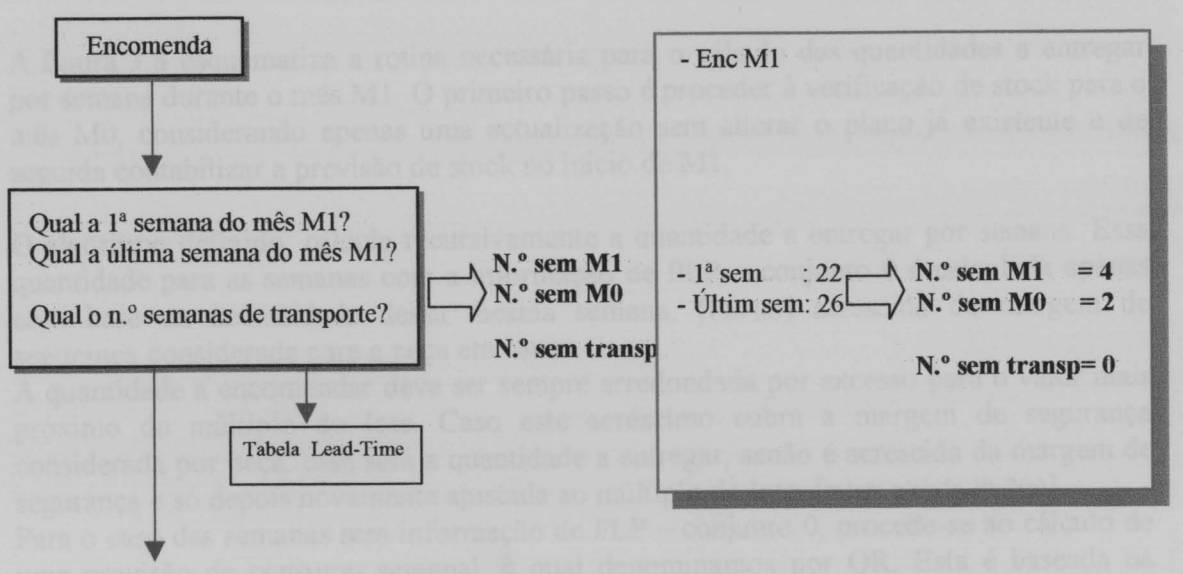
Através do exemplo que em seguida se descreve, pode-se acompanhar os passos genéricos do **algoritmo do programa** informático para um Plano Mensal – 0 Sem. Transporte a iniciar no inicio da 1ª semana a seguir á obtenção da encomenda de M1.

3.3.2.1 – Modelo de 0 Semanas de Transporte

O planeador poderá definir o número de semanas de M0 e M1 (figura 3.6). Isto para que, possa com alguma margem de segurança escolher a primeira semana de chegada do material, correspondente à encomenda total de M1, [Enc M1] ou quais os dias a incluir

na primeira semana quando houver necessidade de pôr na fabrica determinada quantidade para os componentes. Assim, depois de digitado o número da semana correspondente à primeira semana do mês M1 e à última deste, e porque o computador reconhece o número da semana da elaboração do plano, automaticamente deverão ser identificadas, quais as semanas a considerar ainda de M0, [N.º sem M0 = 2] e quais as de M1, [N.º sem M1 =4].

A escolha do número de semanas de transporte (0 ou 1), influenciará a escolha do modelo a seguir e determinará o tempo que o material demora até estar disponível na fábrica. A última escolha do modelo será armazenada na tabela lead time para que este surja após a selecção do fornecedor e da referência. Cabe ao planeador validar ou não.



(...) (continuação da figura 3.8)

Figura 3.6 – Cálculo do número de semanas de M0 e M1 para um Plano Mensal – 0 Sem Transporte

A figura 3.7 exemplifica a localização no tempo da informação disponível no momento em que é efectuado o plano. Isto é, no 8º dia útil do mês M0, é emitido o programa Wplager, que determina quais e quantas as peças necessárias a encomendar para o mês M1. Da distribuição desta encomenda, resultam os planos semanais de produção para as quatro semanas seguintes, (Plp1, Plp2, Plp3, Plp4). Como se considera zero semanas de transporte, a semana de saída do material do fornecedor corresponde com a de chegada à Vulcano.

Será feita também referência às semanas de actualização, as quais serão tratadas mais tarde no ponto 3.3.2.1.2 - Actualização sem alteração.

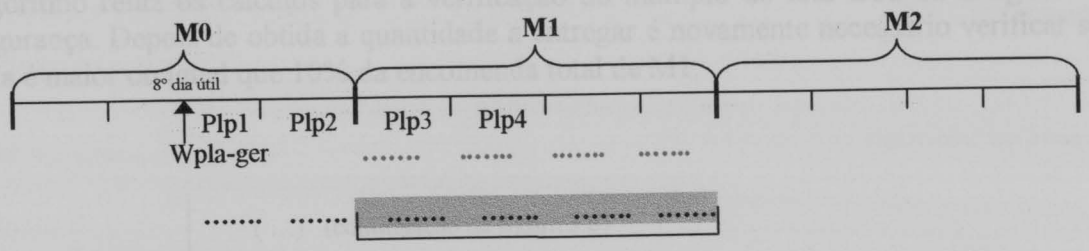


Figura 3.7 – Localização temporal da informação no Plano Mensal – 0 Sem. Transporte

Legenda: ..... Quantidades disponíveis na Vulcano
..... Actualização sem alteração do plano existente
..... Saída do fornecedor

A figura 3.8 esquematiza a rotina necessária para o cálculo das quantidades a entregar por semana durante o mês M1. O primeiro passo é proceder à verificação de stock para o mês M0, considerando apenas uma actualização sem alterar o plano já existente e de seguida contabilizar a previsão de stock no inicio de M1.

O algoritmo definido, calcula recursivamente a quantidade a entregar por semana. Essa quantidade para as semanas com a informação de PLP – conjunto 0 é calculada apenas com base na necessidade dessa mesma semana, [PLP(a)] acrescida da margem de segurança considerada para a peça em causa.
A quantidade a encomendar deve ser sempre arredondada por excesso para o valor mais próximo do múltiplo do lote. Caso este acréscimo cubra a margem de segurança considerada por peça, essa será a quantidade a entregar, senão é acrescida da margem de segurança e só depois novamente ajustada ao múltiplo do lote, [≅ lote e/ou % PLP(a)].
Para o caso das semanas sem informação de PLP – conjunto 0, procede-se ao cálculo de uma previsão de consumo semanal, à qual denominamos por QR. Esta é baseada na quantidade que anteriormente foi pedida, subtraída pelo total da encomenda do mesmo mês, [M1] e dividida pelo número de semanas até ao final desse mês, [QR = (Total Enc M1 – qt. pedida em M1)/(N.º de sem até ao fim de M1)]. Depois de conhecida a quantidade necessária, o algoritmo segue os mesmos procedimentos que o das semanas com Plp.

O total de semanas de M1 afectas ao plano de entregas correspondente, verificam-se enquanto a quantidade da encomenda de M1 menos a quantidade anteriormente pedida for maior ou igual a zero, [qt. enc - qt. pedida <= 0]. Quando esta equação for uma proposição falsa, a semana correspondente deverá ser a última semana com plano de entregas, dado que a quantidade total da encomenda já foi totalmente repartida pelas semanas anteriores. Assim, a quantidade determinada para essa semana não deverá ser acrescida da margem de segurança, simplesmente deve ser determinada a quantidade que falta entregar de M1 e ajustá-la ao múltiplo do lote, [Últ sem: QR(a) + (≅ lote)].

O número de semanas com entregas de material poderá coincidirá com as semanas de consumo, sempre que o fornecedor seja considerado A ou B (segundo a classificação de Pareto). Desde que a quantidade mínima a entregar seja maior ou igual a 10% da encomenda total de M1, [qt. min a ent >=10% enc mês]. E no caso de o fornecedor ser B ou C (segundo a classificação de Pareto), o número de entregas fica dependente do número de entregas estipuladas. Neste casos e após a agregação da encomenda o

algoritmo refaz os cálculos para a verificação do múltiplo do lote e/ou da margem de segurança. Depois de obtida a quantidade a entregar é novamente necessário verificar se esta é maior ou igual que 10% da encomenda total de M1.

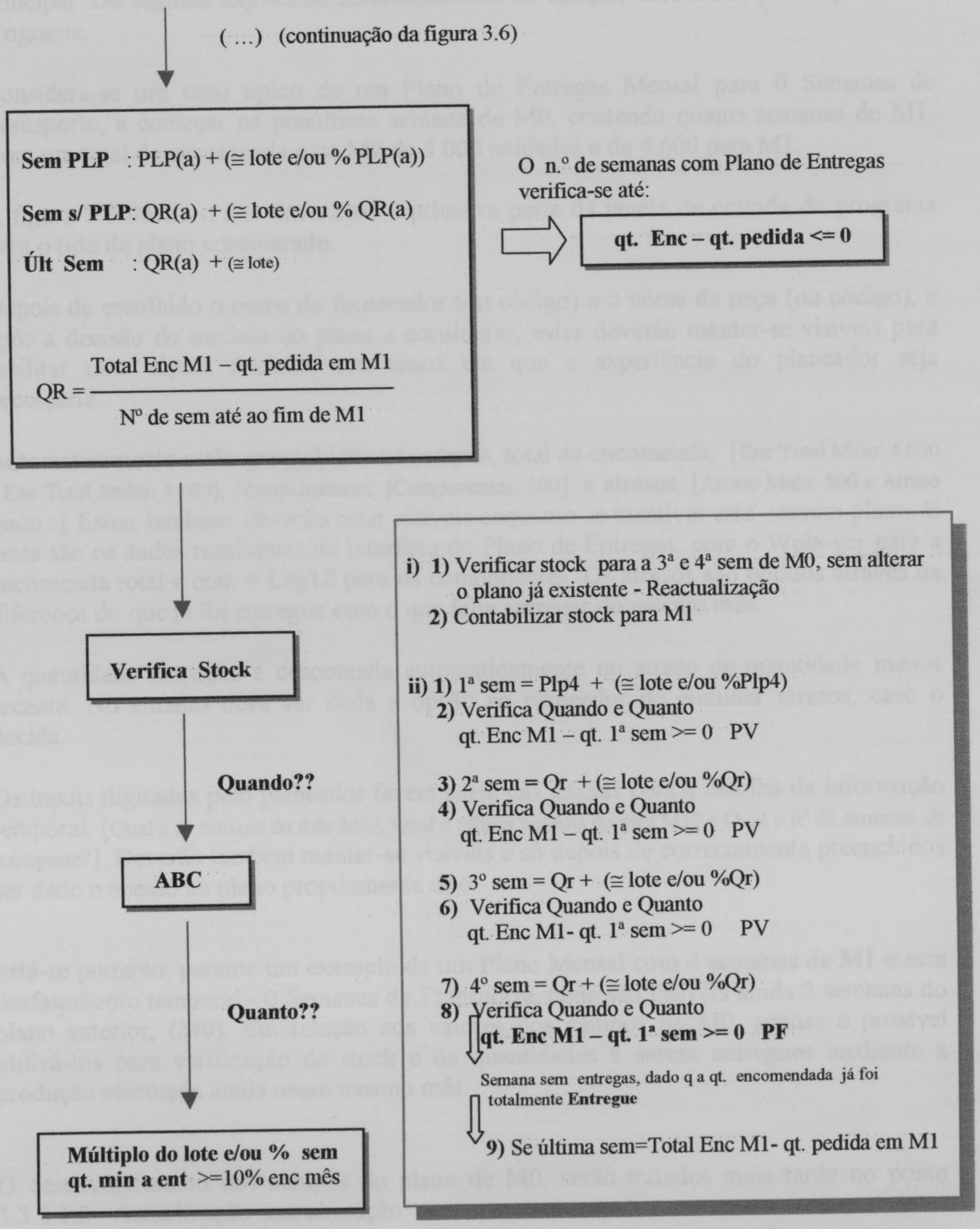


Figura 3.8 – Cálculo das necessidades por semana para um Plano mensal - 0 Sem Transporte

O fluxograma geral do algoritmo pode ser analisado no anexo 3.

3.3.2.1.1 – Interface e Funcionalidade do Programa

Atendendo ao facto de ser necessário contemplar o máximo de informação visível no ecrã do Plano de Entregas, decidiu-se qual a informação relevante a considerar na janela principal. De seguida explica-se detalhadamente os campos escolhidos para a janela do programa.

Considera-se um caso típico de um Plano de Entregas Mensal para 0 Semanas de Transporte, a começar na penúltima semana de M0, contendo quatro semanas de M1. Com um total de encomenda para M0 de 4.000 unidades e de 4.600 para M1.

A figura 3.9 ilustra o que deverá ser a primeira parte da janela de entrada do programa para o tipo de plano considerado.

Depois de escolhido o nome do fornecedor (ou código) e o nome da peça (ou código), e após a decisão do modelo do plano a considerar, estes deverão manter-se visíveis para facilitar uma rápida decisão, nos casos em que a experiência do planeador seja necessária.

Automaticamente serão preenchidos os campos, total da encomenda, [Enc Total Maio: 4.000 e Enc Total Junho: 4.600], componentes, [Componentes: 200] e atrasos, [Atraso Maio: 500 e Atraso Junho :]. Estes, também deverão estar visíveis enquanto se mantiver este mesmo plano. E estes são os dados resultantes da interface do Plano de Entregas, com o Wpla-ger para a encomenda total e com o Lag12 para os componentes. Os atrasos são obtidos através da diferença do que já foi entregue com o que falta entregar do mesmo mês.

A quantidade entregue é descontada automaticamente no atraso de quantidade menos recente. No entanto deve ser dada a opção ao planeador de eliminar atrasos, caso o decida.

Os inputs digitados pelo planeador fazem parte das janelas com a recolha da informação temporal, [Qual a 1ª semana do mês M1?, Qual a última semana do mês M1? e Qual o nº de semanas de transporte?]. Deverão também manter-se visíveis e só depois de correctamente preenchidos ser dado o acesso ao plano propriamente dito.

Está-se portanto, perante um exemplo de um Plano Mensal com 4 semanas de M1 e sem desfasamento temporal - 0 Semanas de Transporte, onde são visíveis ainda 2 semanas do plano anterior, (M0). Em relação aos valores dos campos de M0, apenas é possível utilizá-los para verificação de stock e de quantidades a serem entregues mediante a produção efectuada ainda nesse mesmo mês.

O desenvolvimento dos campos do plano de M0, serão tratados mais tarde no ponto 3.3.2.1.2 - Actualização sem alteração.

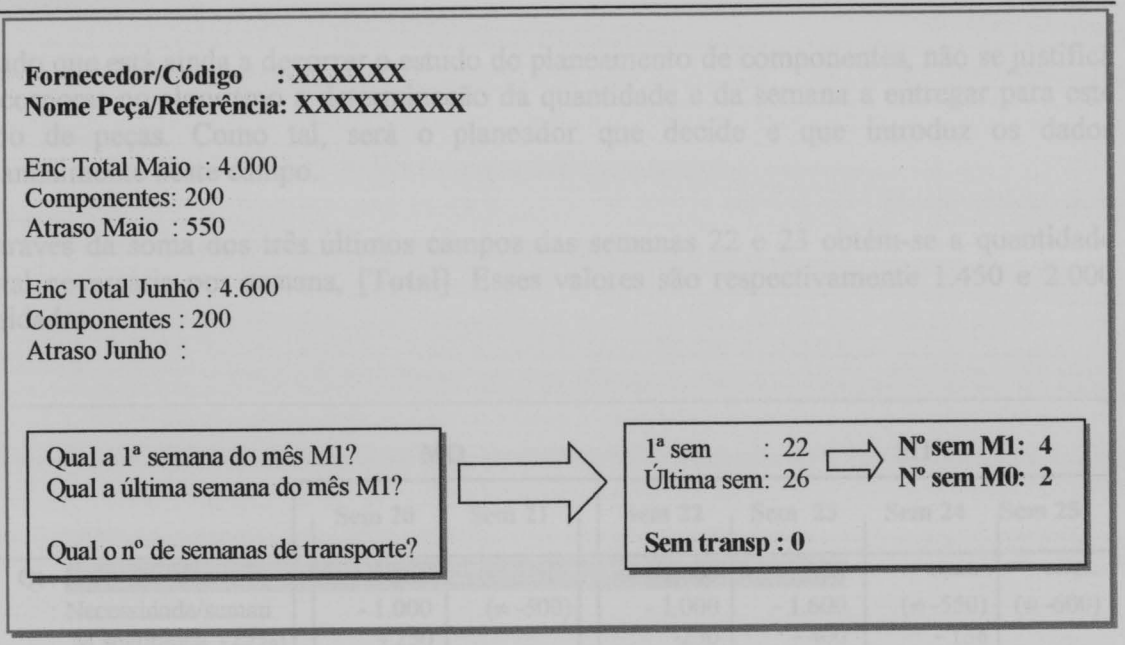


Figura 3.9 – 1ª fase da janela do programa do Plano de Entregas Mensal – 0 Sem Transporte

A figura 3.10 ilustra a forma como o programa permitirá determinar qual a quantidade total necessária por semana, **[Total]** de determinada referência para M1.

Os valores identificados no ecrã pelo campo [Necessidade/seman], referem-se à necessidade para a satisfação da produção semanal, dada pelo PLP – conjunto 0, [Qt.: Plp], sendo essa necessidade de 1.000 unidades para a semana 22 e 1.600 para a semana 23. No entanto e porque o PLP – conjunto 0 apenas dá a informação relativa às quatro primeiras semanas (sendo neste caso duas delas relativas a M0), o resto das necessidades das semanas de M1, [Sem 24 e Sem 25] deverão ser calculadas através da equação QR (descrita na explicação da figura 3.13), mas apenas será possível o seu cálculo quando completados os campos do Plano Mensal para as semanas anteriores de M1, já que a equação QR utiliza a quantidade entregue até à semana de inicio desse mesmo cálculo.

Por este motivo descrevem-se primeiro todos os passos para as duas primeiras semanas de M1e só depois se fará referência às duas últimas, seguindo desta forma as mesmas ordens de prioridade dos cálculos com o algoritmo apresentado.

A esta quantidade total necessária por semana, é também acrescida a margem de segurança, 25% estipulada para esta referência e fornecedor escolhido, [M segurança (25%)], mas apenas para as semanas n_{-1} de M1, sendo n o numero total de semanas com necessidades ainda a satisfazer. Neste caso ainda não fazemos referência à semana 25 porque esta faz parte das semanas com cálculos baseados em QR. Para as semanas 22 e 23, "possíveis" do acréscimo, o valor é obtido multiplicando neste caso 25% pela necessidade, [Necessidade/seman] de 1.000 unidades para a semana 23 e por 1.600 para a semana 24, o que resulta em 250 e 400 unidades respectivamente.

Tem ainda que se acrescentar as necessidades de componentes quando decididas quais as semanas e quantidades a pedir. Neste caso 200 unidades para a semana 22.

Dado que está ainda a decorrer o estudo do planeamento de componentes, não se justifica incorporar no algoritmo a determinação da quantidade e da semana a entregar para este tipo de peças. Como tal, será o planeador que decide e que introduz os dados manualmente neste campo.

Através da soma dos três últimos campos das semanas 22 e 23 obtém-se a quantidade total necessária por semana, [**Total**]. Esses valores são respectivamente 1.450 e 2.000 unidades.

	MO		M1			
	Sem 20	Sem 21	Sem 22	Sem 23	Sem 24	Sem 25
Qt : Plp	1.000	900	1.000	1.600	------	------
: Necessidade/seman	- 1.000	(≠ -500)	- 1.000	- 1.600	(≠ -550)	(≠ -600)
: M segurança (25%)	- 250		-250	- 400	- 138	
: Componentes			- 200			
: **Total**	**= - 1.250**	**= - 500**	**= - 1.450**	**= - 2.000**	**= - 688**	
Qt. : reactualização						

Figura 3.10 – Exemplo da determinação da quantidade necessária por semana

O Wpla-ger antes de ser emitido, contabiliza o stock até ao momento da sua emissão, mas devido a ser baseado em previsões torna-se necessário, fazer contabilizações periódicas de stock. A figura 3.11 ilustra como deverá ser contabilizado o stock e encontrada a quantidade final a entregar, relativamente às semanas em causa.

O campo, [stock] calcula a diferença entre a quantidade que efectivamente foi pedida, [Qt.: Pedida] e a quantidade necessária para determinada semana de acordo com o algoritmo estudado, [**Total Quantidade**]. Assim obtém-se a quantidade 300 na semana 22 que resulta da diferença entre 1.000 e 700 e de igual forma para a semana 23 a quantidade 350 que resulta da diferença entre 1.500 e 1.150. Os valores 1.000 e 700 são resultantes da actualização sem alteração nas semanas de M0.

Os campos seguintes explicam o porquê da diferença, isto é, depois de encontrado o valor da necessidade a ser entregue, este precisa ser ajustado por excesso ao múltiplo do lote, neste caso de 500 unidades. Na realidade a margem de segurança anteriormente referida, [M segurança (25%)] apenas serve para aumentar o valor encontrado para a necessidade total por semana, [**Total**], nos casos em que o ajuste ao lote não cubra esta margem de segurança. No entanto ela é visível já no inicio do desenvolvimento dos cálculos, para que o planeador tenha a noção da quantidade de peças encomendadas em excesso e para que distinga quanto representa a necessidade total por semana, [**Total**]. Para o exemplo considerado, com ou sem a margem de segurança o valor final seria o

mesmo. Assim na semana 22 o valor de 1.150 para 1.500 e de 1.650 para 2.000 na semana 23.

