Optimização da Cadeia de Abastecimento Interna Para a Produção de Autocarros na CaetanoBus S.A.

Hugo José Pinto da Mota

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. João Falcão e Cunha

Orientador na CaetanoBus S.A.: Eng. Joana Guerreiro

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão

2009-07-02

Aos meus pais e família
que sempre me apoiaram incondicionalmente.
E à Sara,
que me acompanhou todos estes dias.

"It is not the strongest of the species that survives, nor the most intelligent that survives.
It is the one that is the most adaptable to change"

Charles Darwin

Resumo

Numa época de grande instabilidade económica, a flexibilidade nos processos e operações para fazer face à variabilidade na produção, constitui uma grande vantagem para quem quer ser bem sucedido num mercado tão competitivo como o do ramo automóvel. Deste modo procedeu-se ao estudo da cadeia de abastececimento interna da CaetanoBus, melhorando os sistemas de informação que a suportam, e considerou-se uma possível melhoria a nível operacional, através de *outsourcing,* da logística dos vidros.

Reconhecida que é a importância da informação nas organizações como uma ferramenta de apoio à decisão, foram analisados os canais de informação quanto a dois aspectos: às faltas detectadas na linha de produção – faltas graves - e ao processo de gestão das alterações às listas técnicas bem como aos roteiros. Identificadas as melhorias que se podiam realizar, foram criadas duas aplicações, estrategicamente concebidas para se alinharem com os objectivos da empresa, optimizando o fluxo de informações entre as diferentes áreas da logística e os departamentos CaetanoBus. Dos dados introduzidos, foram criados relatórios que permitem uma análise de desempenho nas diferentes áreas e uma análise mais detalhada e clara dos objectivos do departamento.

O projecto desenvolvido insidiu também na optimização do abastecimento dos vidros às diferentes linhas de produção, desde que são recepcionados e confirmados até serem entregues na linha de produção. Para isso estudou-se uma estratégia de *outsourcing* de todo o processo, porque se encontraram várias ineficiências e procurava-se flexibilidade operacional. Foram analisadas as vantagens, as desvantagens, os riscos inerentes e os factores críticos de sucesso. Depois de comparados os custos internos com os custos associados a um *outsourcing*, revelou-se vantajoso continuar com o processo internamente, considerando-se algumas alternativas de optimização interna.

Optimization of the internal supply chain for the buses production on CaetanoBus S.A

Abstract

As a result of the big economic instability that is upon us these days, the flexibility on the processes and operations to face the variability on the production, constitute a great advantage for those who want to be succeeded on a competitive market such as automotive industry. For achieve this, it was studied the internal supply chain, making some improvements to the information systems that support all the process, and it was considered a possible operational optimization by outsourcing the bus glass supply to production.

The importance of the information nowadays on the organizations, as a management support for strategic decisions, is unquestionable. The flow of information about missing materials and alterations management were analyzed and was created two Access® applications in order to optimize the flow, as well as generate clear and objective information that measure the performance of the department and help making more accurate decisions.

It was also studied the optimization of the bus glass supply, since they arrive the warehouse until they are delivered on the production line. For that, an *outsourcing* strategy of the whole process was equated in order to resolve some inefficiencies detected and try to gain some operational flexibility. Some advantages, disadvantages, risks and critical factors of success where analyzed. Then the internal costs were compared to the costs associated to *outsourcing,* and it reveled that there weren't any financial vantages to outsource the supply chain.

.

Agradecimentos

Gostava de agradecer, em primeiro lugar, a todos aqueles que contribuíram para a minha formação na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, em especial ao professor João Falcão e Cunha que me orientou durante a realização deste projecto.

Na CaetanoBus, um agradecimento especial à Eng. Joana Guerreiro, que foi a minha orientadora na empresa, que sempre me apoiou e acreditou em mim, fazendo-me acreditar que não havia impossíveis. Gostava de agradecer também ao Lucindo Almeida que durante o estágio me ajudou e ensinou bastante.

Um agradecimento também aos meus colegas de faculdade e amigos que me ajudaram e fizeram com que chegasse até aqui.

Glossário

Aditamento – Introdução de novos materiais nas listas técnicas, depois das ordens de produção já terem sido lançadas.

Avanço de linha – Corresponde à operação de passagem do autocarro em linha de um posto para o próximo, consumindo em sistema os materiais alocados a este nas listas técnicas - *backflushing*.

Bordo de Linha – Local próximo do posto de trabalho onde se encontram os materiais necessários às operações a realizar.

Encerramento Técnico – Efectua-se quando todos os custos com materiais e custos de produção estão imputados a uma determinada obra de produção que fica, então, pronta para facturar.

Especificação Comercial – Documento elaborado pelo cliente e enviado posteriormente para o planeamento de produção com as características opcionais do autocarro a produzir, como marca a de chassi.

Kanban – Palavra de origem japonesa que significa "cartão", que é habitualmente utilizado como meio de transmisão de informação.

Lista Técnica – Lista definida pelo departamento de engenharia com todos os materiais associados a um pai.

Ordem de Produção – É o número em sistema que vai como que receber todos os custos associados com a produção do autocarro em questão.

Pai – É um número que traduz a especificação comercial e que nele contêm todos os materiais necessários à produção desse autocarro.

PEP – Número atribuído a cada carro, associado à ordem de produção. A PEP é formada por 9 dígitos: os dois primeiros dizem respeito ao ano de fabrico, os 4 seguintes ao modelo e os 3 últimos ao número da série. Por exemplo, o autocarro com PEP F093142001 é do modelo "3142" e foi produzido em 2009, sendo o primeiro carro a ser produzido desse modelo nesse ano.

Picking – Consiste na recolha pelo armazém dos materiais, com base no roteiro, para um determinado posto.

Roteiro – É a alocação dos materias das listas técnicas aos posto de aplicação, desde que o autocarro entra na linha de produção até estar pronto para entrega.