Quanto maior for o número de vezes que o campo [Qt.: Pedida/Planeador], registar a mesma informação que a proposta apresentada pelo campo [Lote(500) e/ou M.seg], maior é a aproximação do resultado do algoritmo com a realidade. No exemplo considerado as quantidades são coincidentes.

Nesta fase já é possível explicar os valores dos campos das semanas 24 e 25, isto porque já se conhecesse a quantidade pedida para as semanas de M1 com informação de Plp–conjunto 0. Assim, e de acordo com o algoritmo para a semana 24 o valor 550, do campo [Necessidade/seman] referido na figura 3.10, obtém-se subtraindo ao total da encomenda do mês em causa, (M1), o valor da quantidade já pedida desse mesmo mês e dividindo pelo total de semanas ainda desse mês, ou seja [(4.600 – (1.500+2.000))/2 = 550]. A obtenção dos valores seguintes da semana 24 seguem os mesmos procedimentos que os das semanas 22 e 23.
As restantes semanas do mês repetem o cálculo da necessidade, [Necessidade/seman] sempre que é iniciado o plano para cada uma dessas semanas. Neste caso só consideramos mais a semana 25 e que por ser a última semana do mês, a esta não deve ser acrescida a margem de segurança, nem descontado o stock para evitar desvios exagerados quando comparado o valor total da encomenda enviada ao fornecedor antes do inicio do mês com o total das quantidades pedidas por semana desse mesmo mês.

	MO		M1			
	Sem 20	Sem 21	Sem 22	Sem 23	Sem 24	Sem 25
Stock : Stock	+ 0	+ 250	+ 300	+ 350	+ 350	+162
: Stock reactualiz		- 450				
:Total		= - 200				
Total Quantidade	**= 1.250**	= 700	**- 1.150**	**- 1.650**	**- 338**	**- 600**
Lote (500) e/ou M. seg	1.500	500	1.500	2.000	500	1000
Qt. Reactualiz c lote		+1000				
Qt.: Pedida/Planeador	**1.500**	**500**	**1.500**	**2.000**	**500**	**1000**
: Total Reactualiz		= + 1000				
Pre-recepção	1.500					
Qt. entreg (Recepção)	1.450					

Figura 3.11 – Determinação da quantidade a pedir

3.3.2.1.2 - Actualização sem alteração

Porque o plano de M0 é pelo menos efectuado um mês antes do inicio do plano de M1 (semana 20), a actualização de M0 no momento da elaboração do plano para M1 permite definir quantidades mais ajustadas à realidade. No entanto apenas servirá para um controle pela parte do planeador, sem que o fornecedor tenha conhecimento. Só se justificará o conhecimento de alterações de quantidades ou lead-times depois de devidamente analisados e quando estiver em risco o funcionamento da fabrica, seja por exemplo por paragens de linha ou por aumento em demasia do stock.

A actualização tem maior impacto depois de "corrido" um novo PLP-conjunto 0 sobre um já existente ou sobre uma previsão de consumo, (QR), do que apenas quando é comparada a pré-recepção e posteriormente a recepção com a quantidade pedida.

Foram escolhidos alguns campos para assinalar esta actualização e para que o planeador tenha a noção das alterações efectuadas ao plano já enviado ao fornecedor. Estes campos encontram-se assinalados a azul.

Essa actualização está ilustrada na figura 3.12, sendo possível comparar os valores de M0 definidos pelo programa um mês antes e os valores agora sugeridos de acordo com a informação mais recente sobre as necessidades para a produção, bem como a comparação com a quantidade pedida, pré-recepcionada e a recepcionada. Alguns dos valores ou cálculos subentendidos serão seguidamente explicados.

Na semana 20 constata-se que os valores não sofrem qualquer alteração visto que a previsão de consumo de 1000 unidades para a produção dessa semana coincidem com a de Plp-conjunto 0 e nenhuma outra alteração foi até então conhecida ou relevante. O stock contabilizado de reactualização [: Stock reactualiz] é nulo. Este stock, para a primeira semana de reactualização é dado pelo PLP. Aquando da execução do PLP, é feita a actualização do stock da fabrica e contabilizadas as encomendas até ao ultimo instante antes da "explosão" do Plp, e esse é o stock existente nessa primeira semana.
Ao contrário, na semana 21 as actualizações são uma constante. Começa-se pela diferença dada pela previsão de consumo, (QR) de 500 unidades e que agora é de 900 de acordo com o referido Plp-conjunto 0. Como esta é a última semana de M0, as necessidades não são acrescidas da margem de segurança e nem há interesse em aumentar o stock devido aos componentes. Concluí-se então, que o valor da diferença anteriormente referida é de 400 unidades, assinaladas no campo [Qt.: reactualização].

O campo seguinte a ser actualizado é o [: Stock reactualiz] e que contabiliza não só o valor das 400 unidades, calculadas pelo campo [Qt. : reactualização], como também as diferenças entre as quantidades pré-recepcionadas e recepcionadas. Assim depois de a quantidade entregue ser pré-recepcionada, esta deve ser registada para verificação da quantidade entregue, bem como a data da entrega. Após a recepção da mesma, esta deve também ser registada para verificar se a quantidade pré-recepcionada corresponde efectivamente à recepcionada, podendo ainda corrigir-se eventuais diferenças.

Pela análise dos valores referentes à pré-recepção e à recepção conclui-se que durante o tempo em que estava decorrer a elaboração do plano, chegou material à fábrica e que

durante esse mesmo tempo, este também foi recepcionado. Embora, provavelmente desenquadrados no tempo, uma vez que a recepção ou até a pré-recepção poderão não ser efectuadas na semana da entrega. A figura 3.12, ilustra a importância do registo imediato desses dados. Ou seja devido à falta das 50 unidades não recepcionadas, foi necessário refazer o plano, e portanto proceder a uma reactualização por forma a que seja avaliada a diminuição da quantidade entregue relativamente às necessidades a que se destinavam satisfazer.
O que faz com que o valor do campo [: Stock reactualiz] passe a ser de 450 unidades. Automaticamente é actualizada a quantidade necessária para a semana, [**Total Quantidade**], esta deixa de ser 250 unidades, resultantes da necessidade de 500 subtraída do stock de 250, para passar a 700. Este valor obtém-se subtraindo ao valor 900, sendo este o total da necessidade agora encontrada, pelo valor de 200, resultante do total de stock efectivamente existente [+250 - 450 = -200].
Os valores dos campos [Qt. Reactualiz c/ lote] e [: Total Reactualiz] obtém-se da mesma forma que os [Lote (500) e/ou M. Seg] e [Qt.: Pedida/Planeador] respectivamente.

A partir daqui os valores de actualização devem ser levados em conta para a elaboração do plano de M1. O que neste exemplo, faz transportar para a primeira semana de M1, 300 unidades. Este valor pode ser visualizado no campo [Stock] da figura 3.11.

MO

	Sem 20	Sem 21	(...)
Qt. : Plp	1.000	900	
: Necessidade/seman	- 1.000	(≠ 500)	
: M segurança (.. %)	- 250		
: Componentes			
: **Total**	**= - 1.250**	**= - 500**	
Qt. : reactualização		- 400	
Stock : Stock		+ 250	
: Stock reactualiz	+ 0	- 450*	
:Total		= - 200	
Total Quantidade	**= 1.250**	= 700	
Lote (500) e/ou M. seg	1.500	500	
Qt. Reactualiz c/ lote		+1000	
Qt.: Pedida/Planeador	**1.500**	**500**	
: Total Reactualiz		= + 1000	
Pre-recepção	1.500		
Qt. entreg (Recepção)	1.450		

Figura 3.12 – Comparação entre o anterior Plano de M0 e a actualização deste

3.3.2.2 – Modelo de 1 Semana de Transporte

Tal como o Plano de Entregas Mensal para zero semanas de transporte, também o plano com uma semana segue o algoritmo estudado, no entanto e porque uma semana de transporte significa desfasar a saída do material do fornecedor uma semana antes da necessidade na fábrica, a quantidade a pedir deverá ser atrasada uma semana. A figura 3.14 mostra este desfasamento através das setas.

Pareceria lógico que a contabilização do valor da quantidade já entregue de M1 para a determinação da previsão de consumo, (QR), fosse feita de acordo com as quantidades pedidas para a satisfação do consumo do mês M1, e portanto incluiria o valor 1.500 da semana 21, mas o facto é que, se isso acontecesse o fornecedor teria que enviar peças ainda em M0 para a satisfação da encomenda anteriormente enviada com o total das necessidades para M1. Em consequência disto o algoritmo estudado para o plano com zero semanas de transporte é o mesmo que o de uma semana.

Acompanhando a figura 3.14 pode-se constatar que o desenvolvimento do plano para uma semana de transporte não sofre mais alterações para além das anteriormente referidas.

Fornecedor: XXX
Referência : XXX

Enc Total Maio : **4.000**
Componentes: 200
Atraso Maio : 0

Enc Total Junho: **4.600**
Componentes : 200
Atraso Junho:

Qual a 1ª semana do mês M1?
Qual a última semana do mês M1?

Qual o nº de semanas de transporte?

1ª sem : 22 **Nº sem M1: 4**
Última sem: 26 **Nº sem M0: 2**

Sem transp : 1

	M0		M1			
	Sem 20	**Sem 21**	**Sem 22**	**Sem 23**	**Sem 24**	**Sem 25**
Qt. : PLP	1.000	900	1.000	1.600	------	-------
: Necessidade/seman	- 1.000	(≠ 500)	- 1.000	- 1600	(≠ -1.300)	(≠ -1.100*)
: M segurança (..%)	- 250		-250	- 400	- 325	
: Componentes			- 200			
: **Total**	**= - 1.250**	**= - 500**	**= - 1.450**	**= - 2.000**	**= - 1.625**	**= - 1.100**
Qt. : reactualização		- 400				
Stock : Stock	+ 0	+ 250	+ 300	+ 350	+ 350	+ 225
: Stock reactualiz		= - 450				
:**Total stock**	**= 0**	**= - 200**				
Total Quantidade	**= 1.500**	**= 700**	**- 1.150**	**- 1.650**	**- 1.275**	**- 1.100**
Lote (500) e/ou M. seg	1.500	500	1.500	2.000	1.500	1.500
Qt. Reactualiz c lote		+1.000				
Qt.: Pedida/Planeador	**500**	**1.500**	**2.000**	**1.500**	**1.500**	
: Total Reactualiz	= + 1000					
Pré-recepção	500					
Qt. entreg (Recepção)	450					

Figura 3.14 –Apresentação do ecrã no Plano de Entregas Mensal para 1 Semana de Transporte

3.3.3 - PLANO DE ENTREGAS SEMANAL

Entende-se por Plano de Entregas Semanal, todo e qualquer que seja o plano efectuado sempre que o planeador o desejar, sem qualquer rotina de envio ao fornecedor. O que significa que em qualquer semana do mês o planeador pode fazer ou refazer o plano para o número de semanas pretendidas e enviá-lo quantas vezes o necessário.

O objectivo principal deste tipo de plano é torná-lo bastante mais flexível quando comparado com o Plano Mensal, por forma a que seja possível conseguir lead-times ajustáveis ao dia à dia da empresa, embora sabendo que é acrescido o risco do planeador, uma vez que se trabalha muito mais em "cima do acontecimento".

Para este plano a informação sobre as necessidades da semana pode ser baseada em qualquer um dos conjuntos de Plp. O conjunto 0 deverá aparecer por defeito, e sempre que se justificar o planeador poderá escolher o conjunto 1, 2 ou 3.

Contrariamente ao anterior plano, neste, não importa conhecer quais e quantas as semanas de M0 e M1 a contemplar. E portanto, após escolher o fornecedor e a referência, basta seleccionar:

- o modelo a utilizar e
- o conjunto de PLP que melhor se ajuste.

Neste tipo de plano consideram-se 3 modelos, tendo em conta o tempo de entrega (ou transporte tal como no Plano Mensal) e o tempo de antecedência necessário que o fornecedor precisa para reagir ao plano de entregas em causa.

Os modelos considerados são: i) **1 Sem Transporte ($1/4\ s_{n+2}$)**
: ii) **1/2 Sem Transporte + 1 Sem Antecedência ($3/4\ s_{n+2}$)**
: iii) **1 Sem Transporte + 1 Sem Antecedência ($1/4\ s_{n+3}$)**

Nestes modelos, tal como nos dos Planos Mensais, não é proposto automaticamente o planeamento de entregas dos componentes. Portanto o campo "Qt. componentes" terá que ser obrigatoriamente preenchido pelo planeador, bem como a/s respectivas semana/s de entrega/s.

3.3.3.1 - Fluxograma Geral

Estes os planos foram pensados para serem enviados e refeitos em maior número de vezes do que os Planos de Entrega Mensais, e porque a informação de PLP pode chegar até 4 semanas, o algoritmo para as semanas sem PLP é bastante básico, podendo quase dizer-se que existe apenas para não tornar o Plano de Entregas Semanal limitativo.

De seguida são explicados os passos representados no fluxograma da figura 3.15, a qual representa esquematicamente como se desenrola no geral o algoritmo estudado para o Plano de Entregas Semanal.

Ao contrário do plano anterior, neste qualquer que seja o modelo, é possível iniciá-lo sem que se conheça o valor da encomenda total de M1, ou de qualquer outro mês, isto porque é possível basear o algoritmo em previsões de encomendas totais, [**Encomenda**] para qualquer um dos meses a satisfazer.

Após a verificação (dado que são propostos por defeito) do modelo e do conjunto de PLP a utilizar, o programa localiza no tempo a informação disponível, o que quer dizer que o programa saberá exactamente quais e quantas as semanas a aplicar as operações matemáticas com ou sem PLP.

Em relação às semanas sem informação de qualquer conjunto de Plp, [**Sem PLP**], para a determinação da quantidade necessária por semana, faz-se a separação entre os meses em que a encomenda total é considerada conhecida, ou seja a encomenda de M0 e M1, e aqueles em que é conhecida apenas como previsão, refiro-me a M2, M3, M4, etc.

Para M0 e M1, não tendo ocorrido nenhuma entrega de material do plano em questão, a determinação da quantidade a ser entregue por semana é dada pela divisão do total da encomenda do mês em causa menos as necessidades das semanas com informação de Plp, pelo número de semanas ainda de M0 e/ou M1, [(Total Enc M0,M1 - Sem. Plp's)/(N.º Sem. ainda de M0/M1)].

No caso de já terem ocorrido entregas referentes a este mesmo plano, é necessário fazer o desconto desse material, e portanto ao valor da encomenda total são retiradas estas quantidades já entregues e o resto das necessidades com informação de Plp programadas no plano, [(Total Enc M0/M1 - (Qt. Entregue + resto Sem. Plp))/Nº Sem. ainda deM0/M1].

Pelo facto de não fazer muito sentido, traçar Planos de Entrega Semanal a mais de dois meses de distância, para as semanas seguintes a M1 a quantidade a entregar é baseada apenas no consumo médio das semanas anteriores, [Consumo médio do mês anterior].

As operações matemáticas para as semanas com informação de PLP, [**PLP**], diferem consoante o modelo escolhido e por isso serão explicadas aquando da descrição de cada um desses modelos.

Ao contrário do Plano Mensal a actualização do stock é feita com alteração da informação existente, o que faz com que os atrasos de material voltem a ser planeados.

Para tal, foi introduzido no algoritmo, para as semanas com informação de Plp, uma expressão matemática que contabiliza o stock actual e que é dado pela soma do stock existente na folha de informação de PLP com a quantidade recebida na pré-recepção desde a data da "explosão" do Plp considerado até ao inicio do plano, [**Stock actual** = [Stock Plp + qt pré-recepç desde Plp até ao plano]].

A referência a esta expressão matemática é feita em todos os fluxogramas dos modelos seguintes, o que faz com seja visionada nas expressões de [**PLP**] do fluxograma geral.

A localização da verificação de stock no fluxograma, [Verifica stock], é meramente informativa, já que ela é tida em conta em qualquer um dos algoritmos considerados devido à contabilização do stock actual.

Os passos seguintes referem-se à análise ABC, [Análise ABC], para a determinação do número possível de entregas e ao cálculo do múltiplo lote e mínimo encomenda, os quais se baseiam nos procedimentos anteriormente descritos, (aquando da descrição destes no Plano de Entrega Mensal).

Pelo facto de poder ser considerada toda e qualquer informação disponível quando o planeador decidir fazer ou refazer um novo plano, será explicada de uma forma mais pormenorizada a distribuição temporal para cada um destes planos.

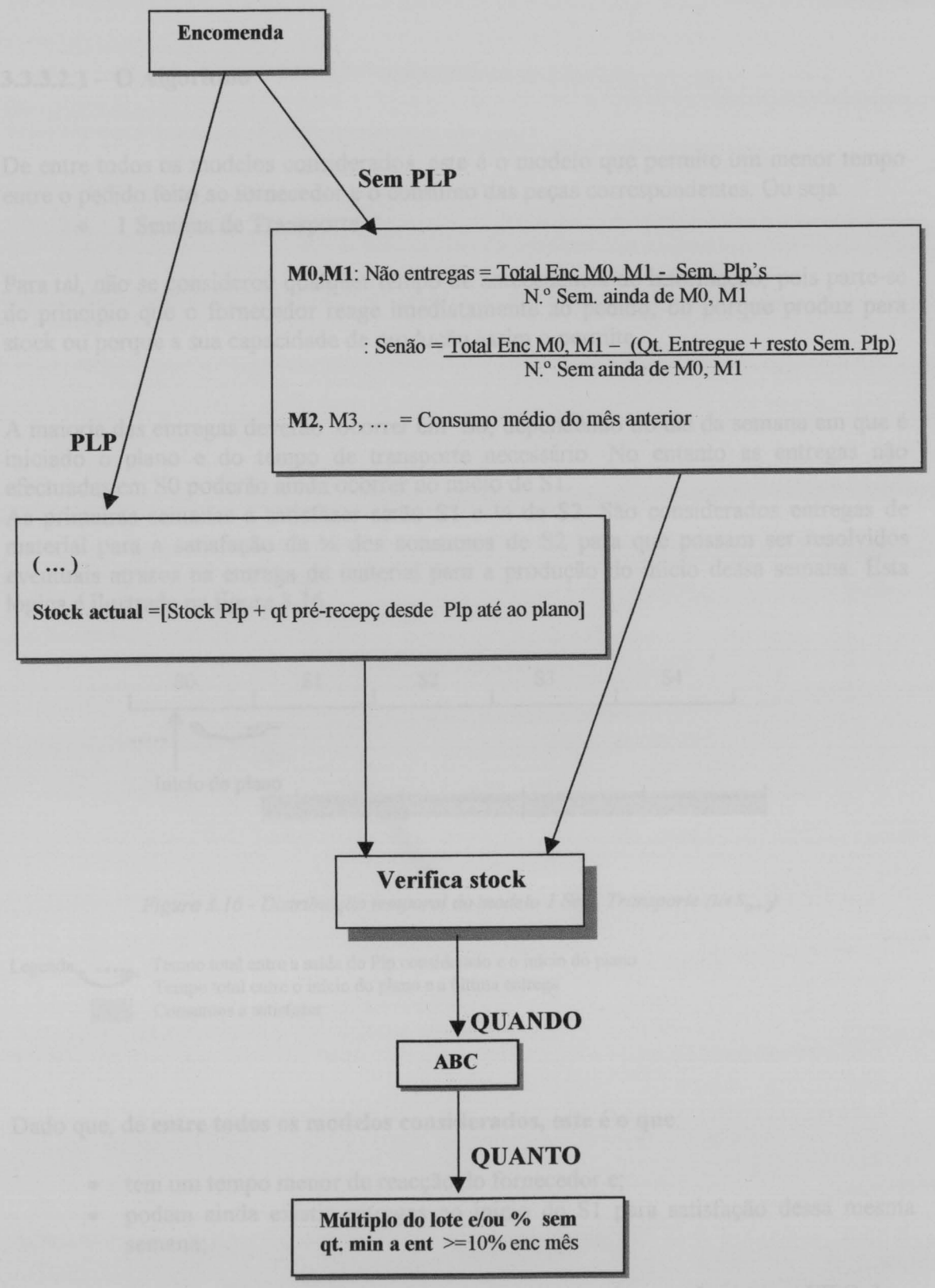


Figura 3.15 – Algoritmo estudado para o Plano de Entregas Semanal

3.3.3.2 – Modelo 1 Sem. Transporte (1/4 S_{n+2})

3.3.3.2.1 – O Algoritmo

De entre todos os modelos considerados, este é o modelo que permite um menor tempo entre o pedido feito ao fornecedor e o consumo das peças correspondentes. Ou seja:

- 1 Semana de Transporte

Para tal, não se considerou qualquer tempo de antecedência de informação, pois parte-se do principio que o fornecedor reage imediatamente ao pedido, ou porque produz para stock ou porque a sua capacidade de produção assim o permite.

A maioria das entregas deverão ocorrer em S0, dependendo do dia da semana em que é iniciado o plano e do tempo de transporte necessário. No entanto as entregas não efectuadas em S0 poderão ainda ocorrer no inicio de S1.
As primeiras semanas a satisfazer serão S1 e ¼ de S2. São considerados entregas de material para a satisfação de ¼ dos consumos de S2 para que possam ser resolvidos eventuais atrasos na entrega de material para a produção do início dessa semana. Esta lógica é ilustrada na figura 3.16.

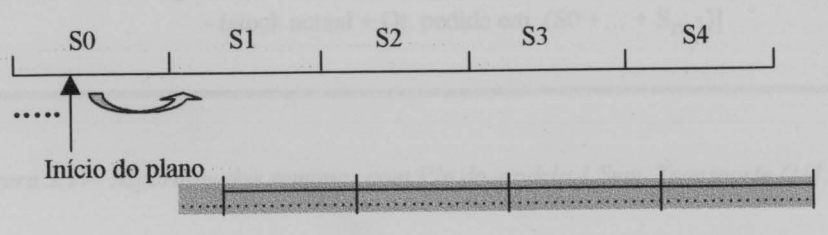


Figura 3.16 - Distribuição temporal do modelo 1 Sem. Transporte (1/4 S_{n+2})

Legenda:
Tempo total entre a saída do Plp considerado e o início do plano
Tempo total entre o início do plano e a última entrega
Consumos a satisfazer

Dado que, de **entre todos os modelos considerados, este é o que**:

- tem um tempo menor de reacção do fornecedor e;
- podem ainda existir entregas no inicio de S1 para satisfação dessa mesma semana;

claramente se percebe que este é o modelo em que o cumprimento do sistema FIFO deve ser rigorosamente cumprido, ou seja as primeiras entregas deverão satisfazer os primeiros consumos de S1.

O **algoritmo** desenvolvido para as semanas com informação de PLP é esquematizado na figura 3.17.

A quantidade determinada para a primeira semana de entregas, [Qt. a pedir em S0], é dada pela soma das necessidades de S0, S1 e um quarto da necessidade de S2, subtraída do valor do stock actual, explicado aquando do fluxograma geral.

Para as restantes semanas o cálculo é basicamente o mesmo, há apenas a ter em conta o desconto do material já entregue. Assim contabilizam-se as necessidades desde S0 até ao que consideramos como sendo a quantidade da margem de segurança, [1/4 Plp S_{n+2}], menos o stock actual e menos o material já pedido.

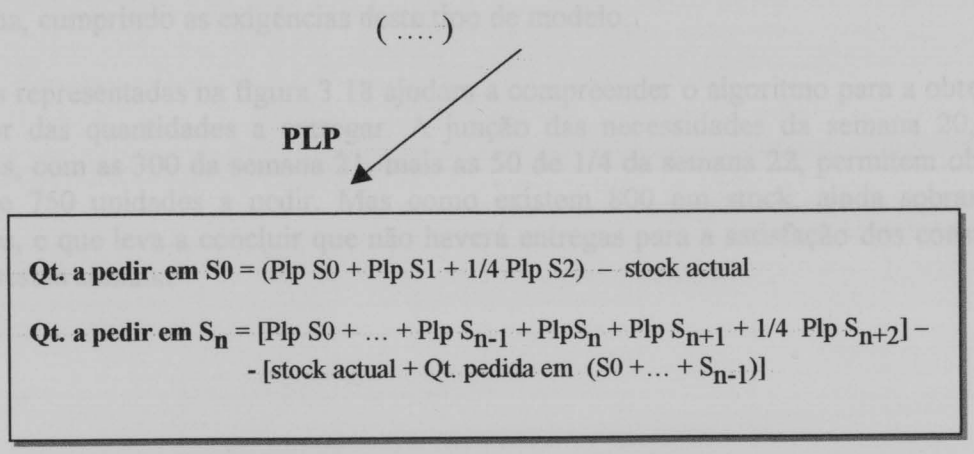


Figura 3.17– Algoritmo das semanas com Plp do modelo 1 Sem. Transporte (1/4 S_{n+2})

3.3.2.2.2 – A Interface e Funcionalidade do Programa

A interface (janela) deste plano assenta na mesma lógica da janela do Plano de Entregas Mensal, embora adaptada aos factores considerados para o Plano de Entregas Semanal.

A figura 3.18 ilustra a especificação da janela, bem como a sua descrição para o modelo "1 Sem. Transporte (1/4 S_{n+2})", que será seguidamente descrita em detalhe.

Relativamente à primeira parte da janela e comparativamente com o modelo "1 Sem. Transporte" do Plano de Entregas Mensal, há apenas a retirar os inputs que não fazem parte deste novo modelo e acrescentar a escolha do conjunto de PLP necessário. Será identificado qual o conjunto de Plp escolhido, [**Qual o Plp que deseja?** Plp conj 0] e qual o valor de stock actual, [800 Stock actual], contabilizado no momento em que é iniciado o plano.

A janela definida, é toda ela baseada na janela do Plano Mensal, depois de devidamente adaptada aos conceitos base do Plano de Entregas Semanal. A maior diferença entre as janelas dos diferentes Planos, recai sobre o facto de neste tipo de modelo não existirem campos de actualização, dado que é possível alterar os valores já existentes.

Pode-se dizer que depois de introduzidas as respectivas expressões matemáticas, o valor da Quantidade Total, [: **Total**] a encomendar obtém-se de igual forma que no Plano de Entregas Mensal. Isto porque também consideramos a informação de PLP, a informação conseguida quando não existe PLP, o valor de componentes e a margem de segurança considerada.

Os restantes procedimentos são por inteiro baseados nos pressupostos do Plano de Entregas Mensal, com os quais se determina a quantidade a entregar proposta pelo programa, cumprindo as exigências deste tipo de modelo.

As setas representadas na figura 3.18 ajudam a compreender o algoritmo para a obtenção do valor das quantidades a entregar. A junção das necessidades da semana 20, 400 unidades, com as 300 da semana 21, mais as 50 de 1/4 da semana 22, permitem obter o valor de 750 unidades a pedir. Mas como existem 800 em stock, ainda sobram 50 unidades, e que leva a concluir que não haverá entregas para a satisfação dos consumos dessa mesma semana.

Fornecedor: YYYYY
Referência : YYYYYY

Enc Total Maio : 1.500
Componentes: 200
Atraso Maio: 700

Enc Total Junho : 1.250
Componentes: 50
Atraso Junho:

Qual o Plp que deseja? Plp conj 0

Stock PLP: 600
Pré-recep desde PLP: 200
800 Stock actual

	M0		M1			
	Sem 20	**Sem 21**	**Sem 22**	**Sem 23**	**Sem 24**	**Sem 25**
Qt. : PLP	**400**	**300**	**200**	**200**	------	------
: Necessidade/seman	- 400	- 300	- 200	- 200	(≠ - 400*)	(≠ - 400)
: Componentes			- 50			
: **Total**	**= - 400**	**= - 300**	**= - 250**	**= - 200**	**= - 400**	**= - 400**
: Reserva – ¼ S_{n+2}			- 50	- 50	- 100	- 100
Qt. Total.	**= - 750**	**= - 1000***	**= - 1.250**	**= - 1.650**		
: Stock	+ 800	+ 800	+1.000	+ 1.400		
Qt. total necessária	+ 50	**- 200****	**- 250**	**- 250**		
Proposta c lote (200)		200	400	400		
Qt.: Pedida		**200**	**400**	**400**		
Pré-recepção						
Qt. entreg (Recepção)						

Figura 3.18 – Apresentação do ecrã para o Plano de Entregas Semanal para 1 Sem. Transporte (1/4 S_{n+2})

3.3.3.3 – Modelo 1/2 Sem Transporte + 1 Sem Antecedência (3/4 S_{n+2})

O segundo modelo assume que não há alterações das condições básicas encontradas para o Plano de Entregas Semanal, fazendo apenas variar alguns dos factores mais importantes para o melhor ajuste possível entre a Vulcano e o fornecedor, deparamos com um segundo modelo.

Neste modelo considerou-se meia semana de transporte, mais uma semana de antecedência de informação devido ao tempo que o fornecedor demora a reagir ao plano de entregas, Ou seja:

- 1/2 Semana de Transporte
- 1 Semana de Antecedência (3/4 S_{n+2})

Assim o material deverá ser entregue de preferência antes do fim de S1, uma vez que algum desse material ainda será consumido nessa mesma semana. A quantidade a ser entregue refere-se aproximadamente às necessidade de ¼ de S1 mais ¾ S2. A Figura 3.19, representa esquematicamente este modelo, recorrendo à ajuda da sua legenda.

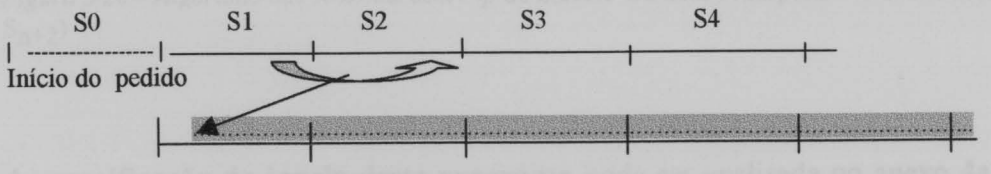


Figura 3.19 - Distribuição temporal do modelo 1/2 Sem Transporte + 1 Sem Antecedência (3/4 S_{n+2})

Legenda:
- ..... Semana de antecedência, no qual é iniciado o pedido
- Tempo total entre o início do plano e a última entrega
- Consumos a satisfazer

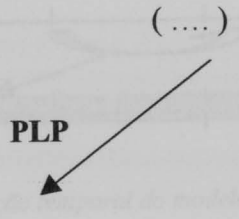
O **algoritmo** desenvolvido neste caso é também semelhante ao do modelo "1 Sem. Entrega (1/4 S_{n+2})", excepto no cálculo das quantidades a entregar quando existe informação de PLP.

De igual forma que no modelo anterior, o algoritmo divide-se em dois, se o pedido é para S0 ou para os semanas seguintes.

Quando se pede para a semana S0 o algoritmo contabiliza a informação de PLP desde S0 até à margem considerada, [3/4 s_{n+2})], descontando-lhe o valor de stock actual. Para as semanas seguintes, contabiliza-se a informação de PLP desde S0 até à semana para a qual se pretende determinar o valor da quantidade a entrega mais a semana seguinte e mais a margem de segurança, [3/4 s_{n+2})]. A esta quantidade é subtraído o stock actual mais a

quantidade pedida desde S0 até à semana anterior à que se está a determinar a quantidade a entregar.

O esquema da figura 3.20, exemplifica a parte do algoritmo correspondente a determinação da quantidade quando existe informação de PLP.



Qt. a pedir em S0 = (Plp S0 + Plp S1 + 3/4 Plp S2) – stock actual

Qt. a pedir em S_n = [Plp S0 + ... + Plp S_{n-1} + PlpS_n + Plp S_{n+1} + 3/4 Plp S_{n+2}] –
- [stock actual + Qt. pedida em (S0 +... + S_{n-1})]

Figura 3.20 – Algoritmo das semanas com Plp do modelo 1/2 Sem Transporte + 1 Sem Antecedência (3/4 S_{n+2})

A **especificação da janela deste programa** pode ser analisada no anexo 4a, tendo sido elaborada de acordo com os mesmos pressupostos que a janela do modelo anterior. Embora respeitando as alterações efectuadas no algoritmo deste modelo.

3.3.3.4 – Modelo 1 Sem Transporte + 1 Sem Antecedência (1/4 S_{n+3})

Este é o terceiro modelo desenvolvido e segue o mesmo procedimento que o modelo "1 Sem. Transporte (1/4 S_{n+2})", embora com um cálculo diferente para as necessidades e desfasadas duas semanas, devido a necessitar de uma semana de transporte mais uma semana de antecedência de informação ou seja:

- 1 Semana de Transporte e
- 1 Semana de Antecedência de Informação (1/4 S_{n+3})

Contabilizando o tempo entre o envio do plano e a disponibilidade do material para a produção, concluí-se que este é o modelo que considera o maior desfasamento. Pois o fornecedor, necessita pelo menos de duas semana até à primeira entrega de material.

As primeiras semanas a satisfazer serão S2 e ¼ S3, as suas quantidades deverão ser entregues até ao fim de S1. Foi considerado ¼ S3 para que possam ser resolvidos eventuais atrasos na entrega de material para a produção do início da semana S3. A figura 3.21 representa a distribuição temporal da informação para este tipo de modelo.

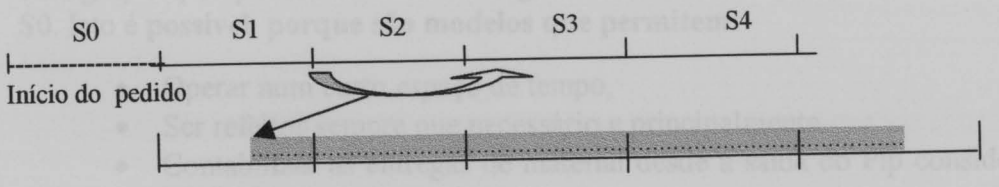


Figura 3.21 - Distribuição temporal do modelo 1 Sem Transporte + 1 Sem Antecedência (1/4 S_{n+3})

Legenda: ..... Semana de antecedência, no qual é iniciado o pedido
Tempo total entre o início do plano e a última entrega
Consumos a satisfazer

O **algoritmo** desenvolvido neste caso é em tudo semelhante ao do modelo anterior, variando apenas no cálculo das quantidades a entregar, uma vez que este modelo necessita de um desfasamento de duas semanas, enquanto que no anterior bastavam uma semana e meia. A figura 3.22 exemplifica o algoritmo desenvolvido.

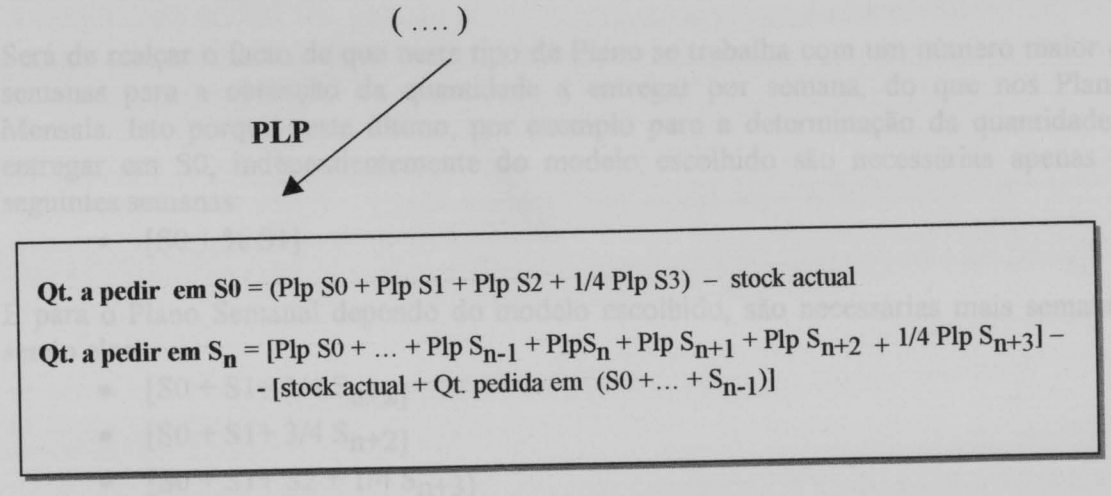


Figura 3.22 – Algoritmo das semanas com PLP do modelo 1 Sem Transporte + 1 Sem Antecedência (1/4 S_{n+3})

A **especificação da janela do programa**, segue o mesmo molde que as anteriores depois de devidamente adaptados ao algoritmo do modelo em causa. Esta janela pode ser visualizada no anexo 4b.

3.3.3.5 - Comparação do Plano Semanal com o Mensal

A flexibilidade deste tipo de Plano quando comparado com o Plano Mensal, passa também pela escolha do número de semanas e até dos dias do mês para iniciar o plano de entregas, o qual poderá ser feito na segunda-feira ou em qualquer outro dia da semana S0. Isto é **possível porque são modelos que permitem**:

- Operar num curto espaço de tempo,
- Ser refeitos sempre que necessário e principalmente
- Contabilizar as entregas de material desde a saída do Plp considerado até ao inicio do plano de entregas.

Após a explicação dos dois tipos de Planos, **concluí-se basicamente que o Plano de Entregas Mensal difere do Semanal,** porque para este último é possível:

- Envios semanais e/ou mensais, sempre que o planeador decidir,
- Fazer actualizações do plano com alteração do já existente,
- Lead-times menos rígidos,
- Iniciar o plano em qualquer data escolhida,
- Recolher informação de todos os conjuntos de Plp e
- Menor número de inputs a seleccionar

Será de realçar o facto de que neste tipo de Plano se trabalha com um número maior de semanas para a obtenção da quantidade a entregar por semana, do que nos Planos Mensais. Isto porque neste último, por exemplo para a determinação da quantidade a entregar em S0, independentemente do modelo escolhido são necessárias apenas as seguintes semanas:

- [S0 + % S1]

E para o Plano Semanal dependo do modelo escolhido, são necessárias mais semanas, sendo elas:

- [S0 + S1+ 1/4 S_{n+2}]
- [S0 + S1+ 3/4 S_{n+2}]
- [S0 + S1+ S2 + 1/4 S_{n+3}]

A decisão de quais e quantos os modelos a considerar teve algum impacto no próprio trabalho de cada planeador. Isto porque, apesar de as normas a seguir serem as de ajustar os nossos modelos ao tipo de trabalho de cada fornecedor, dada a grande lacuna existente na maioria das empresas – *Aversão à Mudança*, foi necessário quebrar algumas destas formas de trabalho, para que conseguíssemos obter um maior número de parâmetros possíveis de agrupar e chegar a conclusões fiáveis.
Refiro-me por exemplo à tentativa de normalização do número de planos enviados a determinado fornecedor.

3.3.4 – DOCUMENTO ENVIADO AO FORNECEDOR

O aspecto seguinte foi o desenvolvimento do documento a enviar aos fornecedores e decidir qual a informação a dar a conhecer.

Este estudo foi naturalmente baseado nos formatos já existentes. Debateu-se dentro do ABE qual deveria ser a informação a alterar e qual a que se deveria acrescentar. As opiniões foram unânimes pelo que foi fácil decidir quais os campos a incluir.

A informação será obtida automaticamente a partir dos resultados do Plano de Entregas. O aspecto que se revelou mais problemático foi a obtenção da informação sobre os atrasos, [Atra M] e [Atra J], porque estes têm que informaticamente estar coerentes com as necessidades reais da produção. E por vezes dá-se conta de atrasos que embora ainda existam informaticamente, o cliente já desistiu do pedido ou o fornecedor já esqueceu a entrega da quantidade referente a esse atraso, abatendo-a por exemplo num suplemento.

O formato desenvolvido tem em conta a informação sobre o fornecedor e das referências que deveram ser entregues. Segue-se a informação referente ao total da encomenda dos meses em causa e atrasos respectivos. Por fim tem-se o plano propriamente dito onde são distribuídas as quantidades a entregar, [Qt. Ped], pelos dias das semanas consideradas [Dia Ent].

A referência aos dias, no caso dos fornecedores estrangeiros ou fornecedores nacionais em que não tenha sido possível definir janelas horárias, serve apenas para documentar o dia de chegada do material.

No caso dos fornecedores nacionais, foi possível definir janelas horárias de descargas, com as horas e os dias da semana em que estão autorizados a descarregar na Vulcano, estando estes a escassas horas de distância. Pode-se para além de documentar o dia de chegada, também verificar se são ou não cumpridos os dias estabelecidos nas janelas.

O n.º de semanas com informação de entregas depende do modelo escolhido, ou seja se forem escolhidos:

i) Planos Mensais, significa que apenas deverá conter a informação sobre o mês em causa e nunca a informação sobre o mês anterior.
ii) Planos Semanais, e porque estes admitem actualização com alterações dos planos anteriores, a informação a enviar será aquela que o novo plano ditar, contendo o número de semanas ou de meses que se desejar.

A figura 3.23, exemplifica o formato do documento a ser enviado aos fornecedores. Este formato de documento deverá sair automaticamente do programa .

FORNECEDOR: XXXXX
DATA: ---

						MAIO				JUNHO							
						Semana 20		Semana 21		Semana 22		Semana 23		Semana 24		Semana 25	
Ref	Design	EncT M	Atra M	EncT J	Atra J	Qt. Ped	Dia Ent	Qt Ped	Dia Ent	Qt Ped	Dia Ent	Qt Ped	Dia Ent	Qt Ped	Dia Ent	Qt Ped	Dia Ent

Figura 3.23 - Formato de um documento de envio de Planos de Entrega

Para o caso dos fornecedores em que o envio do documento é feito por fax, o documento deverá sair após a selecção de um botão de impressão. No caso dos fornecedores que já possuam email, o programa deverá facilitar a passagem da informação para o programa Outlook e ao mesmo tempo, poder também imprimir para que possam ser arquivados os documentos necessários.

Com a **uniformização da informação** enviada ao fornecedores será possível obter as seguintes vantagens:

1- Normalização do fluxo de chegada ,
2- Não deturpação dos valores iniciais,
3- Controlar a informação dada a conhecer sobre os planos e
4- Avaliar a resposta dos fornecedores em iguais circunstâncias.

3.3.5 – ACOMPANHAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Após a especificação do projecto em termos de algoritmos, interface e funcionalidade do programa, o passo seguinte foi o da execução deste por parte do Departamento de Informática - LSI.

A dependência de terceiros (Departamento de Informática), fez com que principalmente esta última fase do projecto não decorresse com a celeridade desejada. Assim, a frequência das reuniões com as pessoas responsáveis do LSI decorreu a um ritmo muito lento.

Nas primeiras reuniões, começou-se por interiorizar, os conceitos básicos à cerca do funcionamento do ABE, pormenorizando os trabalhos dos planeadores indispensáveis à execução do projecto.

Mais tarde, e devido a uns dos requisitos do projecto ser a obtenção do maior número de dados possíveis on-line, assim como a interligação de alguns programas informáticos já existentes, houve o cuidado pela parte do LSI de simular a viabilidade dos algoritmos com ferramentas muito simples, como o Excel, antes de executarem o programa propriamente dito. Tudo isto leva o seu tempo, e alguma minúcia na forma como decorrem as reuniões.

Neste momento, está já a ser implementado o Plano Mensal. E só depois de este executado, se passará ao Plano Semanal, visto terem bases muito semelhantes.