SAP – ERP, enterprise resourse planning, utilizado pela CaetanoBus na gestão das operações diárias.

Ship-to-Line – Abastecimento de materiais por parte dos fornecedores directamente nos postos da linha de produção.

TMR – Tempo médio de resolução, que é a média do número de dias úteis entre a abertura e o fecho de uma falta grave ou pedido de alteração.

Índice de Conteúdos

1 Introdução 1
1.1 Grupo Salvador Caetano 1
1.2 CaetanoBus S.A. 1
1.3 Projecto de optimização da cadeia de abastecimento interna 3
1.4 Organização da Dissertação 3
2 Cadeia de Abastecimento Interna na CaetanoBus 4
2.1 Departamento de logística – Logística interna 4
2.2 Cadeia de abastecimento interna 5
2.3 Faltas de materiais e gestão de alterações 7
3 Sistemas de informação para apoio à gestão da Cadeia de Abastecimento Interna 9
3.1 A importância da informação como ferramenta de gestão 9
3.2 Fluxo de informação sobre as faltas de material e alterações 13
3.3 Novo modelo proposto para alteração dos Sistemas de Informação 16
3.3.1 Gestão das Faltas de Material 16
3.3.2 Gestão de Alterações 19
3.4 Análise da informação e principais indicadores retirados 20
3.4.1 Gestão de Faltas de Material 20
3.4.2 Gestão de Alterações 22
3.5 Conclusões 22
4 Alteração para melhoria do abastecimento da logística dos vidros 23
4.1 Logística Interna dos Vidros 23
4.2 Possibilidade de *Outsourcing* 25
4.3 Razões para manter a Logística Interna dos Vidros 29
5 Conclusões 33
Referências e Bibliografia 34
ANEXO A: Relatório enviado aos fornecedores 35
ANEXO B: Folha impressa aquando do fecho de um corte 36
ANEXO C: Documento de pedido de Alterações 37
ANEXO D: Histórico da quantidade de vidros recebidos mensalmente 38
ANEXO E: Procedimento relativo à preparação dos vidros 39
ANEXO F: Gestão de Faltas de Material 40
ANEXO G: Gestão de Alterações 42

1 Introdução

O projecto foi realizado na CaetanoBus, uma das empresas do Grupo Salvador Caetano no departamento de Logística. O termo logística vem do francês *logistique* e tem como uma das suas definições a parte da arte da guerra que trata do planeamento e da realização de: projecto e desenvolvimento, obtenção, armazenamento, transporte, distribuição, reparação, manutenção e evacuação de material para fins operativos ou administrativos. Transportando este conceito para o ambiente industrial, podemos dizer que é a ciência responsável pela alocação de vários recursos ao local certo, na hora certa e na quantidade desejada.

1.1 Grupo Salvador Caetano

O grupo de empresas Salvador Caetano, actualmente concentrado numa holding com a designação Grupo Salvador Caetano SGPS, SA, nasceu em 1946 fruto do nascimento da empresa mãe então denominada Salvador Caetano, Industrias Metalúrgicas e Veículos de Transporte, S.A. (figura 1).

Figura 1 – Grupo Salvador Caetano.

Com a actividade inicial de fabrico de carroçarias, a empresa assumiu a representação da multinacional Toyota em Portugal (1968) e sentiu a necessidade de assumir a montagem de veículos automóveis, sendo construída a fábrica em Ovar (1970).

Nas décadas seguintes deu-se a expansão do grupo pelo país. Com o início da actividade no ramo do retalho automóvel, através da construção da rede de concessionários Toyota (1972), e impulsionada com o início da representação da BMW, através da então criada Baviera (1982), o Grupo Salvador Caetano cedo se tornou num dos maiores grupos empresariais portugueses.

Actualmente o Grupo emprega mais de 6000 pessoas espalhadas por vários países europeus, sendo os principais Portugal e Espanha, assim como em Cabo Verde e Angola, e continua determinado a crescer, seguindo o lema do seu fundador, o Sr. Salvador Caetano "Sempre presente na construção do futuro". Hoje o Grupo Salvador Caetano continua a ser um dos mais importantes grupos empresariais portugueses, quer em número de trabalhadores, quer em termos económicos.[1]

1.2 CaetanoBus S.A.

Em 2 de Janeiro de 2002 nasce a CaetanoBus S.A. fruto de uma joint-venture entre a Salvador Caetano SGPS (com 74% do capital) e a empresa alemã Daimler Chrysler – Evobus, juntando assim duas empresas com uma vasta experiência e conhecimentos acumulados

[1] http://www.gruposalvadorcaetano.pt

durante décadas no ramo automóvel, criando uma empresa com espírito global, inovadora e dinâmica (figura 2).

Figura 2 – Logotipo CaetanoBus.

A empresa tem como missão a "produção de autocarros que satisfaçam os clientes e utilizadores, melhorando continuamente os seus produtos e serviços através da gestão eficaz dos processos e da utilização eficiente dos recursos" e, como objectivo, manter e reforçar a posição a nível mundial enquanto empresa de referência em "qualidade -preço". E porque a satisfação total de todos os stakeholders são valores pelos quais sempre se orientou, não admite privilegiar, em nenhum momento, os custos em prejuízo da qualidade. Para tal, a CaetanoBus aposta no aumento sustentado da sua capacidade competitiva, sempre privilegiando uma conduta ética correcta, baseada no trabalho em equipa com qualidade e eficiência por parte dos seus colaboradores.[2]

Figura 3 – Interior de um Tourino.