3.4 - CONCLUSÃO

Este foi um trabalho exaustivo de recolha de dados e formas de trabalho, o qual permitiu em colaboração com os planeadores, rever ou ajustar métodos de trabalho.

A especificação dos planos de entregas e do respectivo programa obedeceu a critérios de mais valias comparados com os trabalhos actuais de planeamento de entregas. Os requisitos aos quais foi dado um maior ênfase para que venham a ser implementados, foram:

- inclusão do PLP e
- obtenção de dados on-line.

Foram desenvolvidos dois tipos de planos, o primeiro, o Plano Mensal com dois modelos e o segundo, o Plano Semanal com três modelos. Foram também especificados os algoritmos, a interface do programa, o documento enviado ao fornecedor, bem como a sua funcionalidade. Não tendo sido possível, dentro do período de estágio que o Departamento de Informática finalizasse o desenvolvimento dos planos, foi impossível avaliar o impacto real no Departamento ABE.

Este, foi um projecto de alguma ambição, e espera-se que venha a constituir valor acrescentado para o ABE, bem como para a própria empresa. Depois de completamente implementado, este programa permitirá:

- Stocks e lead times ajustados à sua realidade, conseguindo um melhor compromisso entre ambos, uma vez que não basta querer reduzir ao máximo o stock, quando os fornecedores e nomeadamente o tempo de transporte não conseguem reagir às necessidades da empresa, o que na maioria dos casos se traduzem em paragens de linha, ou o recurso a envios urgentes.

- Maior agilidade e movimentação, alcançada através de uma visibilidade acrescida e da capacidade de executar simulações que nos permitem avaliar o risco ou o benefício das alterações.

- Maior retorno dos activos, eliminando assim, grande parte dos custos provenientes de stock obsoleto – "Monos" e/ou de material a sucatar devido à sua natural deterioração.

- Diminuição das horas de trabalho, devido à eliminação de procedimentos desnecessários e à compilação dos dados relevantes para a realização do trabalho.

No final, será possível obter custos operacionais reduzidos e melhores níveis de serviço a cliente. Neste caso o cliente é essencialmente o Departamento de Logística Externa, (ALP) que depende da capacidade de reacção do ABE, por exemplo em termos da sua capacidade de reacção a suplementos e cancelamentos.

Podemos então dizer, que o Sistema de Planeamento de Entregas é algo **fundamental para a globalidade da empresa**, uma vez que a propagação do seu serviço não se resume apenas ao ABE mas sim a toda a sua organização.

4 - AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES - ABE

4.1 - INTRODUÇÃO

Este capítulo descreve o projecto de Avaliação de Fornecedores desenvolvido no decorrer do estágio.

Diariamente o planeador depara-se com formas inadequadas de trabalho, resultantes do mau desempenho por parte dos seus fornecedores, sem que estas sejam registadas e posteriormente analisadas. Esta era uma falha visível no departamento, a qual pretenderá ser colmatada com o resultado deste trabalho.

A "Avaliação de Fornecedores – ABE" permitirá medir alguns dos parâmetros essenciais no que respeita ao desempenho dos nossos fornecedores.

Aquando do suporte à recolha da melhor forma de tratar a informação, por sugestão do departamento ABE, foi decidido incluir não só a analise dos outputs obtidos pelo plano de entregas, mas também a informação do Painel de Comando (conjunto de dados que num determinado momento avaliam parâmetros do ABE) sobre os envios dos fornecedores.

Quaisquer que sejam os outputs necessários à avaliação, estes devem ser obtidos de preferência on-line. Isto porque para além de todas as vantagens conhecidas, em eventuais não cumprimentos dos parâmetros em análise, possam de imediato ser alertados os fornecedores responsáveis, corrigindo assim possíveis rotinas de mau serviço prestado.

No decorrer deste projecto foi também introduzida a cooperação intra-organizativa, quando após a exposição de um novo trabalho para o Departamento de Qualidade nos Aprovisionamentos, (QSG5), surgiu a ideia de o complementar com a Avaliação de Fornecedores do ABE.

A estagiária foi responsável por definir os parâmetros a avaliar, bem como as escalas de avaliação. E em colaboração com os Departamentos QSG5 e EKF avaliar a possibilidade de uma integração desta avaliação com o projecto do QSG5.

4.2 – PARÂMETROS DE ANÁLISE

Como referência inicial deste trabalho, recorreu-se ao estudo dos parâmetros de avaliação do grupo Bosch, os quais depois de exaustivamente analisados, concluiu-se que se mostravam inadequados à realidade imergente do ABE. Isto porque debruçam-se em demasia nos parâmetros de informação e receptividade comunicativa.

Paralelamente, efectuou-se um estudo prévio junto dos planeadores, para a certificação de qual o tipo de parâmetros e ponderações a adoptar na análise em causa.

O estudo dos parâmetros escolhidos para a análise da Avaliação de Fornecedores – ABE, foi divido em:

i) **Análise dos Envios de Fornecedores**
ii) **Verificação do Plano de Entregas**

i) Análise dos Envios de Fornecedores

Para responder às necessidades da cadeia de abastecimentos, os envios do fornecedor têm de ser adaptados, o mais possível ao funcionamento da pré-recepção e recepção do material e no caso da Vulcano também da produção. Isto porque a transladação do material bem como a sua contabilização faz-se segundo regras estabelecidas.

Decidiu-se que a análise em causa contabilizava o número de envios em caixas não apropriadas ou standarizadas pela organização, o número de vezes que chegam à recepção caixas sem que sejam respeitadas as quantidades acordadas por caixa, ou seja o lote e por fim o número de vezes que chegam caixas mal identificadas.
A divisão desta analise, è então baseada em três, não menos importantes, subparâmetros de avaliação. São eles:

A) Nº de caixas incorrectas
B) Nº de quantidades incorrectas
C) Nº de caixas mal identificadas

A informação extraída do Painel de Comando sobre os envios dos fornecedores, já está disponível e parcialmente tratada. Com efeito, a explicação que se segue sobre a análise dos envios, é simplesmente sobre a inclusão destes no peso que lhe cabe na avaliação do fornecedor em causa.
No anexo 5 pode ser consultada a página do Painel referente à analise dos envios.

ii) Verificação do Plano de Entregas

A percepção de que o cumprimento rigoroso dos planos é chave de sucesso para a Vulcano, nem sempre é conseguida ou aceite pelos fornecedores.

A verificação do cumprimento ou não dos planos de entrega de determinado fornecedor revela-se como sendo o conjunto de parâmetros mais importante na avaliação em causa, pois permite avaliar o risco de serviço e consequentemente decidir junto do EKF, sobre propostas de alteração das condições acordadas com o fornecedor ou até mesmo da sua substituição.

Portanto o objectivo, do estudo destes parâmetros foi fazer a comparação do que foi pedido, pré-recepcionado e do que efectivamente está em armazém (recepção), tal como a veracidade dos prazos estabelecidos.

Assim dividiu-se o parâmetro Verificação dos Planos de Entrega, em dois subparâmetros, sendo eles:

A) Controle da qt. entregue
B) Data da entrega

Para que tal aconteça a pré-recepção e a recepção necessitam estar ligadas ao programa dos Planos de Entregas, fazendo automaticamente o registo da quantidade e data da entrega, após a chegada do material bem como após a localização do mesmo.

Paralelamente à criação dos campos para o programa dos Plano de Entregas, foi necessário acrescentar a esse mesmo programa novos campos onde pudessem ser armazenados os dados importantes a esta avaliação.
A figura 4.1 representa o formato e o tipo de campos que se pretende para o armazenamento dos dados sobre a pré-recepção e recepção.

Data :	- -
Referência:	- - -
Fornecedor:	

Quantidade	:Falta	
	:Excesso	
	:Total Enc	

Data	:Falta	
	:Excesso	

Figura 4.1 – Formato dos campos criados para o registo da comparação dos dados.

4.3 - ATRIBUIÇÃO DE ESCALAS DE AVALIAÇÃO

Seguindo a lógica de avaliação preferencial do departamento, nesta avaliação considerou-se 100% a cotação máxima a atribuir quando o fornecedor cumpre os requisitos acordados. Assim sendo, foi preciso dividir os valores resultantes pelo total das respectivas transações efectuadas, e multiplicar por 100 o valor encontrado para a obtenção de valores em percentagens. Por fim subtrai-se 100 para que se conheça o valor no formato desejado.
Como exemplo, considerando 1.000, o total de transações efectuadas com caixas e 180 o número de transações em caixas incorrectas, o valor resultante para avaliação seria:

[(180 / 1.000) * 100] = 18 % de caixas incorrectas

[100 - 18] = **88 % caixas correctas**

Em 100% de cotação máxima atribuída ao fornecedor cumpridor dos parâmetros de analise, foi decidido a distribuição da percentagem pelos parâmetros de acordo com as regras descritas a seguir.

4.3.1 - ANÁLISE DOS ENVIOS DE FORNECEDORES

De acordo com o que se julga ser a importância deste parâmetro no conjunto da avaliação em causa, foi decidido em conjunto com o responsável pelo ABE, atribuir 30% para a Análise dos Envios de Fornecedores.

Em relação à repartição da percentagem pelos subparâmetros, dado que a sua importância não é muito significativa, os valores atribuídos foram estudados por forma a atribuir igual peso na avaliação, dividindo apenas os 30% pelos três subparâmetros. Assim temos:

i) N.º de caixas incorrectas 10%
ii) N.º de quantidades incorrectas 10%
iii) N.º de caixas mal identificadas 10%
30%

Seguindo um raciocínio análogo para todos os anteriores subparamêtros, a contabilização percentual seguirá a seguinte escala:

Valor do Subparâmetro	%
[100, 95]%	10
[95, 75]%	8
[75, 45]%	6
< 45%	0

4.3.2 - VERIFICAÇÃO DOS PLANOS DE ENTREGAS

Tendo em consideração o peso de 70% atribuído a este parâmetro no total da avaliação, a distribuição das percentagens neste item foi feita com algum cuidado para que se conseguissem resultados coerentes e possíveis de analisar.

Atribuiu-se maior importância ao subprâmetro "Data de Entrega", porque o risco da empresa é menor quando é cumprida a data da entrega, mesmo que a quantidade pedida não o seja. Significa que pode não ter sido entregue a totalidade da quantidade pedida, no entanto e apesar de apenas ser recebida uma menor quantidade, esta chegou na data pedida, o que permite se necessário satisfazer os primeiros consumos e deixar algum espaço de manobra para solucionar parte do não cumprimento do plano.

A distribuição da percentagem pelos respectivos subparâmetros foi a seguinte:

i) Controle da qt. entregue 30%
ii) Data da entrega 40%
70%

i) Controle da quantidade entregue (30%)

Foi também necessário subdividir a percentagem atribuída ao subparâmetro "controle de quantidade" pelas tolerâncias consideradas, comparando percentualmente a quantidade pedida com a respectiva quantidade entregue.

Assim de acordo com o facto de a quantidade entregue ser menor ou maior que a quantidade pedida, têm-se as seguintes escalas de pontuação:

Qt. entregue <= Qt. pedida:

% Qt. entregue	%
[100, 95]%	30
[95, 75]%	20
[75, 45]%	10
< 45%	0

Qt. entregue => Qt. pedida:

% Qt. entregue	%
[100, 105]%	30
[105, 125]%	20
[125, 150]%	10
> 150%	0

ii) Data da entrega (40%)

Neste subparâmetro foi necessário dividir a análise de acordo com a localização do fornecedor, dado o peso da distância na facilidade de uma grande empresa como a Vulcano, impor regras de organização. Uma dessas regras passa pela definição de janelas horárias de chegada do fornecedor (anexo 6), o que significa que sempre que possível são estabelecidos dias, horas e até minutos para a chegada e descarga do material.

Para os fornecedores nacionais, os quais foi possível criar janelas horárias para a descarga de material, decidiu-se dividir o parâmetro data da entrega em:

i) Data, onde se compara a data prevista de chegada de material com a data efectiva de chegada,
ii) Data da pré-recepção, para verificar a validade das janelas horárias.

A data da entrega é considerada incorrecta sempre que a entrega semanal, não seja efectuada até à última janela horária dessa mesma semana. Isto porque não é fácil programar planos de entregas especificando o dia exacto da semana, o que faz com que se trabalhe nos planos apenas com semanas e não com dias.
Decidiu-se então atribuir as seguintes percentagens:

i) 30% para a data
ii) 10% para a Pré-recepção

A distribuição respectiva das percentagem acima referidas pelas escalas definidas é a seguinte:

Data:

Data da entrega	**%**
Data correcta	30
Data incorrecta	0

Data da pré-recepção:

Diferença horária	**%**
½ h	10
2 h	8
4 h	6
6 h	4
> 6 h	0

Para os fornecedores estrangeiros assim como para os nacionais em que não foi possível criar janelas horárias, apenas se inclui na avaliação a comparação da data pedida com a data da entrega. E portanto atribui-se o peso de 40% na globalidade do parâmetro "Data da entrega".

Data da entrega:

Data da entrega	**%**
Data correcta	40
Data incorrecta	0

4.4 - LIGAÇÃO COM O PROJECTO "USING PRICE"

O projecto "Using Price" é da responsabilidade do Departamento da Qualidade dos Aprovisionamentos (QSG5) e consiste na obtenção de um valor chamado "Using Price" que é determinado mediante a multiplicação do preço unitário (TSTK) por um factor (K). Este factor é variável consoante a qualidade do material recebido.

Para a integração da Avaliação de Fornecedores - ABE, com este projecto, foram adaptadas as percentagens anteriormente atribuídas para a Avaliação e estudados parâmetros relacionados com a localização dos fornecedores.

Houve então, necessidade de adaptar as percentagens anteriormente atribuídas, já que esta avaliação é feita por demérito enquanto que a avaliação do "Using Price" esta é feita por mérito, o que faz com que o factor K seja um factor de agravamento. O que significa que a ordem de importância a atribuir ao fornecedor que cumpre todos os requisitos é de 1 valor, e portanto segue uma lógica de atribuição de valores inversa à Avaliação de Fornecedores - ABE, já que nesta é atribuído um valor de 100%.

Desta forma os valores resultantes da Avaliação de Fornecedores ABE por fornecedor (ou por referência), para a obtenção do valor Using Price devem ser divididos por 100 para que o valor encontrado esteja em concordância com as conclusões obtidas pelo "Using Price".

Quer isto dizer, que se o valor encontrado for de 80%, ao ser integrado no projecto "Using Price" passará a ser de 0.8, multiplicado obviamente, pela percentagem encontrada para o peso a atribuir à Avaliação do Fornecedor - ABE na globalidade do Projecto Using Price.

$$\left[\frac{\text{Avaliação ABE}}{100}\right] * \%\ \text{Using Price} = \text{Peso ABE}$$

4.4.1 - FASES SEGUINTES COM O PROJECTO "USING PRICE"

A fase seguinte, consiste precisamente em estudar qual deverá ser o peso atribuir ao resultado final da Avaliação do Fornecedor do ABE, por fornecedor ou por referência, quando incorporada no Projecto Using Price. E acompanhar se possível a implementação da avaliação - ABE e do projecto – QSG5, para verificar a veracidade dos parâmetros e das percentagens atribuídas.

Por outro lado, tudo leva a crer que seja possível uma integração com o Departamento de Compras (EKF). Isto porque depois da importância demonstrada por esse departamento em querer ser parte integrante do projecto, novos estudos se têm efectuado. Dos quais já

surgiram reuniões informais entre os departamentos envolvidos, para o estudo das vantagens conseguidas também pelo EKF.
Pela aceitação visível da parte dos directores afectos aos respectivos departamentos, bem como dos responsáveis, o projecto parece ter continuidade.

Em relação à localização já se definiram as ponderações de acordo com a lógica de cálculo usado no "Using Price". Estas ponderações representam o peso das dificuldades causadas pela distância dos fornecedores em relação à Vulcano.

Portugal- P	**1**
Espanha- ESP	**1,15**
Resto da Europa- RE	**1,2**
Resto do Mundo- RM	**1,35**

Neste momento a continuidade está dependente do estudo da possível integração com o Departamento de Compras (EKF) e a possibilidade ou não da ligação informática, para permitir um fácil acesso da avaliação e aumentar a utilidade do projecto. Está a ser considerada a possibilidade da atribuição de uma ponderação dada a cada fornecedor, medida por parâmetros do EKF. E mais tarde o preenchimento de três campos já existentes na aplicação Wcpr-Man, visíveis na figura 4.2 .Os quais até hoje ainda não foram activados.

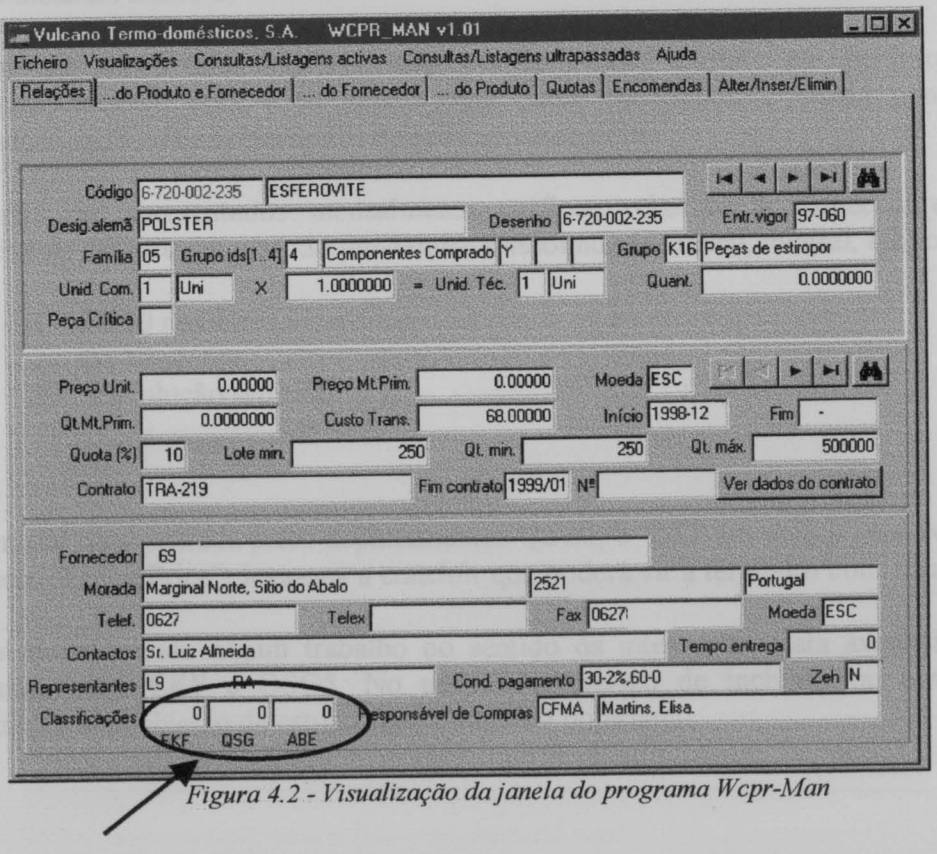


Figura 4.2 - Visualização da janela do programa Wcpr-Man

4.6 – RECOMENDAÇÕES/CONCLUSÕES

Em termos de especificação dos estudos a Avaliação de Fornecedores - ABE está concluída, falta agora testar a veracidade dos parâmetros e percentagens atribuídas com dados reais após a implementação do programa do Planeamento de Entregas.

No programa a implementar as ponderações atribuídas, bem como as percentagem associadas ao controle da quantidade e data da entrega, devem ser registadas numa tabela para que sempre que necessário possam ser alterados sob pena da avaliação se tornar desenquadrada com a filosofia da empresa.

Sempre que o plano de entregas for alterado sem actualização do plano já existente, as diferenças devido a essa mesma reactualização deveram ser contabilizadas para efeitos desta análise, uma vez que foi por indicação do próprio planeador que os dados foram alterados. Par tal é preciso criar um novo ficheiro, onde é armazenada a informação destas alterações.

Com o intuito de aumentar a velocidade de processamento dos computadores disponíveis, toda e qualquer informação sobre a avaliação em causa, deve ser armazenada nesse mesmo ficheiro, o que desta forma permite a desobstrução do acesso ao programa do Plano de Entregas.

Aquando da implementação do projecto deverá ser proposto um terminal para a portaria, para que imediatamente após a chegada do camião seja possível registar em ficheiro informático, qual o fornecedor, o dia, a hora e os minutos da sua entrada na Vulcano. É esta a informação que deverá comparar as janelas horárias, as quais podem ser consultadas no anexo 6.

Devem ser feitas duas análises, uma por referência durante um período qualquer (semanal, mensal, etc.) e só depois uma outra, recorrendo à média ponderada da pontuação atribuída às referências do mesmo fornecedor.

Deverão ser apresentados mensalmente gráficos relativos a fornecedores e/ou a referências durante um período previamente escolhido (semanal, mensal, etc) com:

1- Os 10 melhores
2- Os 10 piores
3- A evolução semanal

A vontade demonstrada pelos departamentos QSG5, e EKF em incluir esta avaliação no projecto "Using Price", leva-nos a concluir que poderá vir a ter muito bons resultados.

Já foi desenvolvido algum trabalho no sentido da integração desta avaliação com os Departamentos EKF e QSG5. No entanto a decisão de inclusão ou conclusão da integração será objecto de estudo após o termino do estágio.

Pela parte do Departamento ABE, a continuidade do projecto está também depende da obtenção de dados concretos sobre os outputs do Plano de Entregas. Naturalmente, só depois de executado o programa do Plano de Entregas será possível ter dados e resultados concretos. No entanto até lá, se for necessário para finalizar os estudos do projecto "Using Price" ou testar a validade das ponderações atribuídas, poderemos simular alguns dos dados anteriormente referidos.

5 - ANÁLISE DE DESVIOS DE PREÇOS DE COMPRA

5. 1 - INTRODUÇÃO

Neste capitulo será documentado o desenvolvimento de uma rotina de análise sobre os desvios resultantes das compras efectuadas pelo ABE.

O objectivo consiste na elaboração de uma analise periódica, fazendo a comparação da média ponderada entre o preço que efectivamente se paga pelas peças necessárias à produção e o preço que se pagaria, caso fossem respeitadas as quotas de compra. A estes preços chamou-se respectivamente Preço Real e Preço Teórico.

Foi também proposta a comparação do Preço Real com o mínimo preço praticado de entre os fornecedores afectos a determinada peça. E que designamos por Min Preço.

Foi ainda estudada a possibilidade de incluir nos relatórios um conjunto de informação tal, que permitisse não só conhecer o valor dos preços e dos desvios, mas também as causas que os originam.

A estagiária foi responsável por recolher e tratar a informação necessária. Para tal desenvolveu-se uma base de dados em Microsoft Access 97.

5.2 - FÓRMULA DOS PREÇOS

Para cumprir os objectivos traçados para as análises pretendidas, foram em primeiro lugar estudadas as fórmulas de cálculo para os preços considerados. Estes são preços mensais por referência, obtidos por médias ponderadas.

O preço de cada quantidade recebida contempla o valor do preço da matéria prima, [Pt_i] mais o preço da sua transformação [PM], na respectiva moeda de onde provem. Só no desenrolar da construção desta análise é que se transformam em escudos.

A fórmula do **Preço Real** permite encontrar os valores reais pagos pela Vulcano. Assim, este contabiliza a quantidade recebida de todos os fornecedores aos quais se encomendou determinada referência, em determinado mês, vezes o preço respectivo. Por fim divide-se o valor encontrado pelo total da quantidade pedida no mês considerado dessa mesma referência.

A fórmula do **Preço Teórico** determina o preço mensal que se deveria pagar, caso fossem respeitadas as quotas atribuídas a cada fornecedor de determinada referência.

A fórmula do **Min Preço** permite encontrar o valor a pagar, caso o total da quantidade de determinada referência em determinado mês fosse comprada ao fornecedor com o menor preço por unidade.

As fórmulas para os cálculos utilizados na obtenção destes valores por referência e por mês são (figura 5.1):

$$\textbf{Preço Real} = \frac{\sum_{i}^{\text{Nº forneced}} [Qt._i * (Pt_i + PM_i)]}{\sum_{i}^{\text{Nº forneced}} [Qt._i]}$$

$$\textbf{Preço Teórico} = \frac{\sum_{i}^{\text{Nº forneced}} [Quota_i * (Pt_i + PM_i)]}{\sum_{i}^{\text{Nº forneced}} [Quota_i]}$$

$$\textbf{Min Preço} = \text{MinPreço} * \text{Qt. total}$$

Figura 5.1 – Fórmula dos preços

5.3 - FICHEIROS UTILIZADOS

Os principais ficheiros utilizados do sistema informático central da Vulcano foram:

FORNECED - Ficheiro de fornecedores - Refere os atributos de um dado fornecedor a partir do seu código.

LAG12 - Ficheiro de necessidades - Gerado após o planeamento mensal da produção contém as necessidades por referência para os meses M1 a M6. Estes valores são fixos para cada mês.

PROFORN - Ficheiro de relações produto-fornecedor - Este ficheiro possui todas as relações contratuais com o fornecedor para um determinado produto. É possível determinar, através deste ficheiro, as relações produto-fornecedor activas bem como a

data de início e fim de relação contratual e de lote mínimo e quantidades mínimas e máximas de compra.

RECREGIS - Ficheiro de registo de recepção - Ficheiro onde são registados todos os lotes de compra. Aquando da sua pré-recepção é atribuído, pelo sistema, um número de lote que acompanha a mercadoria até ao consumo final. Se o lote não é consumido e entra em processo de devolução, é gerado um novo número de lote, de sequência diferente da inicial. Uma vez que os materiais, a partir do momento da sua localização em armazém, podem ser contabilizados a partir do ficheiro de stock, STKARM, este ficheiro é utilizado para a obtenção dos materiais já pré-recepcionados e por localizar. Estes materiais são facilmente identificáveis através de um campo do tipo *flag* (s/n) e a quantidade em pré-recepção é definida como a diferença entre a quantidade comercial e a quantidade localizada.
É criado, através da aplicação ABE Stocks, um outro ficheiro tendo por conteúdo todos os lotes que se encontram ou em armazém, ou em pré-recepção.

VULP - Ficheiro de produtos - Como parâmetros relevantes de análise em ABE contém o centro requisitante, a designação portuguesa e o grupo de material no qual se insere.

5.4 – ANÁLISE DOS DADOS

Para que a análise não seja desviada dos objectivos traçados por vezes há necessidade de recorrer a determinados pressupostos.

1) Exportação da informação

Devido à forma como o sistema informático foi concebido não é possível por motivos de segurança aceder directamente aos dados a partir do Microsoft Access. Os dados encontram-se em servidores próprios e só são lidos ou alterados através das aplicações existentes na Vulcano.
Para ultrapassar este problema uma dessas aplicações, chamada Winp_cop serve precisamente para exportar os dados para ficheiros dbf que podem ser utilizados por qualquer colaborador que deles necessite.

2) Periodicidade da actualização

Como anteriormente foi referido, sempre que necessário através do Winp_cop, o utilizador poderá recorrer à actualização dos ficheiros que a base de dados necessite. Isto porque não é possível manter on-line a informação do Winp_cop com a referida base de dados.

Portanto, há que ter sempre presente que a informação que vigora na base de dados é referente à ultima exportação.

3) Velocidade de processamento

A importação de todos os ficheiros, assim como a abertura de "querys" com grande peso de informação ou processamento de cálculos, eram no decorrer do estágio processos morosos e limitados, tanto no que se refere à velocidade de processamento como ao espaço ocupado em disco.

Para colmatar estas situações converteram-se essas "querys" em tabelas e construiu-se uma macro de actualização dessas mesmas tabelas.

Este processo tem como vantagem uma maior rapidez de processo, assim como a importação de dados poder ser efectuada durante tempos mortos, como por exemplo a hora do almoço.

4) Tabela câmbio/ Erros na introdução de dados

Ao contrário do que seria de esperar, verificou-se que em alguns casos, e estes agravados no período de transição para a moeda única, para o mesmo fornecedor e mesmo mês, os valores de câmbios registados no "Proform" e no "Recregis" não eram coincidentes.

Para contornar o problema recorreu-se ao ficheiro "Câmbios", mas sobre este também não havia garantias se estaria correcto ou não.

Após algumas tentativas de correcção dos valores não coincidentes, decidiu-se criar uma nova tabela de câmbios com informação simplificada, contendo o valor do euro e as médias de valores de câmbios para as moedas não europeias, desde Janeiro de 1998 até Dezembro de 1999. E fez-se afectar esta tabela a qualquer campo sobre câmbios. Só são considerados esses valores de câmbio até Dezembro de 1999, porque se espera que no fim do ano de 1999 os diversos campos de câmbios já estejam corrigidos.

A necessidade do recurso à informação anterior a Janeiro de 1999, deve-se ao facto de a data da entrega do material não coincidir com a data da encomenda, a qual é desfasada pelo menos um mês.

Verificou-se um outro problema relacionado com o facto de, o preço em escudos ser obtido através do preço de correcção do pais em causa multiplicado pelo câmbio correspondeste ao país e mês em causa. E após algumas análises verificou-se novamente que nem todos esses valores de correcção eram aceitáveis. Conclui-se então, que o problema era devido a erros de introdução de dados, ou seja utilizavam-se câmbios em euros, mas o valor do preço de correcção ainda era referente ao câmbio do valor anterior ao euro, e vice-versa. Como eram poucos os casos foi possível, depois de falar com as pessoas responsáveis no EKF, corrigi-los no sistema informático.

A análise dos ficheiros permitiu que novamente se detectassem erros de introdução de dados anteriores a Janeiro de 1999, mas destas vez um pouco mais graves. Havia compras efectuadas a fornecedores, sem que estes tivessem registadas relações de compra abertas, o que significa que não tinha quotas nem preços definidos. Contactei as pessoas do EKF, e os valores de relação foram repostos.

5) Séries Zero

Uma vez que o intuito não é conhecer o valor exacto das compras, não faz sentido contemplar referências com atribuição de quota zero, as quais se denominam por Séries Zero. Estas são amostras de referências que estão ainda em aprovação pelo QSG5, e portanto o EKF ainda não atribuiu a quota ao fornecedor correspondente.

A análise que se obteria, caso estas referências fossem contempladas, era de que se estaria a perder dinheiro, visto o Preço Teórico ser igual a zero.

Como também no total de peças compradas estas representam uma ínfima parte, não se justificava a sua análise e portanto independentemente do mês em causa, os seus registos são automaticamente eliminados.

Neste capitulo do relatório foram restringidos ou alterados os campos do nome do fornecedor e a ilustração de algumas "querys" ou "reports" devido ao sigilo de informação.

Depois de contornados os problemas existentes ao inicio da construção da análise em causa, passou-se ao tratamento da informação da base de dados propriamente dita.

Foi feito separadamente o tratamento da informação para os três tipos de preços considerados. No que respeita ao Preço Real e ao Preço Teórico o raciocínio base é muito semelhante.

Após a ligação da informação dos ficheiros da Vulcano com a base de dados, começou-se por tratá-los, eliminando os campos sem interesse a esta análise.

De seguida foram retirados os registos, que embora pertençam aos campos considerados, já não interessa analisá-los (por exemplo filtrar apenas os registos com relação de compra válida durante o mês da encomenda em causa).

Como a tabela Proforn não contém a informação da data de criação de registo de chegada de material, [DataCriaReg], nem a data da encomenda, [DataEnc], apenas foi possível ligá-la com a "query" relativa aos registos do que se comprou pelos campos "CÓDIGO_", da referência e pelo "FORNEC_" identificativo do fornecedor.

Ora, claro está que um mesmo código e fornecedor têm atribuídas ao longo da sua existência várias relações de compra, ou porque são alterados os preços, ou as quotas, etc. Portanto foi necessário enquadrar a referência que havia sido encomendada, bem como o respectivo fornecedor em determinada data, na relação de compra respectiva e válida para esse momento.

5.4.1 – PREÇO REAL

A obtenção dos dados do Preço Real será descrita um pouco mais pormenorizada, do que os restantes, uma vez que o raciocínio base é muito semelhante.

Construiu-se uma "query", denominada por "q1:4QtPreço" que agrupa os valores por código de referência, por fornecedor e por mês, a qual permite obter através da soma o valor em escudos por mês, [QtPreço], comprado a determinado fornecedor (figura 5.2)

Microsoft Access - [q1:4QtPreço : Select Query]

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help

CODIGO_	FORNEC_	DataEnc	DataCriaRe	SumOfSumOfSum	PreçoTotal	QtPreço
1904522745	18011	199903	199904	10.00	38.50 Esc.	385.00 Esc.
1980030001	113	199902	199903	2 052.00	1 575.00 Esc.	3 231 900.00 Esc.
1980030001	113	199903	199904	4 158.00	1 575.00 Esc.	6 548 850.00 Esc.
1980030001	113	199904	199905	1 188.00	1 575.00 Esc.	1 871 100.00 Esc.
1980030001	113	199905	199906	4 115.00	1 575.00 Esc.	6 481 125.00 Esc.
1980030001	113	199906	199907	3 288.00	1 575.00 Esc.	5 178 600.00 Esc.
1980030001	113	199907	199908	4 752.00	1 575.00 Esc.	7 484 400.00 Esc.
1980030001	113	199908	199909	2 376.00	1 575.00 Esc.	3 742 200.00 Esc.
1980030001	114	199902	199903	300.00	1 480.00 Esc.	444 000.00 Esc.
1980030001	1141	199812	199901	150.00	1 550.00 Esc.	232 500.00 Esc.
1980030001	1141	199901	199902	200.00	1 550.00 Esc.	310 000.00 Esc.
1980030001	1141	199906	199907	810.00	1 540.00 Esc.	1 247 400.00 Esc.
1980030001	1315	199812	199901	200.00	1 550.00 Esc.	310 000.00 Esc.
1980030001	1318	199812	199901	650.00	1 520.00 Esc.	988 000.00 Esc.
1980030001	1318	199901	199902	364.00	1 520.00 Esc.	553 280.00 Esc.
2910030058	516	199906	199907	1 000.00	1.08 Esc.	1 080.00 Esc.

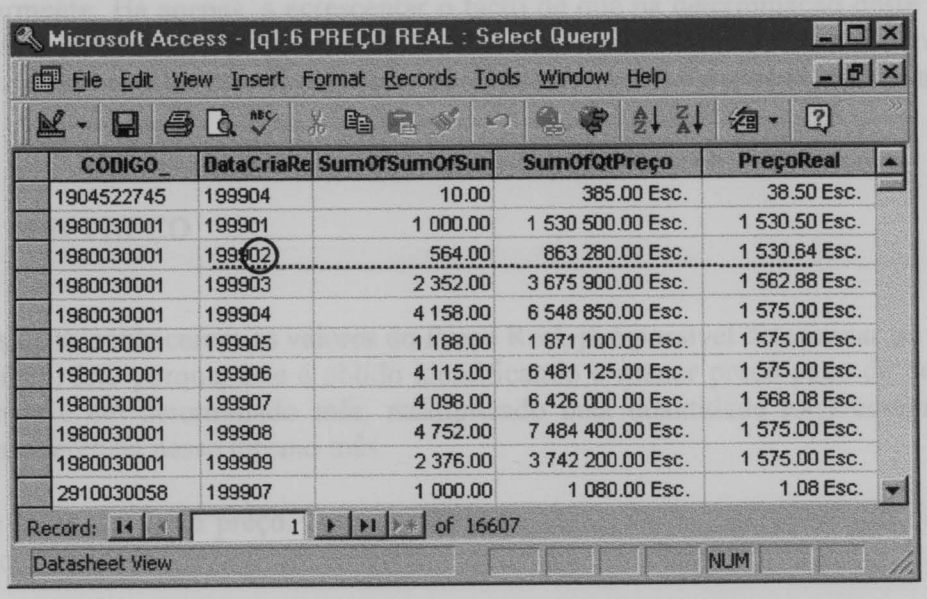
Record: 1 of 19027

Datasheet View NUM

Figura 5.2 - Query com o valor em escudos das quantidades compradas a cada fornecedor por mês

Seguiu-se outra "query" denominada "q1: 5 Mesmo Mês", construída sobre a última e na qual foram eliminados os registos de fornecedor, de modo a poder grupar os restantes registos e assim obter por mês o total da quantidade comprada de determinada referência.

Por fim através da query "q1:6PreçoReal" é obtido o valor do Preço Real por referência, eliminando os campos não importantes e agrupando os restantes (figura 5.3).



CODIGO_	DataCriaRe	SumOfSumOfSun	SumOfQtPreço	PreçoReal
1904522745	199904	10.00	385.00 Esc.	38.50 Esc.
1980030001	199901	1 000.00	1 530 500.00 Esc.	1 530.50 Esc.
1980030001	199902	564.00	863 280.00 Esc.	1 530.64 Esc.
1980030001	199903	2 352.00	3 675 900.00 Esc.	1 562.88 Esc.
1980030001	199904	4 158.00	6 548 850.00 Esc.	1 575.00 Esc.
1980030001	199905	1 188.00	1 871 100.00 Esc.	1 575.00 Esc.
1980030001	199906	4 115.00	6 481 125.00 Esc.	1 575.00 Esc.
1980030001	199907	4 098.00	6 426 000.00 Esc.	1 568.08 Esc.
1980030001	199908	4 752.00	7 484 400.00 Esc.	1 575.00 Esc.
1980030001	199909	2 376.00	3 742 200.00 Esc.	1 575.00 Esc.
2910030058	199907	1 000.00	1 080.00 Esc.	1.08 Esc.

Figura 5.3 – Query para determinação do Preço Real

A figura 5.4, mostra como o campo "Preço Real" foi programado. Assim se o campo [SumOfQtPreço] for igual a zero, o valor obtido para o Preço Real deverá ser de zero. Caso contrário o valor será obtido pela divisão da [SumOfQtPreço] com [Sum... OfQuantReal1].

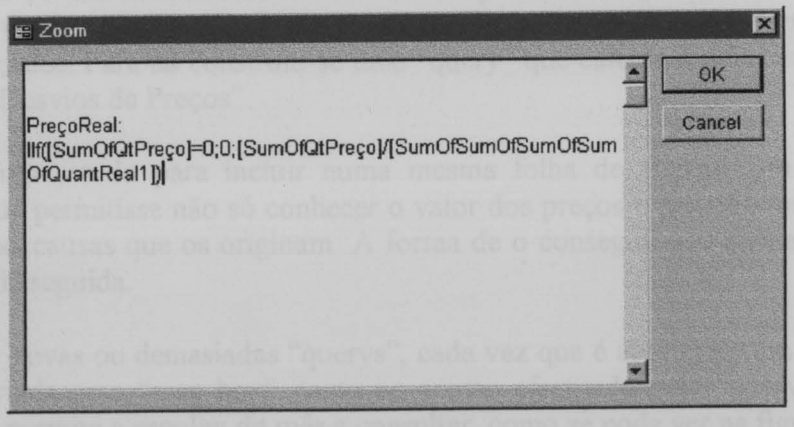


Figura 5.4 – Programação para eliminação da expressão "Error"

5.4.2 - PREÇO TEÓRICO

Os passos seguidos para a obtenção deste preço são muito semelhantes aos descritos anteriormente. Há apenas, a acrescentar o facto de que na determinação deste Preço, ser necessário já na primeira "query" conhecer o valor total recebido por mês, para poderem ser afectas as relações de compra, nomeadamente as quotas e a moeda em causa.

5.4.3 - MÍN PREÇO

Depois de se conhecerem os valores do Preço Real, já é possível determinar os valores do Min Preço. Isto porque, este é obtido identificando o menor preço pago de determinada referência e em determinado mês, multiplicado pela quantidade total comprada dessa mesma referência nesse mesmo mês.

Para a obtenção deste preço, também são necessárias várias operações (ou querys). No entanto, considerou-se que não será relevante serem descritas neste relatório.

5.5 - ANÁLISE DOS DESVIOS E RESPECTIVAS CAUSAS

5.5.1 - DESCRIÇÃO DAS "QUERYS"

Após conhecer-se individualmente o valor do Preço Real, Preço Teórico e Min Preço, para as referências e datas que interessa analisar, passou-se à determinação dos objectivos traçados. Para tal construiu-se uma "query" que calcula a diferença entre esses preços, "QA: Desvios de Preços".

Foi iniciado um estudo para incluir numa mesma folha de análise, um conjunto de informação que permitisse não só conhecer o valor dos preços e dos desvios respectivos, mas também as causas que os originam. A forma de o conseguir e o formato escolhido, será descrito de seguida.

Para não criar novas ou demasiadas "querys", cada vez que é abrangido um novo mês na análise, foi criada uma "msg box", tanto no acesso efectuado pela "query" como pela "form", e que permite a escolha do mês a consultar, como se pode ver na figura 5.5.

O utilizador necessita apenas de digitar o mês a consultar, de acordo com o formato utilizado na Vulcano. Por exemplo para a selecção do mês de Janeiro, basta digitar o número "1" ou "01".

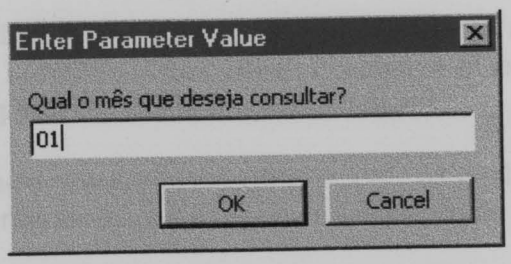


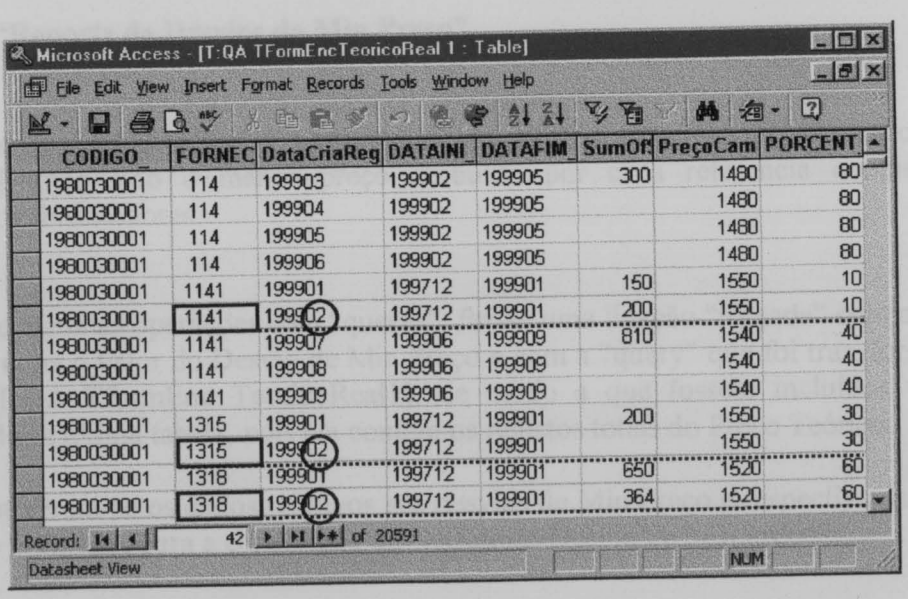
Figura 5.5 – Caixa de mensagem para selecção do mês

5.6.1.1 – "Reports de Desvios de Preços"

Estes tipo de "reports" foram construídos por forma a incluírem a informação sobre o Preço Real e o Teórico .