A CaetanoBus produz autocarros para três clientes distintos, cada qual para um mercado específico:

- Para a Evobus produz o Tourino (figura 3), um autocarro de turismo de elevada qualidade usado em viagens de longo curso, evidenciando-se pelo seu conforto, segurança e rentabilidade, montado sobre chassi Mercedes-Benz;
- Produz o Cobus, um autocarro comercializado pela Contrac GMBH, representado na figura 4, que é utilizado nos aeroportos para transporte de passageiros entre os aviões e os terminais, caracterizado pelo grande número de pessoas que consegue transportar, assegurando uma viagem eficiente e rápida;
- E para a Caetano Autobody, com vários modelos de autocarros para viagens urbanas, como o City Gold ou o Double Decker, viagens interurbanas com o modelo CI 200 e autocarros para viagens de longo curso, Winner e Levantes, que são já uma referência a nível internacional a nível de transporte de passageiros de turismo (figura 5).

[2] www.caetanobus.pt

Figura 4 – Cobus.

Figura 5 – Levante.

1.3 Projecto de optimização da cadeia de abastecimento interna

A logística é o departamento responsável pela colocação dos diferentes recursos, desde as matérias-primas até ao produto final, no tempo certo e na quantidade certo. Com o objectivo de perseguir este objectivo, foram estudados os processos associados a este abastecimento, bem como analisados os sistemas de informação que os suportam. Nos sistemas de informação foram encontrados alguns pontos de ineficiência pelo que se reformulou o fluxo de informação de faltas de materiais e de gestão de alterações, através do desenvolvimento de duas aplicações em Access® e da criação de relatórios estatísticos para apoio à decisão, para diminuir as faltas graves e consequentemente paragens na produção. A nível operacional, para diminuir também o número de faltas graves e aumentar a flexibilidade dos processos face às variações da produção, estudou-se a optimização da logística dos vidros. A estratégia adoptada foi o *outsourcing* do processo, para obter uma redução de custos e uma melhoria significativa a nível de qualidade.

1.4 Organização da Dissertação

A organização da presente dissertação é a seguinte:

- Introdução (presente capítulo) – apresentação da empresa e do projecto desenvolvido;
- Capítulo 2 – visão geral da cadeia de abastecimento interna da CaetanoBus e a importância da informação como ferramenta de gestão;
- Capítulo 3 – apresentação de proposta de alteração às bases de dados de faltas de materiais ocorridas no abastecimento à produção e ao processo de gestão de alterações;
- Capítulo 4 – explicação detalhada de toda a logística associada aos vidros desde a sua recepção até à entrega na linha;
- Capítulo 5 – explicação com detalhe do que é um processo de *outsoucing*: as suas principais vantagens, riscos e os seus factores críticos e a sua aplicação no caso do abastecimento dos vidros à produção;
- Capítulo 6 – apresentação das razões para manter a logística dos vidros como operação interna;
- Capítulo 7 – conclusões sobre o projecto realizado e trabalho futuro.

2 Cadeia de Abastecimento Interna na CaetanoBus

O Departamento de Logística (LOG) é um dos departamentos da CaetanoBus e é responsável por disponibilizar os recursos certos para a actividade de produção, na quantidade certa e tempo certo. Ao longo deste capítulo são percorridas as áreas de actividade afectas ao departamento, com especial destaque para a logística interna, pois foi a área onde o projecto foi realizado. É também abordado o fluxo de materiais interno na CaetanoBus, assim como é que as faltas de materiais e alterações são tratadas e reportadas (figura 6).

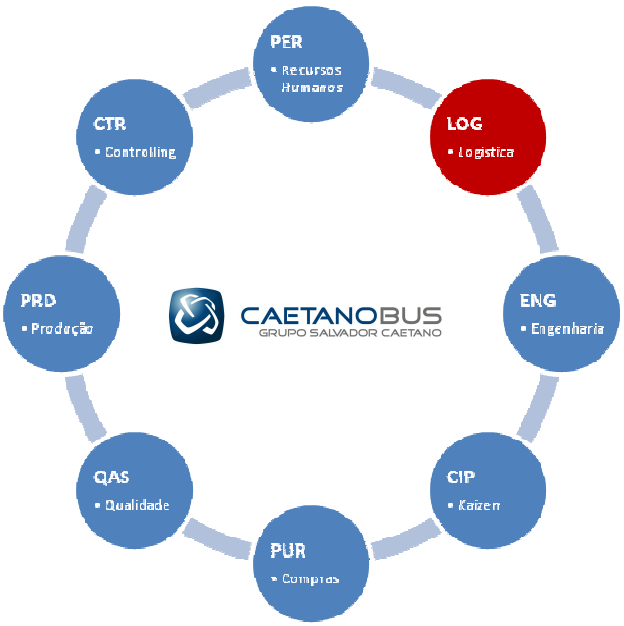


Figura 6 – Departamentos CaetanoBus.

2.1 Departamento de logística – Logística interna

No departamento de logística existem duas áreas de actividades, que trabalham mutuamente para que os materiais na CaetanoBus estejam à hora certa no local certo: Planeamento de Produção e a Gestão de Materiais, que engloba o Planeamento de Materiais e a Logística Interna.

O Planeamento de Produção é responsável pela elaboração dos planos de produção de todas as linhas de acordo com as capacidades e os roteiros. O processo começa com o contacto dos clientes que encomenda os autocarros com as respectivas especificações, como por exemplo, marca de chassi, com ou sem casa de banho, tipo de bancos, etc. Todas estas especificações são definidas na Especificação Comercial, que é elaborada pelas duas entidades, cliente e CaetanoBus, tornando-se então a base para a especificação interna. Com estes dados, é possível atribuir um pai, ou no caso de não haver, solicitar um novo ao departamento de engenharia com as especificações que todos os outros pais não possuem e o cliente exige. De acordo com a lista técnica procedente da engenharia e os roteiros vindos do departamento CIP, o planeamento de produção elabora os planos de produção, assim como faz toda a gestão deste, analisando desvios e corrigindo datas. Elabora também o plano de avanços da linha e o plano de saídas, este último havendo sempre uma grande comunicação com o cliente. Finalmente, é também responsável pela facturação das viaturas junto deste,

depois do encerramento técnico comunicado pelo planeamento de materiais. Toda a parte de fornecimento de chassis encontra-se também afecto ao planeamento de produção, que é responsável pelos contactos e pelo controlo documental destes.