A sinalização dos campos da figura 5.6, mostra a "query", com a qual é possível concluir que o número de registos do Preço Real é menor do que do Preço Teórico, visto que o campo de quantidade, [Sum of ...], refere-se às referências efectivamente compradas e alguns desses campos são nulos.

Através desta "query" é possível visualizar para cada referência comprada, todos os fornecedores e respectiva informação afecta à relação de compra, mesmo que na realidade não tenham sido efectuadas compras. Por exemplo em relação à referência n.º 1980030001, a compra desta não obedeceu às quotas estabelecidas, uma vez que não houve compras efectuadas durante o mês 02 ao fornecedor n.º 1315, ao qual está atribuída uma quota, [PORCENT], de 30%, mas apenas foi comprada aos fornecedores com 10 e 60% de quota.



CODIGO_	FORNEC	DataCriaReg	DATAINI	DATAFIM	SumOf	PreçoCam	PORCENT
1980030001	114	199903	199902	199905	300	1480	80
1980030001	114	199904	199902	199905		1480	80
1980030001	114	199905	199902	199905		1480	80
1980030001	114	199906	199902	199905		1480	80
1980030001	1141	199901	199712	199901	150	1550	10
1980030001	1141	199902	199712	199901	200	1550	10
1980030001	1141	199907	199906	199909	810	1540	40
1980030001	1141	199908	199906	199909		1540	40
1980030001	1141	199909	199906	199909		1540	40
1980030001	1315	199901	199712	199901	200	1550	30
1980030001	1315	199902	199712	199901		1550	30
1980030001	1318	199901	199712	199901	650	1520	60
1980030001	1318	199902	199712	199901	364	1520	60

Figura 5.6 - Query de cruzamento da quantidade comprada com as relações de compras

A "query", visível na figura 5.7, compila a informação das querys "QA: Desvios de Preços " e "T: QA T FormEnc TeoricoReal 1", com o objectivo de transferir a sua informação para os "Reports Desvio de Preços" estudados.

A esta "query" chamou-se "QA:12DESVIO DE PREÇOS", na qual é visível a agregação de informação e parte da programação utilizada para a selecção do mês em análise.

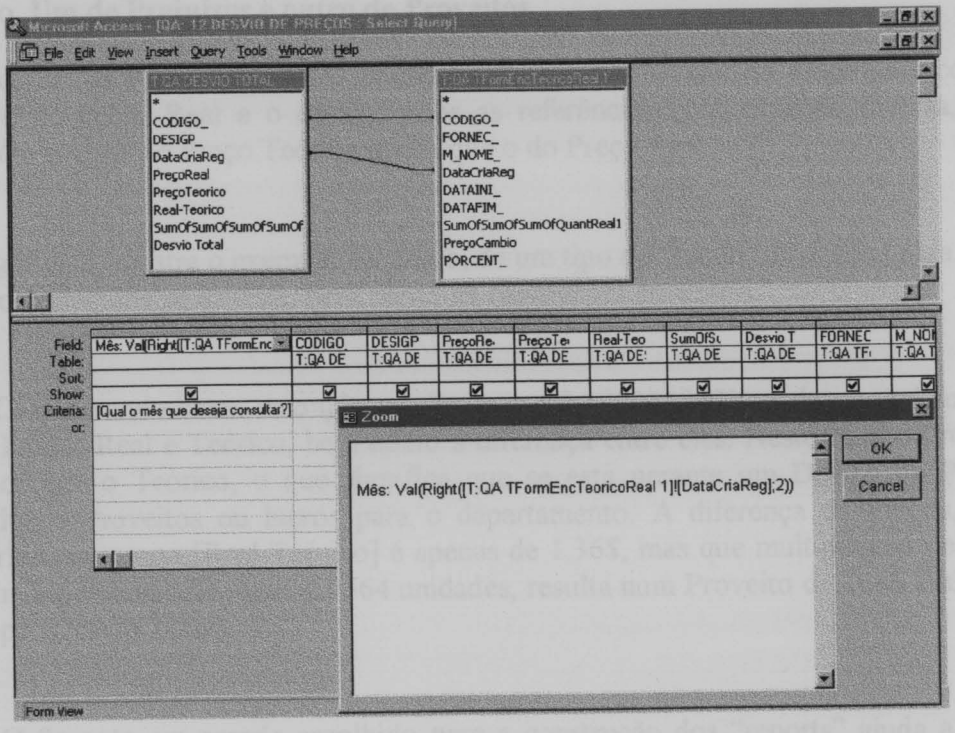


Figura 5.7 – Query que permite a construção dos "Reports Desvio de Preços"

5.5.1.2 - "Reports de Desvios de Min Preço"

Depois de agrupados os campos necessários nas respectivas "querys", encontrou-se por mês qual tinha sido o menor preço atribuído por cada referencia comprada aos respectivos fornecedores.

Ao fim de algumas operações com "querys", fez-se uma ligação "forçada" com a "query" que determina o valor do Desvio de Min Preço e com a "query" que foi transformada em tabela, [T:QA TformEnc TeoricoReal1], de modo a que fossem incluídos todos os registos desta última tabela, pois ela contém os registos totais do Preço Teórico.

Assim obtiveram-se os dados relativos aos desvios de Min Preço e respectivas causas, os quais são utilizados para a construção do "Relatório Desvio de Min Preço".

5.5.2 – INTERPRETAÇÃO DOS "REPORTS"

Os "reports" implementados, contêm informação necessária à análise dos Desvios de Preços e de Min Preço e das causas respectivas. A análise das causas, permite com base em dados visíveis, tomar acções correctivas sobre as compras efectuadas.

Para facilitar a análise foram construídos dois tipos de relatórios para os Desvios de Preço. **Um de Prejuízos e outro de Proveitos**.

O "report" de Prejuízos contém as referências em que o valor do Preço Teórico é menor que o do Preço Real e o de Proveitos as referências com situação inversa, as quais contêm o valor do Preço Teórico maior que o do Preço Real.

A figura 5.8, mostra o exemplo estudado, de um tipo de "report" Proveitos para o mês 02, e que de seguida se explica, **bem como as conclusões possíveis.**

1 - Considerando como exemplo a referência n.º 1980030001, pode-se conhecer o valor dos Preços Real e Teórico, bem como a diferença entre eles. Neste caso o Preço Real é menor que o Teórico, o que significa que se está perante um Desvio de Preços que conduz a Proveitos ou lucros para o departamento. A diferença de Preços, a qual é referida no campo [Real-Teórico] é apenas de 1.36$, mas que multiplicado pelo total de quantidade comprada, que são 564 unidades, resulta num Proveito de 768$ assinalado no campo [Desvio Total].

2 - O formato em escada escolhido para a construção dos "reports" ajuda a uma fácil visualização de quantos e quais os fornecedores afectos ao fornecimento desta referência, e consequentemente o porquê dos desvios encontrados. No exemplo considerado o fornecimento das peças pode ser feito pelos fornecedores n.º. 1141, 1351 e 1381.

Pode-se também identificar quais as relações de compra válidas ao fornecimento da referência em causa.

Neste caso, verifica-se que após as entregas de material referentes ao mês 02, ambas as relações de compra deixam de ser válidas para as condições acordadas. Isto porque como a encomenda é efectuada um mês antes da entrega desta, e como se pode verificar no campo [Data Fim], todas as relações terminam no fim do mês 01 do ano 1999, o que como é obvio, de acordo com estas relações não será possível encomendar peças no mês 02, para o fornecimento no mês 03.

O campo seguinte, [QT/Fornec], refere-se à quantidade que efectivamente foi comprada a cada um dos fornecedores válidos. E com o qual se conclui que para o caso considerado, foram compradas 200 unidades ao fornecedor 1141 e 364 unidades ao 1318. No entanto, se fossem respeitadas as quotas deveriam ter-se comprado 10% do total de compras ao fornecedor 1141, 30% ao 1315 e 60% ao 1318, o que resultariam em quantidades compradas de:

564 * 10% = **56.4** unidades ao fornecedor 1141
564 * 30% = **169.2** unidades ao fornecedor 1315
564 * 60% = **338.4** unidades ao fornecedor 1318

Relativamente ao parágrafo anterior, a análise mais correcta é a de que não foram efectuadas compras ao fornecedor 1315, ao qual lhe está atribuída uma quota de 30%. Isto porque não seria correcto analisar os valores obtidos para as quantidades compradas de acordo com a precisão dos cálculos matemáticos, já que nem sempre esses valores obtidos são coerentes com os resto dos parâmetros definidos. Refiro-me por exemplo à capacidade de resposta do fornecedor, quantidade mínima por entrega, etc.

3- Outra análise possível, é a de quanto menor for o número de registos significativos determinantes dos valores de desvios, maior é o cumprimento dos parâmetros definidos pelas relações de compra. Por outro lado, e para estudar acções correctivas, se o número de registos de Desvios de Preços significativamente distantes dos que em pouco contribuem para esse desvio for pequeno, a identificação do problema torna-se bastante mais rápida.

4- A construção dos "reports" está feita de tal forma que não foi preciso limitar o número de registos para facilitar rápidas conclusões. Como por exemplo impor formatos de apresentação de resultados, seleccionando os 10 maiores Prejuízos ou os 10 maiores Proveitos.

O que realmente acontece, é que a constante variabilidade dos consumos, não torna em termos de análise, o número de registos coerentes como os valores mais significativos dos desvios, muito pelo contrário. Por vezes é suficiente a análise de apenas 10 referências, porque são estas as mais significativas para o resultado obtido, enquanto que outras vezes, mesmo considerando 20 ou 30 não são abrangidas as referências consideradas significativas. Por outro lado, e para o caso de uma análise com maior incidência sobre a globalidade das compras, pode ser essencial conhecer todos os registos contidos.

A solução encontrada para a não limitação de registos significativos, foi a de ordenar por ordem crescente o valor dos desvios, com os quais se obtém os registos dos Proveitos ou ordenando por ordem decrescente os registos de Prejuízos. Desta forma ao abrir o "report" seleccionado, posso decidir qual o número de registos a incluir na impressão, dependendo do pormenor da análise pretendida.

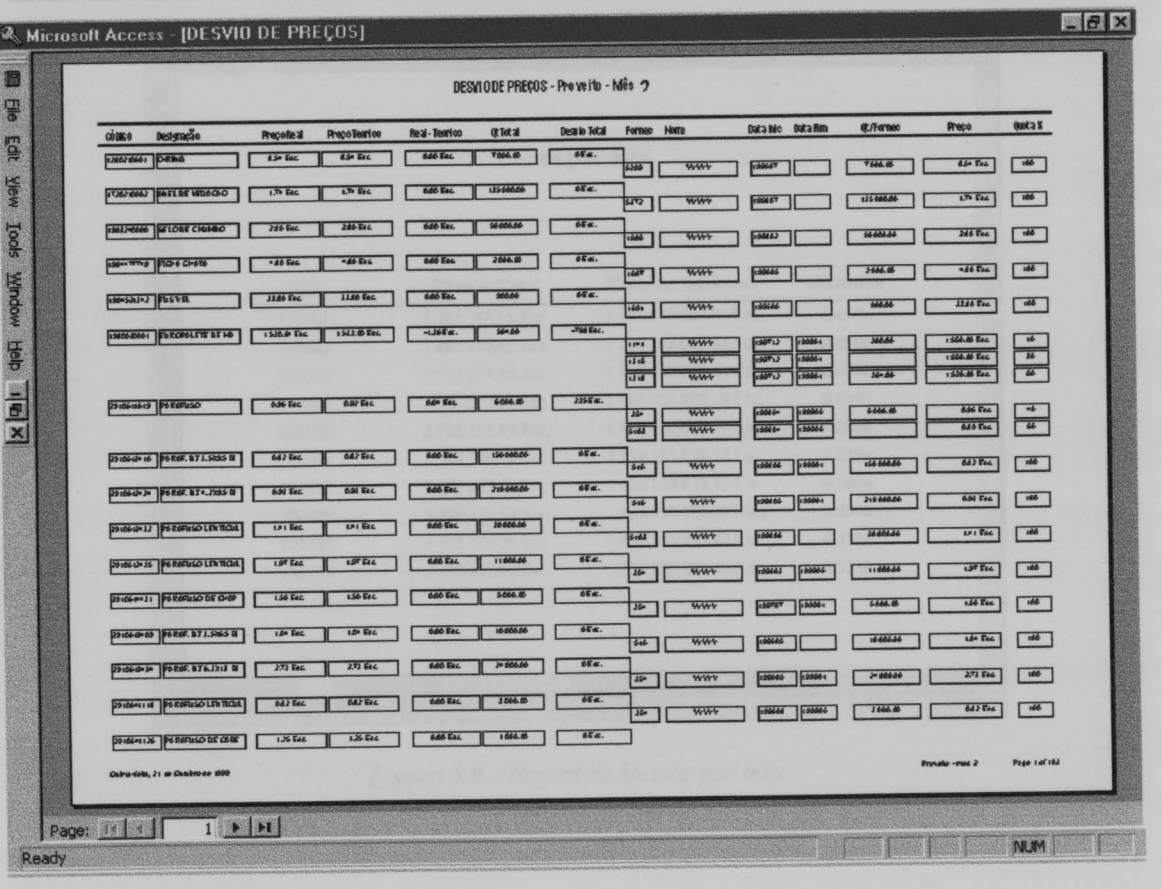


Figura 5.8 – "Report" para Desvio de Preços com obtenção de Proveitos

Como a figura 5.8 não é totalmente perceptível, no anexo 7a encontra-se a impressão desse mesmo "report" obtida directamente da base de dados e no anexo7b a impressão de um "report de Prejuízos referente ao mesmo mês.

No anexo 7c poderá também ser visualizado o formato de um " Report Desvio de Min Preço", com prejuízo , no qual se podem ver como em qualquer outro report de Desvios de Preços o total do prejuízo e também as causas que levaram a tal prejuízo.
O valor do maior desvio encontrado durante o mês 02 foi de 1.298$737, devido a ser comprada toda a quantidade necessária nesse mês ao fornecedor n.º 5139, o qual é o mais caro de entre todos os fornecedores válidos.

5.5.3 - "REPORTS" GLOBAIS DOS DESVIOS E MIN PREÇOS POR MÊS

Depois de somados os totais de Desvios de Preços por mês, de todas as referencias contempladas na análise em causa, e contabilizado o valor total de compras efectuadas por cada mês, pode-se dividir mensalmente o desvio total pelo total das compras. Este valor obtido permite conhecer o valor percentual do desvio por mês.

Não esquecer que a referencia a Desvio significa Desvio de Preços Reais e Teóricos.
A figura 5.9 mostra o formato da apresentação dos valores do Desvio por mês em 1999.

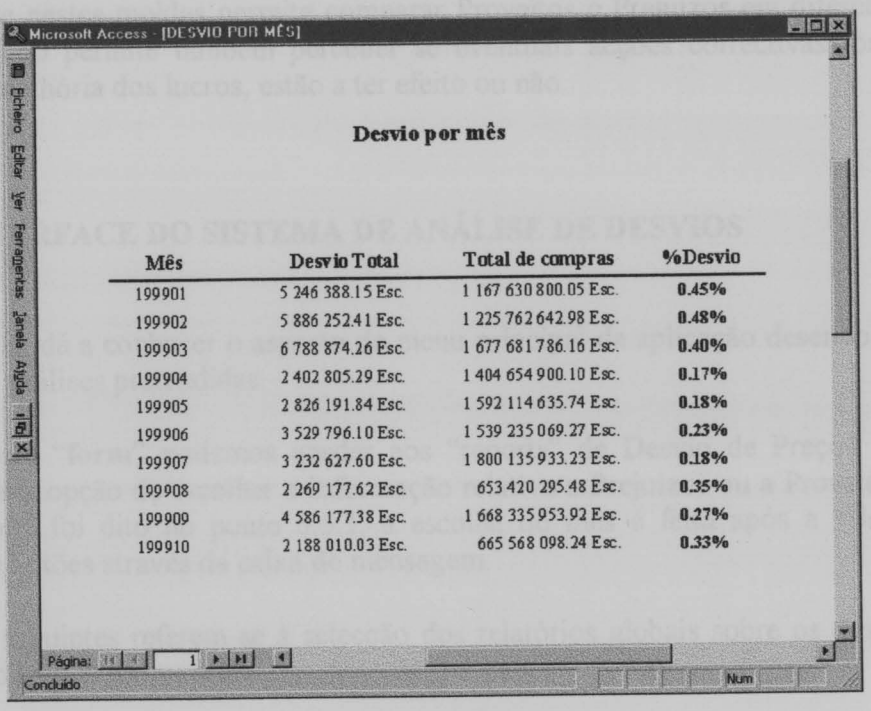


Figura 5.9 – Report de Desvio por mês

Também para os Desvios de Min Preço é possível obter o valor percentual do Desvio Min Preço por mês. A figura 5.10 mostra o "report" efectuado para estes dados.

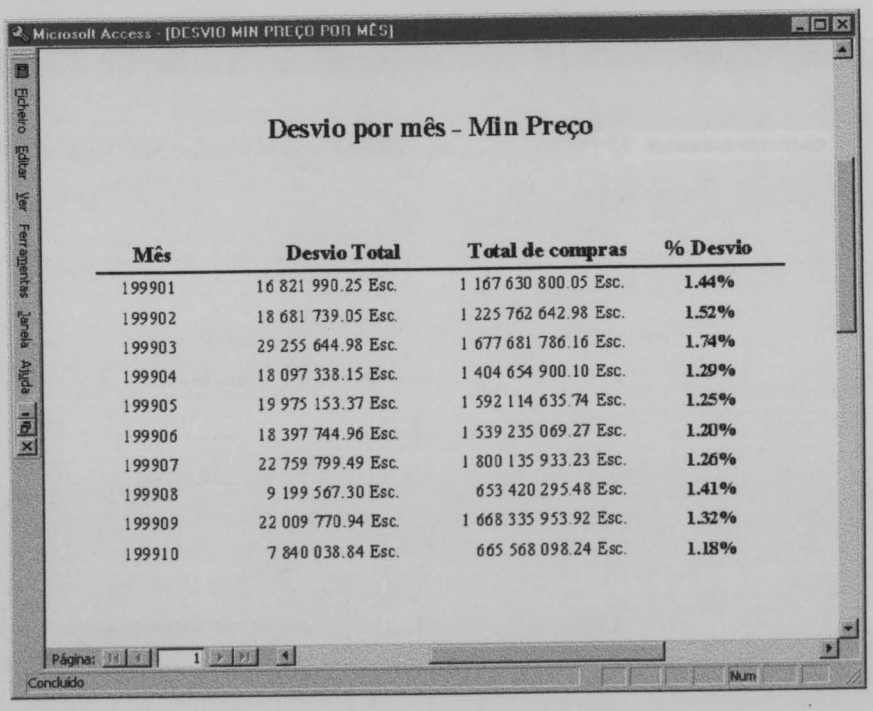


Figura 5.13 – Report de Desvio Min Preço

Nota: Nas duas anteriores figuras, os valores de Desvios de Outubro incluem apenas os primeiros dias desse mês, já que foi quando ocorreu a última actualização.

Uma análise nestes moldes permite comparar Proveitos e Prejuízos em diferentes anos. Por outro lado permite também perceber se eventuais acções correctivas tomadas no sentido da melhoria dos lucros, estão a ter efeito ou não.

5.5.4 – INTERFACE DO SISTEMA DE ANÁLISE DE DESVIOS

A figura 5.11 dá a conhecer o aspecto do menu principal da aplicação desenvolvida para a acesso às análises pretendidas.

Através desta "**form**" podemos aceder aos "reports" de Desvio de Preços e de Min preços, com a opção de escolher a informação relativa a Prejuízos ou a Proveitos. Como anteriormente foi dito no ponto 5.5.1, a escolha do mês é feita após a selecção dos respectivos botões através da caixa de mensagem.

Os botões seguintes referem-se à selecção dos relatórios globais sobre os desvios, bem como os do Min Preço por mês.

Por último o botão assinalado a vermelho, permite activar uma "**macro**" de actualização de tabelas, facilitando o trabalho ao utilizador após uma nova importação ou alteração de dados. Esta macro elimina também as mensagens sempre que é iniciada uma nova actualização. Neste momento o tempo de actualização é aproximadamente de meia hora, mas que desta forma não está dependente de nenhum utilizador, já que a macro actualiza automaticamente.

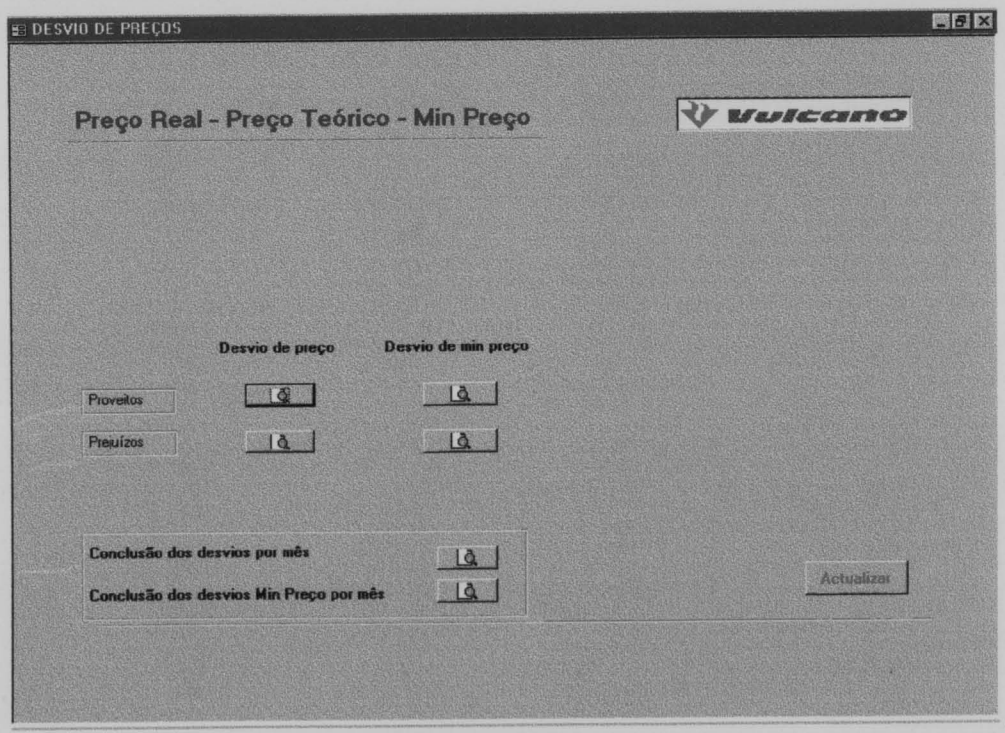


Figura 5.11 – Form Principal da base de dados.

5.7 - CONCLUSÃO

Este sistema de análise de Desvios de Preço foi implementado no decorrer do estágio a avaliar.

Tendo em conta o número de vezes que esta base de dados é utilizada, os resultados são bastante positivos e com eles é possível detectar erros relacionados com as compras.

Esta base de dados é uma ferramenta útil ao departamento ABE. Sendo que os seus resultados são analisados pelo menos um vez por mês nas reuniões mensais de departamentos e sempre que a sua analise no Departamento ABE revele esclarecimentos ou erros sobre as compras efectuadas.

Por outro lado, o tipo de ferramenta escolhido permite uma consulta actualizada, o que torna esta análise dinâmica e sempre disponível.

6 - CONCLUSÕES GERAIS

Terminada a descrição dos projectos efectuados durante o estágio curricular é chegado o momento de fazer um balanço do trabalho realizado e dos resultados conseguidos.

Em relação ao projecto principal, o desenvolvimento de um Sistema do Planeamento de Entregas, é ainda cedo para quantificar os benefícios obtidos. Apesar de já ter ficado completamente especificado o funcionamento pretendido, a sua implementação ainda não ocorreu, dado o atraso na execução do programa pela parte do Departamento de Informática. Como é natural em projectos com estas características, em que há uma certa dependência de terceiros, nem sempre foi possível avançar com a celeridade desejada, mas que em nada contribuiu para um decréscimo do ritmo de trabalho, muito pelo contrário.

A metodologia de Avaliação de Fornecedores foi desenvolvida e definida, mas não foi testada, dado que os seus inputs são os outputs do plano de entregas, o qual, como referi ainda não foi implementado. Mas o sucesso da avaliação, não é questionável pois os seus resultados serão certamente importantes na argumentação junto dos fornecedores.

Por outro lado, a proposta da integração desta avaliação com o projecto "Using Price" do Departamento de Qualidade de Aprovisionamentos, parece reforçar ainda mais a importância desta avaliação.

Tudo leva a crer que no futuro o projecto venha a ser bastante importante. Tanto mais que na última reunião, efectuada na presença do director da qualidade, este foi o primeiro a concordar com esta integração e a valorizar a importância das avaliações dos planos de entregas no conceito do Departamento da Qualidade de Aprovisionamentos.

A Análise de Desvios do preço de compra foi desenvolvida e implementada em Microsoft Access 97, sendo já possível fazer juízos sobre os resultados conseguidos. A informação disponibilizada demonstra grande utilidade, sendo esta analisada pelo departamento, assim como em reuniões mensais extra departamento. Este tipo de análise foi mais um passo importante em termos competitivos, e que mais uma vez permitirá a introdução de uma melhoria na gestão e organização do Departamento de Aprovisionamentos (ABE), assim como na própria empresa.

Os estudos efectuados basearam-se no contacto com as pessoas, na identificação de métodos e rotinas, na verificação dos instrumentos utilizados e aplicações disponíveis. Como processo moroso que é, tive que enfrentar situações de pouca disponibilidade, pois a rotina diária, em que cada um está inserido, dificultava a recolha de informação.

Sendo a Vulcano uma empresa com uma organização e estrutura que considero excepcional, este foi um trabalho de extrema importância. Permitiu conhecimentos abrangentes sobre a área de Aprovisionamentos, bem como a integração no mundo empresarial. As reuniões e contactos frequentes foram também importantes pela maturidade no contacto estratégico com as pessoas.

Integrada numa equipa bastante jovem e de grande competência, não senti qualquer obstáculo no acompanhamento e compreensão do seu trabalho.

O know-how adquirido será concerteza um alicerce fundamental na vida profissional que em breve se adivinha.

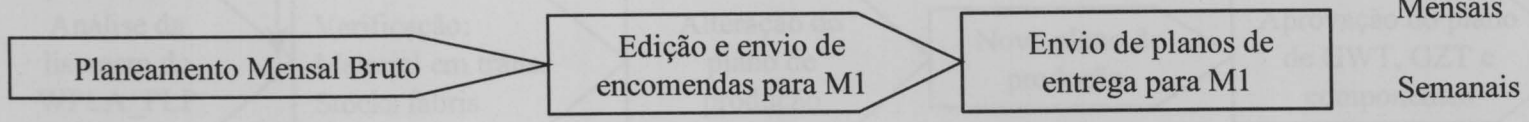
Anexos

Anexo 1)

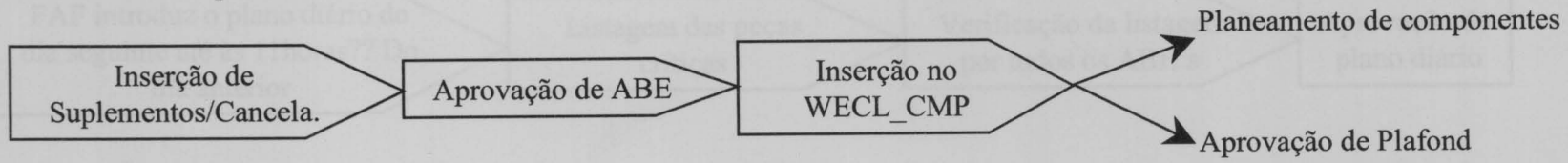
Processos relacionados com o Planeamento de Entregas

PROCESSOS ABE

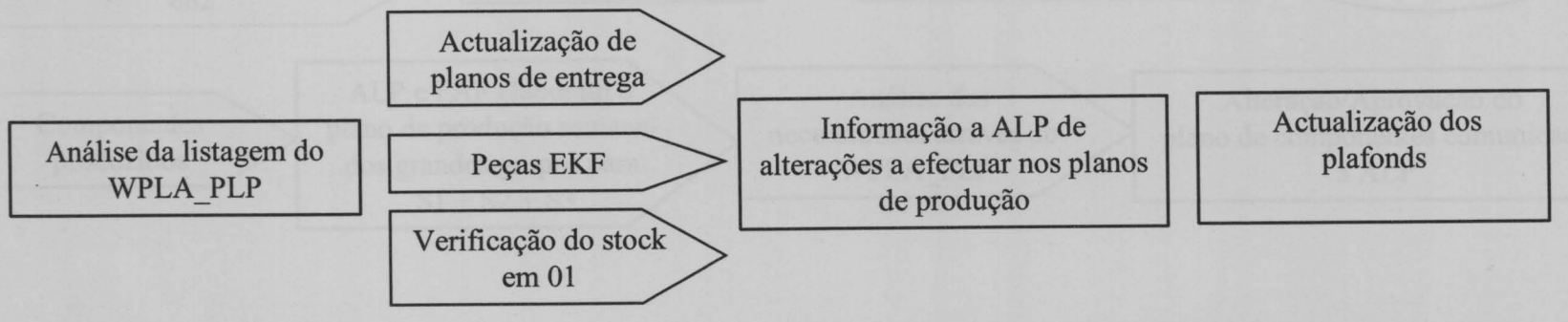
Desde 9º D.U.



Encomendas depois do 8º D.U.

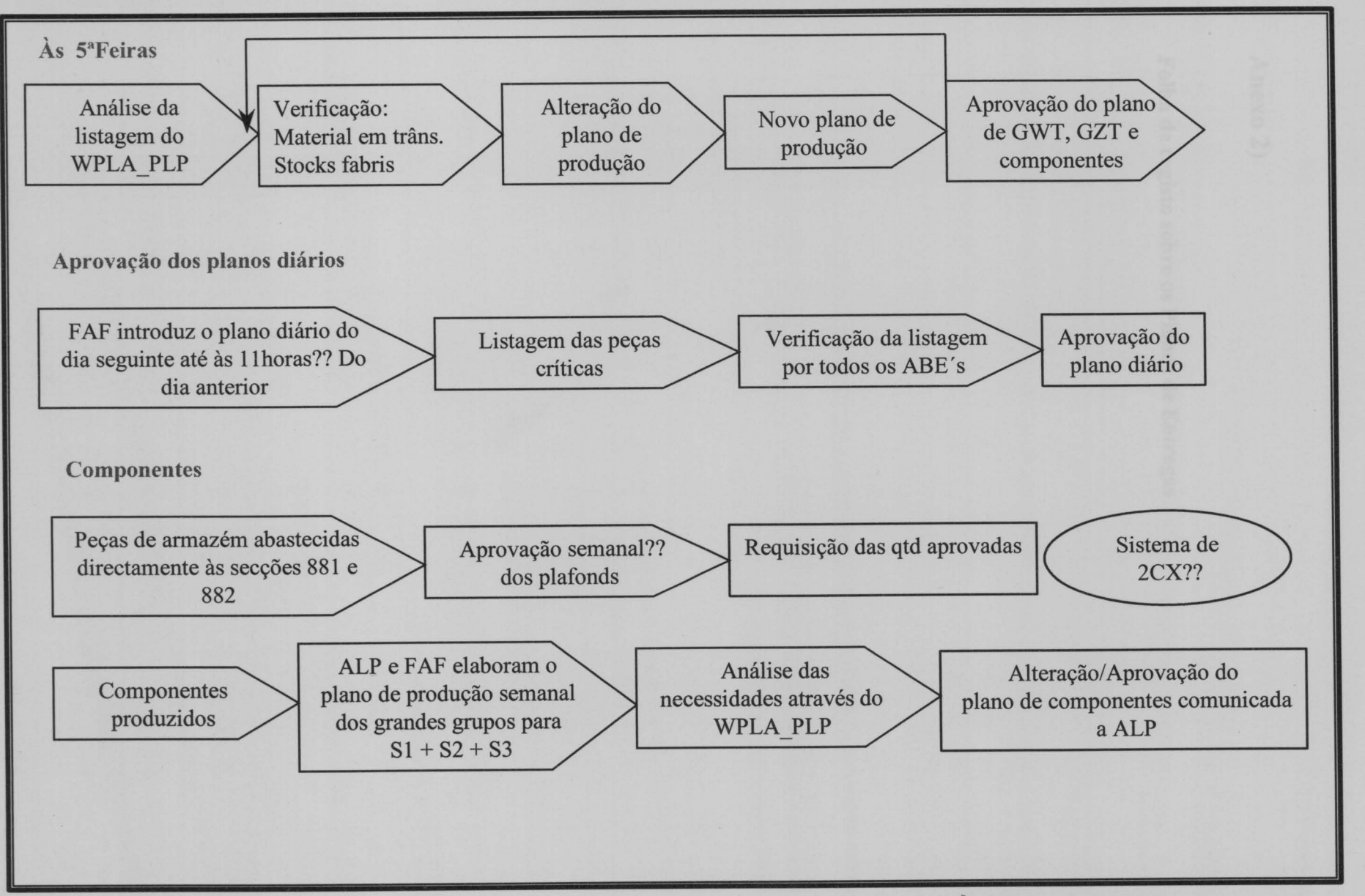


Às 2ªFeiras



Vulcano

PROCESSOS ABE



Vulcano

Anexo 2)

Folha de registo sobre os Planos de Entregas

Vulcano

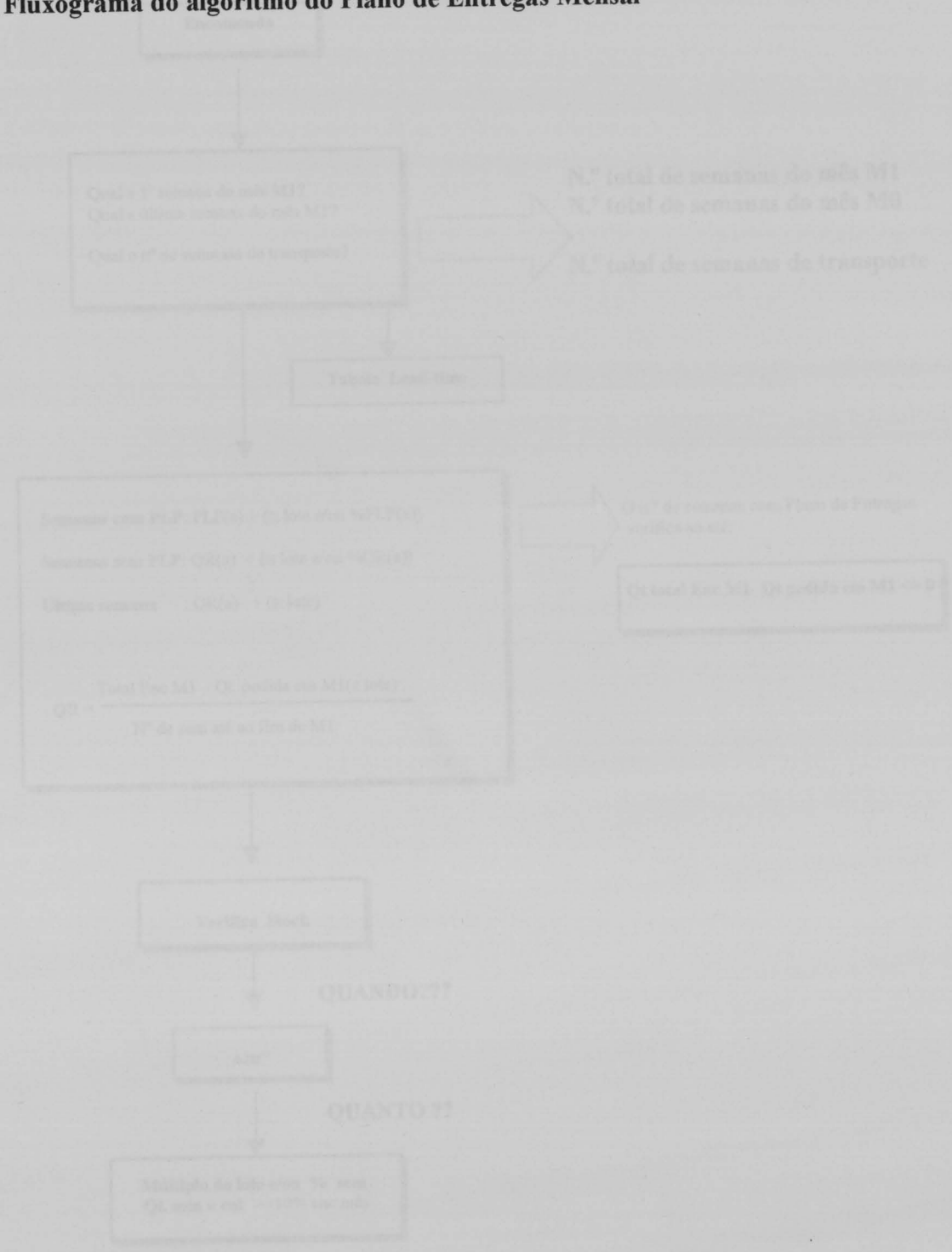
Plano de Entregas Semanal da VULCANO da Semana 42/99 a 47/99

PARA: 5312 - TTTT

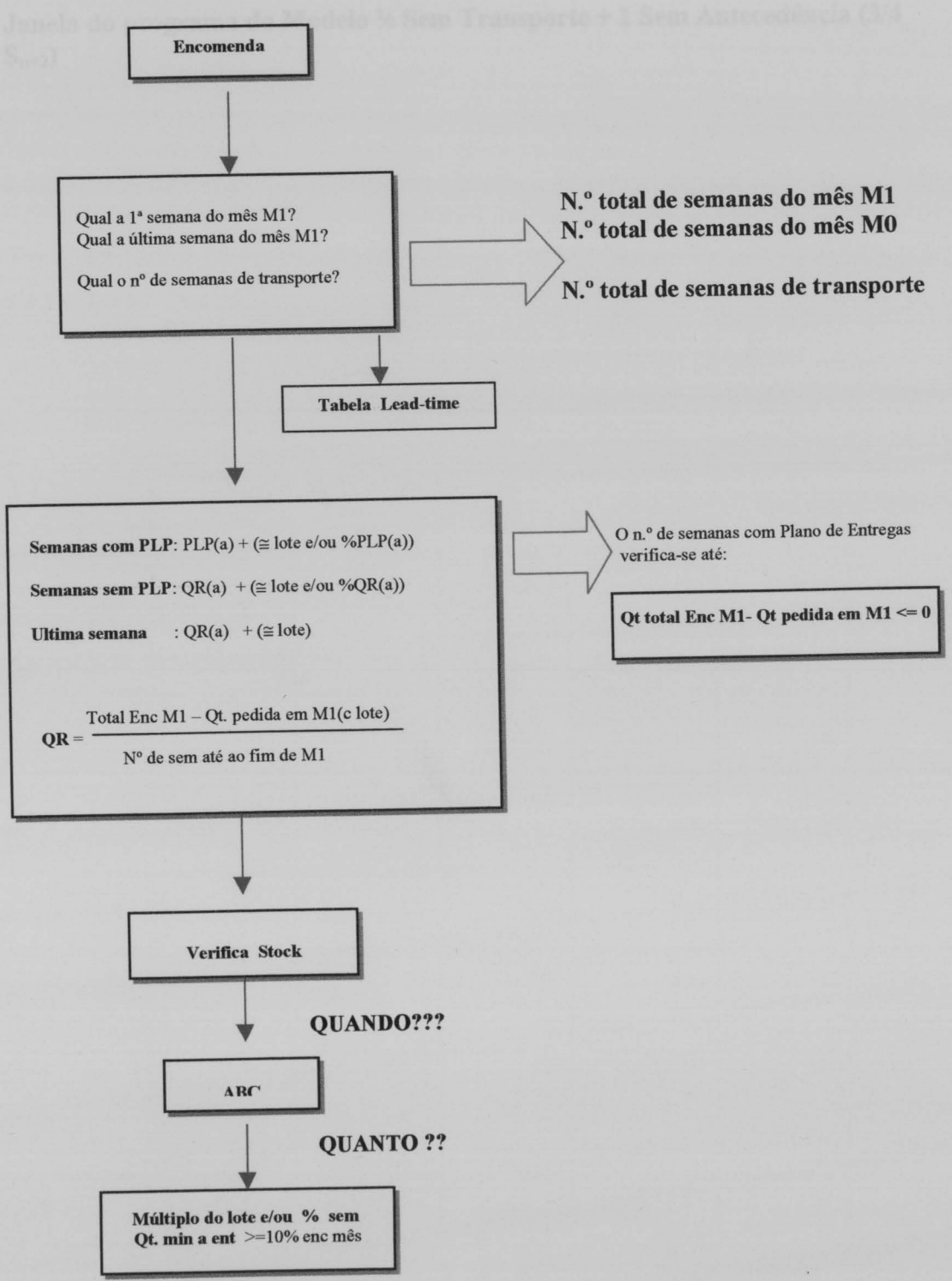
						Sem 42		Sem 43		Sem 44		Sem 45		Sem 46		Sem 47	
				Data de Expedição da TTTT		22-10-99		29-10-99		05-11-99		12-11-99		19-11-99		26-11-99	
Referencia	**Designação**	**lote min**	**Cx.Max**	**Atraso**	**Novembro**	**Q.P.**	**Q.E.**	**Q.P.**	**Q.E.**	**Q.P.**	**Q.E.**	**Q.P.**	**Q.E.**	**Q.P.**	**Q.E.**	**Q.P.**	**Q.E.**
8 700 105 009	Anilha	5 000	*50 000*	*201 000*	**50 000**	60 000	*60 000*	50 000		50 000		50 000		50 000			
8 700 303 003	Apoio Casq.	8 000	*64 000*	*104 000*	**0**	40 000	*40 000*	0		0		40 000		40 000			
8 700 303 004	Apoio Casq.	6 000	*48 000*	*94 000*	**250 000**	60 000	*60 000*	0		60 000		80 000		90 000			
8 700 303 020	Apoio Casq.			*90 000*	**20 000**	0		60 000		50 000		0		0			
8 700 305 120	Casquilho	3 000	*48 000*	*22 000*	**138 000**	42 000	*42 000*	0		42 000		42 000		42 000			
8 700 306 002	Casquilho				**0**												
8 700 400 011	Casquilho	500	*1 300*		**3 500**	1 000	*1 300*	0		0		1 000		2 000			
8 700 402 064	Casq. Crav.	3 000	*3 000*	*32 000*	**27 000**	6 000	*6 000*	12 000		9 000		9 000		6 000			
8 700 402 077	Casq. Estrang.	2 000	*4 000*	*4 000*	**16 000**	4 000	*4 000*	8 000		4 000		4 000		4 000			
8 703 100 001	Veio Centr.	1 000	*50 000*	*15 000*	**20 000**	6 000	*6 000*	8 000		8 000		6 000		6 000			
8 703 101 050	Perno	1 000		*7 000*	**29 000**	6 000	*6 000*	8 000		8 000		6 000		6 000			
8 703 101 059	Perno		*24 000*		**0**												
8 703 101 061	Perno	3 000	*3 000*	*51 000*	**93 000**	30 000	*0*	27 000		24 000		24 000		24 000			
8 703 101 062	Perno	3 000	*3 000*	*20 000*	**69 000**	15 000	*15 000*	18 000		18 000		18 000		15 000			
8 703 101 063	Perno	3 000	*3 000*		**12 000**	3 000	*600*	3 000		3 000		3 000		0			
8 703 101 070	Perno	600	*1 800*		**1 200**	1 200	*0*	0		1 200		0		0			
8 703 101 071	Perno	600	*2 400*		**0**												
8 703 101 083	Veio Com.	1 000	*5 000*		**0**	0											
8 703 101 086	Perno	2 000	*2 000*	*22 000*	**55 000**	18 000	*18 000*	16 000		16 000		16 000		16 000			