O Planeamento de Materiais é responsável por toda a análise e tratamento do MRP. Consoante o plano de produção, os roteiros e as listas técnicas, as necessidades em SAP são geradas e são colocadas as encomendas aos fornecedores, estes definidos pelo departamento de compras. É também responsável pela perseguição dos materiais em falta, e por gerir todos os aditamentos efectuados às viaturas que se encontram em produção ou abertas em SAP. Toda esta perseguição e gestão serão detalhadamente explicadas na secção 2.3.

Por último a Logística Interna da CaetanoBus é a área de actividade do departamento mais operacional. É responsável por todo o fluxo de materiais, desde que são recepcionados no armazém, até serem posteriormente entregues na linha de produção para aplicação nos autocarros. Ou seja, é responsável pela recepção de materiais dos fornecedores e toda a gestão documental inerente, como seja a recepção de facturas ou guias de transporte, armazenamento de todas as matérias-primas e sua preparação para montagem (figura 7). Este processo encontra-se explicado na próxima secção. O controlo de todo os stocks também é realizado pela logística interna, com a realização permanente de inventários a matérias-primas, para que haja uma fiabilidade de stocks no MRP. Estes são realizados de acordo com uma lista de materiais "críticos", ou seja, materiais que ao longo do tempo tenham dado problemas a nível de stocks, e por materiais que o planeamento de materiais requisite, porque tem dúvidas quanto à fiabilidade da informação do stock em sistema. É também responsável pelo reabastecimento e manutenção do supermercado de matérias-primas que abastece a produção.

Figura 7 – Principais *Inputs* e *Outputs* da Logística Interna. (adaptado de CaetanoBus, 2008)

A interligação entre as diferentes áreas do departamento é fundamental para o controlo de custos com matérias-primas, que são a maior fatia dos custos da empresa. Estes custos cada vez mais tem vindo a ser controlados, devido à actual conjuntura económica, e cada vez mais esta ligação entre as diferentes áreas da logística e os diferentes departamentos, especialmente com o de engenharia que define os materiais que o autocarro vai consumir, tem que ser fortalecida para que não haja um stock em armazém excessivo, mas assegurando sempre que existem matérias-primas para abastecer a produção no tempo correcto e na quantidade desejada.

2.2 Cadeia de abastecimento interna

A cadeia de abastecimento interna representa o processo pelas quais as matérias-primas chegam do fornecedor até ao bordo de linha na produção, ou seja, o fluxo interno de materiais

na CaetanoBus. Todo este processo começa, obviamente, pelos fornecedores (1) que são responsáveis pelo entrega de todos os componentes necessários ao fabrico das carroçarias. A empresa trabalha diariamente com um vasto leque de empresas nacionais e estrangeiras oriundas de vários pontos da Europa que fazem as suas descargas nas instalações fabris em Gaia. Estas descargas podem ser de dois tipos: Ship-to-Line, directamente na linha de produção, como é o caso de fibras ou caixilhos de vidros, ou o que é mais comum, na recepção do armazém (2).

Ao chegarem ao armazém, a área administrativa confronta os documentos que acompanham o material recebido com as ordens de encomendas efectuadas a esse fornecedor. Se houver encomenda colocada, as encomendas são transformadas em stock efectivo em sistema, e é impressa uma folha do SAP com os respectivos locais no lote de cada referência. Esta folha é então levada até à recepção do armazém onde posteriormente é feita a verificação do material (3). Esta operação consiste em verificar as quantidades e as referências que constam na folha do SAP, abrindo as caixas ou contentores um a um. Em paralelo com esta, ocorre outra da responsabilidade do departamento de Qualidade, que consiste na inspecção do material recepcionado (4). Esta inspecção pode ser feita de três maneiras diferentes: pode ser feita aleatoriamente, consoante o serviço dos inspectores; de acordo com uma lista de materiais que têm vindo a dar problemas, baseado num histórico registado numa base de dados; ou a pedido da recepção, que através de confirmação visual, detectam que a peça está partida ou danificada. Depois de conferidas e verificadas, as matérias-primas são acondicionadas no lote (5). Algumas destas são directamente colocadas no supermercado para abastecimento da linha (caixas vaivém), sendo entregues pelos fornecedores já nas caixas etiquetadas para o efeito (6).

O abastecimento à linha é efectuado por dois processos distintos: por supermercado ou por *picking*. O supermercado funciona de maneira diferente consoante a linha e fornece em grande parte materiais de consumo (7), ou seja, materiais que cujo consumo por carro é variável, não podendo fixar uma quantidade em lista técnica, como é o caso de parafusos ou colas. É difícil de quantificar a quantidade de cola que é utilizada num autocarro, pois varia consoante vários factores como quem a aplica. Por isso, este tipo de materiais é fornecido continuamente através de ciclos diários através dos vários postos nas várias linhas. O supermercado tem como *input* as caixas vazias (8) que são recolhidos pelo mizusumachi, que funcionam como kanban, ou seja, um aviso para abastecer, sendo reposto o stock no bordo de linha no ciclo seguinte. O *picking* é a operação que recolhe os vários materiais ao longo do armazém de acordo com as listas técnicas do autocarro. Os abastecedores recebem listas de *picking* organizadas por postos bem como localização no lote e abastecem de acordo com o plano de produção. O que está definido é que os abastecedores façam o *picking* com três dias de antecedência da necessidade, ou seja, três dias antes do autocarro estar no posto ao qual ele está a abastecer. Depois de recolhidos todos os materiais, o carro de abastecimento é levado para a linha de produção (9) e colocado no bordo de linha para montagem dos materiais na carroçaria.