Anexo 3)

Fluxograma do algoritmo do Plano de Entregas Mensal



Fluxograma do algoritmo do Plano de Entregas Mensal



Anexo 4a)

Janela do programa do Modelo ½ Sem Transporte + 1 Sem Antecedência (3/4 S_{n+2})

Janela -1/2 Sem Transporte + 1 Sem Antecedência (3/4 S_{n+2})

Fornecedor: XXXXX
Referência : YYY

Enc Total Maio : 1.500
Atraso Maio: 700

Enc Total Junho : 1.200
Componentes: 200
Atraso Junho:

Qual o Plp que deseja? Plp conj 0

Stock PLP: 600
Pré-recep desde PLP: 200
800

	MAIO			JUNHO		
	Sem 20	**Sem 21**	**Sem 22**	**Sem 23**	**Sem 24**	**Sem 25**
Qt. : PLP	**400**	**300**	**200**	**200**	------	------
: Necessidade/seman	- 400	- 300	- 200	- 200	(≠ - 400*)	(≠ - 400)
: Componentes			- 200			
: **Total**	**= - 400**	**= - 300**	**= - 400**	**= - 200**	**= - 400**	**= - 400**
: Reserva – ¼ S_{n+2}			300	- 150	- 300	- 300
Qt. Total.		**= - 1000**	**= - 1.250***	**= - 1.600**	**= - 2.000**	
: Stock		+ 800	+ 1000	+1.400	+ 1.600	
Qt. total necessária		**- 200**	**- 250**	**- 200**	**- 400**	
Proposta c lote (500)			400	200	400	
Qt.: Pedida		**200**	**400**	**200**	**400**	
Pré-recepção						
Qt. entreg (Recepção)						

Anexo 4b)

Janela do programa do Modelo 1 Sem Transporte + 1 Sem Antecedência (1/4 S_{n+3})

Janela - 1 Sem Transporte + 1 Sem Antecedência (1/4 S_{n+3})

Fornecedor: XXXXX
Referência : YYYY

Enc Total Maio : 1.500
Atraso Maio: 700

Enc Total Junho : 1.200
Componentes: 200
Atraso Junho:

Qual o Plp que deseja? Plp conj 0

Stock PLP: 600
Pré-recep desde PLP: 200
800

	MAIO		JUNHO			
	Sem 20	**Sem 21**	**Sem 22**	**Sem 23**	**Sem 24**	**Sem 25**
Qt. : PLP	**400**	**300**	**200**	**200**	------	------
: Necessidade/seman	- 400	- 300	- 200	- 200	(≠ - 400*)	(≠ - 400)
: Componentes			- 200			
: **Total**	**= - 400**	**= - 300**	**= - 400**	**= - 200**	**= - 400**	**= - 400**
: Reserva – ¼ S_{n+2}				- 50	- 100	- 100
Qt. Total.		**= - 950**	**= - 1.400****	**= - 1.800**		
: Stock		+ 800	+1.000	+ 1.400		
Qt. total necessária		**- 150 *****	**- 400**	**400**		
Proposta c lote (500)		200	400	400		
Qt.: Pedida	.....	**200**	**400**	**400**		
Pré-recepção						
Qt. entreg (Recepção)						

-Total enc: =1.200
- PLP : [200 +200] = - 400
800 / 2 = 400*

- 1400** : - [400 +300 +400 +200 +100] = - 950*
+ 800
- 150*** **Necessidade de Sem 22 a pedir na Sem 20, Saída do fornecedor na Sem 21**

Anexo 5)

Painel de Comando com a Análise dos Envios

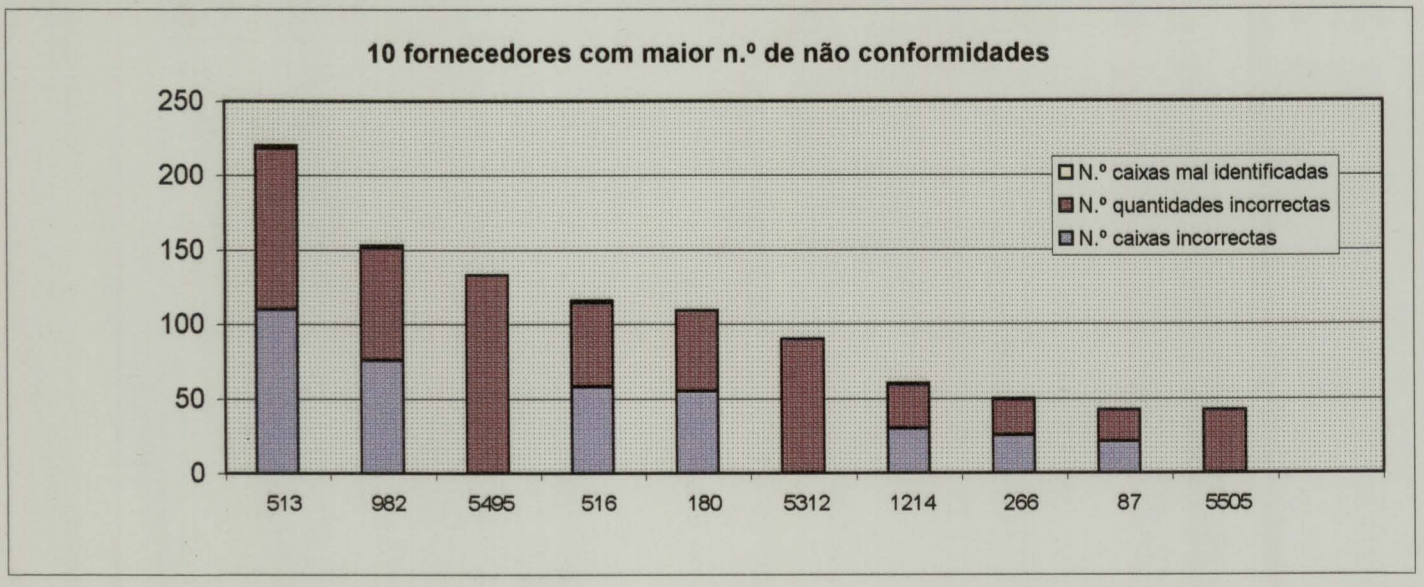
ANÁLISE DOS ENVIOS DE FORNECEDORES

Vulcano

Outubro1999

Análise dos 10 fornecedores com maior número de não conformidades

N.º Fornec.	Nome	País	N.º caixas incorrectas	N.º quantidades incorrectas	N.º caixas mal identificadas	N.º total de não conformidades
513	SOPLAST-MOURA MOUTINHO & MORA	Portugal	110	108	2	220
982	PLASFIL-PLASTICOS DA FIGUEIRA	Portugal	76	75	2	153
5495	USA - UGARTEBURU, S.A.	Espanha	0	133	0	133
516	3 MARCOS-INDUSTRIAS METALICAS	Portugal	58	56	2	116
180	ETMA-EMPRESA TECNICA METALURG	Portugal	55	54	0	109
5312	INDUSTRIAS TEIXIDO , S.A.	Espanha	0	90	0	90
1214	MANGUALTECNICA-IND.METALOMEC.	Portugal	30	29	1	60
266	SONAFI-SOC.NAC.FUNDIÃAO INJEC	Portugal	25	24	1	50
87	TIPOARTE-TIPOGRAFIA, LDA.	Portugal	21	21	0	42
5505	MICRODECO,S.A.	Espanha	0	42	0	42



Anexo 6)

Janelas Horárias

Vulcano

Plano semanal de janelas horárias / ABE

Versão: Setembro 1999

	segunda-feira	terça-feira
6h	ZEH + ESPANHA	ZEH
7h		
8h30	SILEN	SILEN
9h		UNIT+ DAV.V.ALME
10h		SINF+AN
11h30	SILEN	SILEN+TIPO
12h		MICRO+ET
13h		
14h	SILEN	FUND + SILEN
15h		TAV
16h	GON	
17h	SILEN	SILEN
18h	TAV	TORA
19h	(SONA+SOPLA) + SILEN	(CARRO VUL) + SILEN

	quarta-feira	quinta-feira
6h		
7h	PLAS	
8h30	SILEN	SILEN
9h		DV.V.ALME + 3 M
10h	METAL	AÇO+FA
11h30	SILEN+TIPO	SILEN
12h	MICRO	
13h	TECNOC	
14h	TETRA + SILEN	FUNDI + ET + SILEN
15h	MAXI+MOLT	PAUL+VITI+TAV
16h		LUSA+GON
17h	SILEN + TAV	SILEN
18h	TORA	
19h	CARRO VUL + SILEN	CARRO VUL+ SILEN

	sexta-feira
6h	ZEH
7h	PLAS
8h30	SILEN
9h	DV.V.ALME + UNIT
10h	SINF
11h30	SILEN + TIPO
12h	MICRO
13h	
14h	
15h	
16h	AN
17h	TA
18h	TORA
19h	CARRO VUL

Anexo 7a)

Relatório sobre os Proveitos dos Desvios de Preços do mês 02

CÓDIGO	Designação	Preço Real	Preço Teorico	Real - Teorico	QtTotal	Desvio Total	Fornec	Nome	Data Inic	Data Fim	Qt/Fornec	Preço	Quota %
							513	YYYYY	199809	199909	1 000.00	24.00 Esc.	30
							1151	YYYYY	199809	199909	3 500.00	21.50 Esc.	70
8704703053	SOLDA VARETA 1,5 x	1 685.18 Esc.	1 691.33 Esc.	-6.15 Esc.	125.00	-769 Esc.							
							5005	YYYYY	199801	199901	20.00	1 814.34 Esc.	20
							5346	YYYYY	199801	199901	105.00	1 660.58 Esc.	80
1980030001	EUROPALETE DE MA	1 530.64 Esc.	1 532.00 Esc.	-1.36 Esc.	564.00	-768 Esc.							
							1141	YYYYY	199712	199901	200.00	1 550.00 Esc.	10
							1315	YYYYY	199712	199901		1 550.00 Esc.	30
							1318	YYYYY	199712	199901	364.00	1 520.00 Esc.	60
8713301014	PORCA DE APERTO	29.80 Esc.	29.86 Esc.	-0.06 Esc.	10 890.00	-669 Esc.							
							1684	YYYYY	199804	199902	3 000.00	30.00 Esc.	50
							5148	YYYYY	199901	199901	7 890.00	29.73 Esc.	50
8708202114	INJECTOR	7.53 Esc.	7.65 Esc.	-0.12 Esc.	5 000.00	-620 Esc.							
							5134	YYYYY	199806			7.94 Esc.	30
							5312	YYYYY	199901		5 000.00	7.53 Esc.	70
8710305256	CASQUILHO DE SOLD	9.89 Esc.	10.00 Esc.	-0.12 Esc.	5 200.00	-602 Esc.							
							1692	YYYYY	199901	199904	4 000.00	9.50 Esc.	70
							5124	YYYYY	199804	199904	1 200.00	11.17 Esc.	30
8708501158	PRATO DE VALVULA	35.20 Esc.	39.20 Esc.	-4.00 Esc.	150.00	-600 Esc.							
							659	YYYYY	199607	199902		55.20 Esc.	20
							5495	YYYYY	199901		150.00	35.20 Esc.	80
8713401015	PARAFUSO DE CABE	5.33 Esc.	5.80 Esc.	-0.47 Esc.	1 200.00	-570 Esc.							
							354	YYYYY	199804	199901		7.70 Esc.	20
							5312	YYYYY	199901		1 200.00	5.33 Esc.	80
8703406180	PARAFUSO DE APER	8.73 Esc.	8.75 Esc.	-0.02 Esc.	31 500.00	-525 Esc.							
							659	YYYYY	199811	199902	14 000.00	8.90 Esc.	50
							5505	YYYYY	199811		17 500.00	8.60 Esc.	50
8702000192	MANIPULO DA ÕGUA	22.13 Esc.	22.25 Esc.	-0.13 Esc.	4 000.00	-500 Esc.							
							513	YYYYY	199809	199909	1 000.00	24.00 Esc.	30
							1151	YYYYY	199809	199909	3 000.00	21.50 Esc.	70
8701000317	CHAPA DE REFORÃO	7.25 Esc.	7.30 Esc.	-0.05 Esc.	10 000.00	-500 Esc.							
							29	YYYYY	199901	199901	5 000.00	7.00 Esc.	40
							1214	YYYYY	199901	199901	5 000.00	7.50 Esc.	60
8743406095	PORCA DE APERTO B	7.92 Esc.	7.94 Esc.	-0.02 Esc.	22 500.00	-400 Esc.							
							659	YYYYY	199611	199902	12 500.00	8.10 Esc.	60
							1466	YYYYY	199812	199902	10 000.00	7.70 Esc.	40
8700304009	CASQUILHO DE SOLD	40.44 Esc.	40.55 Esc.	-0.11 Esc.	3 600.00	-392 Esc.							

Anexo 7b)

Relatório sobre os Prejuízos dos Desvios de Preços do mês 02

DESVIO DE PREÇOS - Prejuízo - Mês 2

CÓDIGO	Designação	Preço Real	Preço Teorico	Real - Teorico	QtTotal	Desvio Total	Fornec	Nome	Data Inic	Data Fim	Qt/Fornec	Preço	Quota %
8708502048	FLUTUADOR CONICO	198.14 Esc.	70.40 Esc.	127.74 Esc.	9 150.00	1 168 863 Esc.							
							5139	YYYYY	199811	199902	9 150.00	198.14 Esc.	10
							5134	YYYYY	199811	199905		56.20 Esc.	90
8707202039	TERMOELEMENTO L=3	237.50 Esc.	217.64 Esc.	19.86 Esc.	24 383.00	484 340 Esc.							
							5475	YYYYY	199812	199902	8 883.00	199.88 Esc.	70
							5464	YYYYY	199812	199902	15 500.00	259.06 Esc.	30
8705103208	CAIXA DE AUT.DE GÕS	224.80 Esc.	215.18 Esc.	9.62 Esc.	44 890.00	432 019 Esc.							
							5546	YYYYY	199712	199901	7 200.00	201.01 Esc.	50
							266	YYYYY	199712	199904	37 690.00	229.35 Esc.	50
5204472145	FITA DE COBRE 0,35 x 1	513.78 Esc.	510.27 Esc.	3.51 Esc.	90 944.00	319 575 Esc.							
							5753	YYYYY	199812	199904	39 926.00	521.75 Esc.	20
							5613	YYYYY	199812	199904	44 176.00	505.35 Esc.	70
							5402	YYYYY	199812	199904	6 842.00	521.75 Esc.	10
8708500240	VEIO REGULADOR CAU	178.16 Esc.	93.29 Esc.	84.87 Esc.	2 924.00	248 173 Esc.							
							5148	YYYYY	199702	199901	2 124.00	212.49 Esc.	5
							354	YYYYY	199702	199901	800.00	87.01 Esc.	95
8705209009	CACHIMBO P/QUEIMAD	68.85 Esc.	65.47 Esc.	3.38 Esc.	70 000.00	236 880 Esc.							
							1559	YYYYY	199812	199904	70 000.00	68.85 Esc.	40
							266	YYYYY	199812	199904		63.21 Esc.	60
8703406172	CAIXA DE REGULACAO	112.51 Esc.	67.66 Esc.	44.85 Esc.	5 248.00	235 348 Esc.							
							5519	YYYYY	199802	199901	1 792.00	48.10 Esc.	80
							5288	YYYYY	199701	199904	3 456.00	145.90 Esc.	20
8701304133	CHAPA DE SUPORTE	8.44 Esc.	5.40 Esc.	3.04 Esc.	75 800.00	230 640 Esc.							
							1214	YYYYY	199810	199905	49 000.00	4.20 Esc.	90
							1159	YYYYY	199810	199905	26 800.00	16.20 Esc.	10
8708500256	VEIO SELECTOR CAUD	108.55 Esc.	77.06 Esc.	31.50 Esc.	6 000.00	188 973 Esc.							
							5148	YYYYY	199901	199905	2 000.00	182.66 Esc.	5
							354	YYYYY	199702	199905	4 000.00	71.50 Esc.	95
8701302104	CHAPA DE FIXAÃ+O	31.90 Esc.	30.26 Esc.	1.64 Esc.	112 400.00	184 736 Esc.							
							1159	YYYYY	199901	199902	25 700.00	39.00 Esc.	5
							996	YYYYY	199811	199902	86 700.00	29.80 Esc.	95
8700505066	CAIXA COMPLETA	98.00 Esc.	92.17 Esc.	5.82 Esc.	29 752.00	173 298 Esc.							

Anexo 7c)

Relatório sobre os Prejuízos dos Desvios de Preços – Min Preço do mês 02

DESVIO DE PREÇOS - MinPreço - Prejuízo - Mês 2

CÓDIGO	Designação	Preço Real	MinPrTeorico	Real - MinPr	QtTotal	Desvio Total	Fornec	Nome	Data Inic	Data Fim	Qt/Fornec	Preço	Quota %
8708502048	FLUTUADOR CONICO	198.14 Esc.	56.20 Esc.	141.94 Esc.	9 150.00	1 298 737 Esc.							
							5139	XXXXX	199811	199902	9 150.00	198.14 Esc.	10
							5134	XXXXX	199811	199905		56.20 Esc.	90
8705103208	CAIXA DE AUT.DE GÔS	224.80 Esc.	201.01 Esc.	23.79 Esc.	44 890.00	1 068 075 Esc.							
							5546	XXXXX	199712	199901	7 200.00	201.01 Esc.	50
							266	XXXXX	199712	199904	37 690.00	229.35 Esc.	50
8701403067	PLATINA 0,75 x 689 x 75	126.67 Esc.	120.00 Esc.	6.67 Esc.	138 821.00	925 971 Esc.							
							5191	XXXXX	199901	199902	46 300.00	135.40 Esc.	30
							1685	XXXXX	199901	199903	21 595.00	120.00 Esc.	20
							1059	XXXXX	199901	199903	70 926.00	123.00 Esc.	50
8707202039	TERMOELEMENTO L=3	237.50 Esc.	199.88 Esc.	37.62 Esc.	24 383.00	917 188 Esc.							
							5475	XXXXX	199812	199902	8 883.00	199.88 Esc.	70
							5464	XXXXX	199812	199902	15 500.00	259.06 Esc.	30
5204472145	FITA DE COBRE 0,35 x 1	513.78 Esc.	505.35 Esc.	8.43 Esc.	90 944.00	767 054 Esc.							
							5753	XXXXX	199812	199904	39 926.00	521.75 Esc.	20
							5613	XXXXX	199812	199904	44 176.00	505.35 Esc.	70
							5402	XXXXX	199812	199904	6 842.00	521.75 Esc.	10
8701403049	PLATINA W250 0,75 x 69	127.80 Esc.	120.00 Esc.	7.80 Esc.	79 586.00	621 012 Esc.							
							5191	XXXXX	199901	199902	33 512.00	135.40 Esc.	30
							1685	XXXXX	199901	199903	11 140.00	120.00 Esc.	20
							1059	XXXXX	199901	199903	34 934.00	123.00 Esc.	50
5124472377	FITA ZINCADA 0,75 x 41	121.65 Esc.	116.50 Esc.	5.15 Esc.	84 776.00	436 838 Esc.							
							5191	XXXXX	199811	199903	44 704.00	124.03 Esc.	40
							1685	XXXXX	199812	199905		116.50 Esc.	10
							1059	XXXXX	199812	199905	40 072.00	119.00 Esc.	50
8705209009	CACHIMBO P/QUEIMAD	68.85 Esc.	63.21 Esc.	5.64 Esc.	70 000.00	394 800 Esc.							
							1559	XXXXX	199812	199904	70 000.00	68.85 Esc.	40
							266	XXXXX	199812	199904		63.21 Esc.	60
8700505066	CAIXA COMPLETA	98.00 Esc.	85.31 Esc.	12.69 Esc.	29 752.00	377 511 Esc.							
							5427	XXXXX	199812	199905	22 000.00	102.47 Esc.	40
							1671	XXXXX	199812	199901	7 752.00	85.31 Esc.	60
8705105154	CAIXA DE AUT.DE ÕGU	256.82 Esc.	247.20 Esc.	9.62 Esc.	38 832.00	373 752 Esc.							
							1671	XXXXX	199812	199901	34 800.00	257.94 Esc.	80
							513	XXXXX	199812	199903	4 032.00	247.20 Esc.	20
8703406172	CAIXA DE REGULACAO	112.51 Esc.	48.10 Esc.	64.41 Esc.	5 248.00	338 000 Esc.							

BIBLIOTECA F.E. PORTO


FACULDADE DE ENGENHARIA
UNIVERSIDADE DO PORTO
BIBLIOTECA
0000064469