Em todo este fluxo ocorre um controlo de stock permanente (10), com a realização de inventários periódicos para que os desvios de material, entre o que se encontra em lote e o que se encontra em sistema, sejam minimizados. Estas diferenças de material causam inevitavelmente vários problemas em toda a logística interna, especialmente ao nível das faltas de material detectadas. Todo o planeamento de materiais é realizado pelo MRP com base nos stocks em sistema, pelo que desvios, tanto positivos como negativos, são geradores de ineficiências. Os positivos fazem com que sejam encomendados materiais em excesso,

causando um excesso de material em stock, enquanto que os negativos causam faltas de material que, no limite, podem causar atrasos na linha de produção. A figura 8 representa esquematicamente todo o processo de logística interna desde que os materiais são recepcionados até à colocação dos carros de *picking* na linha de produção.

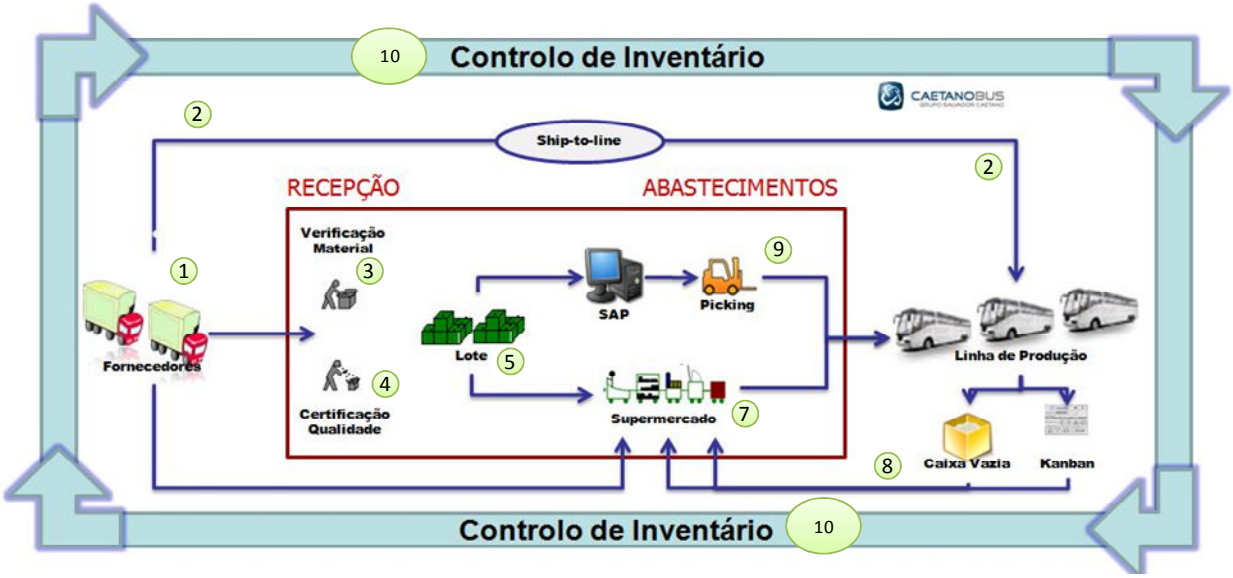


Figura 8 – Fluxo de Materiais (adaptado de CaetanoBus, 2008)

2.3 Faltas de materiais e gestão de alterações

Um dos principais problemas relacionados com a logística interna prende-se com as faltas de materiais, tanto as detectadas na linha de produção causando atrasos na linha, denominando-se faltas graves, assim como aquelas detectadas na altura do *picking*, que se não forem tratadas atempadamente, podem vir a tornar-se faltas graves. Estas podem ser causadas por diferentes motivos, de entre os quais as alterações, tanto nos roteiros como nas listas técnicas, que são introduzidas quando os autocarros já se encontram com as obras abertas em SAP ou em produção.

Obviamente é do interesse da empresa que não haja faltas de material, mas também que não haja um valor elevado de stock em armazém, pelo que as faltas de material, especialmente as graves, são diariamente seguidas por toda a empresa e perseguidas pelos planeadores de materiais para não causarem atrasos na produção (figura 9). Para isso, existe uma base de dados que é utilizada para registar todas as faltas graves ocorridas na linha de produção. Os planeadores e os chefes de linha tem a responsabilidade de introduzi-las e estas merecem a atenção diária por parte dos planeadores, pois a logística tem que colocar os materiais no tempo certo na produção. Os materiais em falta são diariamente enviados por e-mail para um grupo de pessoas seleccionado e discutidos em reuniões de linha. As faltas detectadas no *picking* são registadas, por um colaborador do armazém responsável pela tarefa, numa folha de cálculo Excel® disponível na rede e diariamente impressas e expostas na recepção do armazém. Esta folha de cálculo é consultada pelos planeadores que introduzem uma data prevista da entrega dos materiais.

Figura 9 – Consequências das faltas graves e de uma ineficiente gestão de alterações.

As alterações que se efectuam diariamente são realizadas enviando um e-mail para as pessoas responsáveis por efectuar essa alteração. Ora esta situação provoca várias situações de ineficiência e não há fluxo nem transparência na informação.

O próximo capítulo irà abordar a importância da informação numa organização e um modelo proposto para melhorar o actual fluxo de informação na logística interna da CaetanoBus.

3 Sistemas de informação para apoio à gestão da Cadeia de Abastecimento Interna

Neste capítulo são tecidas algumas considerações sobre a importância da informação para as organizações e o modo como pode ser utilizada como ferramenta de gestão para alcançar objectivos. Depois é explicado com detalhe como se processa o fluxo de informação das faltas de materiais e das alterações na CaetanoBus, com a apresentação de um modelo proposto para aumentar a eficiência e a objectividade da informação, através de duas aplicações. Destas são extraídos relatórios estatísticos associados aos dados introduzidos, que permitem uma análises de desempenho mais efectiva e uma melhor suporte para tomadas de decisões, sendo uma ferramenta de acompanhamento constante dos processos.

3.1 A importância da informação como ferramenta de gestão

Segundo Ward (1990), a importância da informação para as organizações de hoje é universalmente aceite, constituindo, senão o mais importante, pelo menos um dos recursos cuja gestão e aproveitamento mais influencia o sucesso das organizações, bem como uma estratégia indispensàvel para a obtenção de vantagens competitivas. Por isso, são cada vez mais as organizações, por razões de sobrevivência e competitividade, que apostam em sistemas e aplicações que valorizam o papel da informação no suporte a decisões. Mas como a podemos definir? Hoje em dia ainda não há consenso quanto a esta definição, considerando as diferentes definições de vários autores, mas para este projecto a mais indicada será a de Galliers que é uma definição mais pragmática: informação é aquele conjunto de dados que quando fornecido de forma e a tempo adequado, melhora o conhecimento da pessoa que o recebe ficando ela mais habilitada a desenvolver determinada actividade ou a tomar determinada decisão (consultar Galliers , 1987). Sendo assim, a partir de uma série de dados, que não são mais que a representação desorganizada da realidade, é possível através de um processamento posterior, retirar informação fiável que permita a tomada de decisões (figura 10).

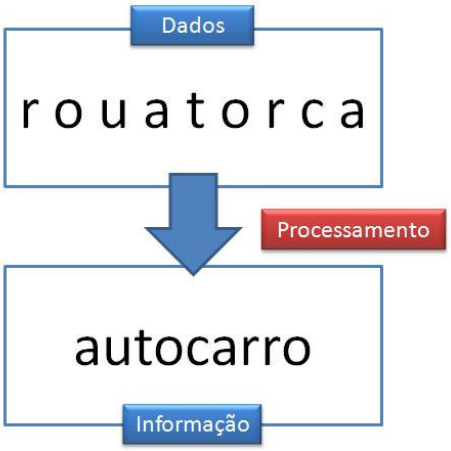


Figura 10 – Processamento de dados para se obter informações.

De entre as várias informações que podemos retirar dos dados, nem toda possui a mesma finalidade. Algumas servem para conhecimento do ambiente externo e interno da empresa e outras para tomar decisões relativamente a estes, por isso devemos distinguir que papel é que a informação desempenha na organização, conforme é apresentado na figura 11.

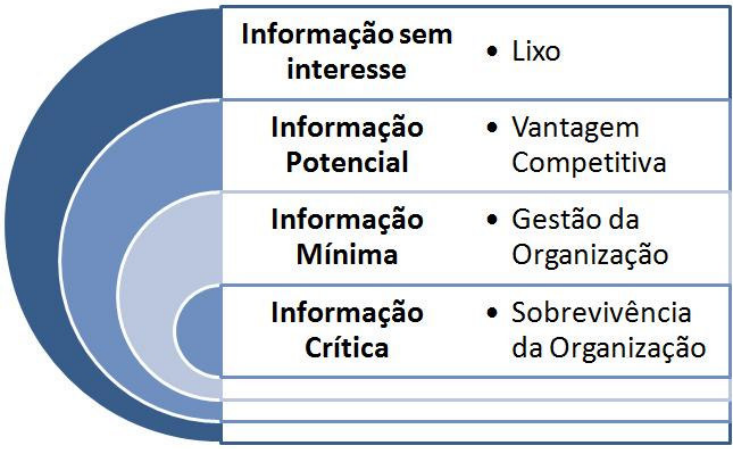


Figura 11 – Classificação da informação (adaptada de Amaral, 1994).

As organizações têm que procurar e manter as informações potenciais, mínimas e críticas, retirando esforços de informações sem interesse, que nada acrescentam ao conhecimento que se quer gerar dos dados.

No contexto de uma organização, esta informação tem que estar ao serviço dos seus diversos níveis, que em geral se dividem em três (Chiavenatto, 1999):

- Nível Operacional – é o nível onde as tarefas são executadas e as operações realizadas; é o nível mais baixo da empresa que está directamente relacionado com a produção e as dificuldades operacionais quotidianas.
- Nível Intermédio – é o nível entre o operacional e o institucional que, de certa forma, cuida da articulação entre os dois. É geralmente composto por chefias que transformam as estratégias delineadas pelo nível institucional em acções quotidianas.
- Nível Institucional – é composto pelos directores e administradores da empresa, e é o nível onde as decisões de nível estratégico são tomadas, bem como são delineados os objectivos a cumprir.

Portanto, a informação gerada pelos dados deve ser diferenciada, de acordo com a sua relevância para cada um dos níveis. No nível institucional ela possibilita o avaliar do desempenho, o planeamento e as decisões de alto nível, pelo que a informação gerada tem que ser objectiva. Não necessita do pormenor, mas apenas de números que reflictam a realidade e que permita definir estratégias. Ao nível intermédio a informação já permite monitorizar os processos e avaliar o seu desempenho, pelo que pode ser já menos "concentrada", para permitir a tal monitorização. Estas informações vão permitir algumas decisões a nível de gestão diária e o planeamento de actividades. Quanto ao nível operacional, a informação deve permitir executar as suas tarefas diárias de um modo mais eficiente, aumentando o seu poder de decisão operacional. Numa visão geral dos três níveis, o institucional olha para a informação e delineia estratégias, o intermédio analisa e interpreta, enquanto que o operacional se apoia nela para as suas operações diárias.

Independentemente do posicionamento hierárquico numa organização, a actividade máxima de cada pessoa numa organização é a tomada decisão. Nesse proceso, o volume de informações e dados colocados à disposição do decisor deve ser a apropriada e na medida

certa. Se este volume for excessivo, os dados e as informações críticas, potenciais e mínimas pertinentes para tomar decisões são ofuscados por informação sem interesse, ou seja, por lixo. Para resolver este problema, é necessário diferenciar a informação numa hierarquia capaz de corresponder às necessidades do decisor, de acordo com Reis (1993) (figura 12).

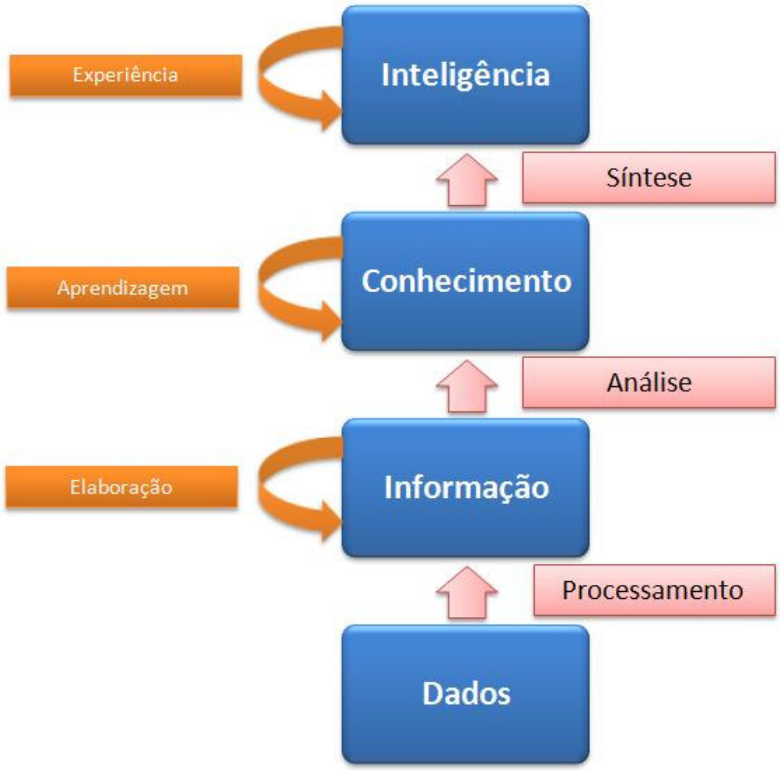


Figura 12 – Hierarquia da Informação.

Como vimos, dados são sinais do exterior que ainda não foram processados, correlacionados ou processados de algum modo, sendo por isso, a matéria-prima de toda a informação. Por isso, para os dados se tornarem perceptíveis pelas pessoas, tem que passar por algum tipo de informação. É como revelar as fotos de um negativo. Uma vez obtida a informação, esta pode ser elaborada, gerando hipóteses, sugerindo soluções para os problemas em questão. O próximo nível é o do conhecimento que pode ser visto como sendo as informações que já foram analisadas quanto à sua fiabilidade e importância. É por meio deste conhecimento que se compreende efectivamente o problema dos dados, pois é a condensação destes provenientes de várias fontes. Como o conhecimento não é estático, há uma constante aprendizagem que o torna mais sólido, pois existem sempre novas integrações na sua estrutura. O nível mais alto desta hierarquia é a inteligência, que pode ser entendida como sendo a informação como oportunidade, ou seja, o conhecimento contextualmente relevante que permite actuar com vantagem no ambiente considerado. Portanto, a inteligência resulta da síntese de conhecimentos, pelo que deve ser a base de todo o processo de decisão. A transformação de conhecimentos em inteligência é realizada por meio da síntese, sendo uma habilidade puramente humana baseada na experiência e na intuição. A inteligência pode ser aperfeiçoada através da experiência, através de decisões tomadas que geraram algum tipo de vantagem competitiva.

Mas que valor é que esta informação tem para a organização? A tarefa de o quantificar não é muito simples, mas existem alguns atributos que podem ajudar nesta tarefa (Silveira, 1989):

- Exactidão, sendo o grau de liberdade do erro da informação;
- Alcance, traduzido pela sua integridade;
- Conveniência ou Relevância;
- Clareza, ou informação livre de ambiguidades;
- Acessibilidade, ou facilidade com que a informação pode ser obtida por quem a quer aceder.

Assim sendo, as organizações devem procurar não a maior quantidade de informação que conseguirem, mas a necessária para preencher estes atributos para conseguirem obter de dados desorganizados e codificados, conhecimento e inteligência para tomar as decisões acertadas e construir uma inteligência "própria" que permita uma vantagem económica.

O planeamento e desenvolvimento do SI deve, então, resultar de uma análise que proporcione esta informação aos níveis organizacionais, consoante a importância explicada anteriormente, e permitir uma estimativa sobre as dimensões representadas na figura13:

Figura 13 – Principais resultados esperados nas diferentes dimensões.

O sistema deverá atender aos objectivos previstos, proporcionando uma melhoria e optimização no processo de decisão, aumento da produtividade, melhor posicionamento no ambiente externo e uma maior efectividade na gestão da organização, transformando dados em acções. Esta transformação pode ser representada como uma cadeia de valor, que pode ser definida como um conjunto de actividades executados num sistema de informação com a finalidade de produzir informação, proporcionando sustentação ao processo de decisão, representada na figura 14. O fluxo de informação numa organização é um processo de agregação de valor, e o sistema de informação será o suporte para a produção e transferência

de informações. Assim, o sistema de informação é uma combinação de processos relacionados com um ciclo de informação, de pessoas e de uma plataforma de tecnologia, organizado para o alcance dos objectivos de uma organização.

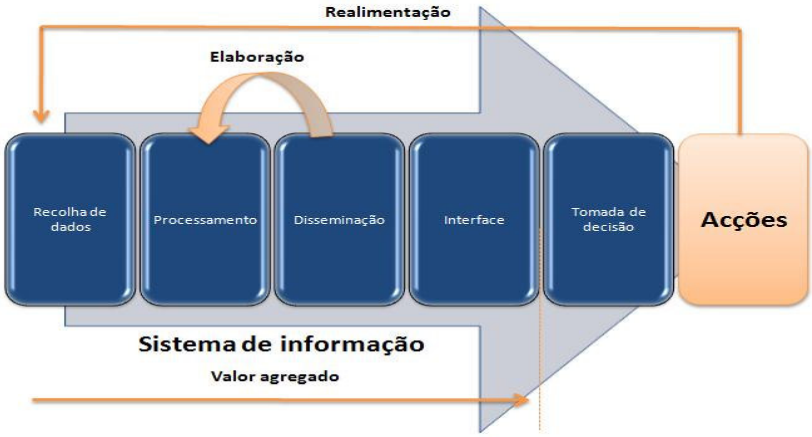


Figura 14 – A cadeia de valor de um sistema de informação.

Os sistemas de informação têm sido desenvolvidos para optimizar o fluxo de informação relevante no âmbito de uma organização, desencadeando um processo de conhecimento, de tomada de decisão e intervenção na realidade. De acordo com Rowley, 1995, há um consenso de que um sistema de informação deve ser estratégico e contribuir para que a organização atinja os seus objectivos. Resumindo, os factores fundamentais na percepção de valor da informação e de um sistema de informação:

- Confiabilidade e precisão das informações;
- Transferência da informação entre o emissor e o receptor;
- Oportunidade, quantidade e qualidade na disponibilização da informação;
- Apoio ao processo de decisão, melhorando a qualidade das decisões;
- Considerar a informação como um recurso estratégico para a organização.

3.2 Fluxo de informação sobre as faltas de material e alterações

Como referido na secção 2.3, as faltas de materiais são um dos principais problemas na Logística Interna da CaetanoBus, principalmente as faltas que são aquelas detectadas na linha de produção –faltas graves. Para o acompanhamento destas existe uma base de dados em Access®, monitorizada pelo departamento de qualidade, que regista as faltas graves e outra que fornece relatórios estatísticos sobre as faltas.

Quando é detectada uma falta na linha, ela é introduzida na base de dados pelos planeadores ou pelos chefes de secção de cada linha, registando o código da peça, a secção, a PEP, número atribuído a cada carro, onde faltou o material e o fornecedor. Através da peça a base de dados devolve a designação e através da PEP, devolve-nos o modelo do autocarro e também é guardada a data em que a falta foi introduzida. Esta informação é então registada e diariamente perseguida pelos planeadores até que o material seja abastecido à linha. Até lá é introduzida uma data de previsão de chegada, para um melhor acompanhamento. O armazém é também informado das faltas graves, as quais são tratadas prioritariamente em relação aos

outros materiais aquando da sua chegada à recepção. Assim sendo, quando o material é recepcionado no armazém, verificado e entregue no posto, a falta é fechada e é registada a data de fecho dessa falta. A figura 15 representa esquematicamente como a informação flui através de todo o processo.

Figura 15 – Fluxo de informação das faltas graves.

Entretanto esta informação é copiada para outra base de dados que fornece as estatísticas e relatórios relativamente a um dado período de tempo introduzido. Esta transferência é realizada por uma pessoa que acompanha as faltas graves diariamente, auxiliando os planeadores com a atribuição de responsabilidades, entre outras. Depois de copiar as informações de um lado para outro, mensalmente é impresso um relatório onde constam os seguintes dados:

- O período de tempo a analisar e o respectivo número de faltas introduzidas diariamente;
- Média do número de faltas introduzidas;
- Média diária de cortes com TMR, tempo médio de resolução, inferior a 1 dia;
- Média diária de cortes com TMR superior a 1 dia;
- As faltas em aberto;
- A evolução mensal do número de faltas introduzidas;
- Média diária de cortes por responsabilidade;
- Evolução mensal do número médio de faltas introduzidas.

Um olhar mais atento a esta informação permitiu descobrir algumas ineficiências e alguns erros que, naturalmente, afectavam também os valores que eram apresentados nas estatísticas. A média do número de faltas introduzidas é calculada com base na média das faltas introduzidas nos dias em que houveram ocorrências. Por exemplo, num mês em que houvesse apenas um dia com cortes em que fossem introduzidas dez faltas graves, a média nesse mês era de dez, pois a operação efectuada dividia o número de faltas pelo número de dias em que foram introduzidas faltas. Ora esta informação não traduz a realidade e induz em erro. Os cálculos com a média diária de faltas com TMR dão-nos uma informação que nada acrescenta em termos de valor. Na mesma linha, surgem a média diária de cortes por responsabilidade, pois a média diária é pouco objectiva. Apesar de ser importante ter a noção da responsabilidade de cada falta, saber a média diária da responsabilidade, pode induzir em erro, como vimos atrás. Da informação retirada, os TMR são utilizados para a análise de desempenho do departamento. A nível de responsabilidades, é também impresso mensalmente um gráfico, que é afixado por toda a fábrica, do número de faltas graves cuja responsabilidade é atribuída ao atraso do fornecedor. Com este gráfico é possível responsabilizar os fornecedores e alertá-los para o incumprimento dos prazos.

Quanto às faltas de *picking* o processo é bastante mais simples (figura 16). Existe uma folha de Excel® que é consultada por três principais utilizadores: o armazém que introduz as

faltas detectadas na altura do *picking*, e agrupa-as de acordo com o seu tipo. Podem ser ROHV que são materiais standard, como parafusos ou porcas, ou PROJ que são materiais desenhados pela CaetanoBus; os planeadores de materiais, que introduzem uma data de previsão para a chegada do material; e a área administrativa do armazém, que ao receber os documentos dos fornecedores que chegam para descarregar os materiais, procura na lista de códigos coincidentes e avisa a recepção, no caso de existirem, que chegaram. Diariamente são afixadas folhas A3 na recepção do armazém com as faltas detectadas, cuja impressão requer algum tempo para formatar a folha, chegando mesmo à casa das dezenas de minutos. Desta folha de cálculo não é retirada qualquer tipo de informação a nível estatístico, sendo apenas dados que permitem um acompanhamento diário das faltas de *picking*.

Figura 16 – Processo de informação das faltas de picking.

Como vimos, muitas das faltas registadas são devido a alterações efectuadas durante a produção de um autocarro. A este processo dá-se o nome de gestão de alterações e é feito através da comunicação por correio electrónico aos diferentes intervenientes nessa alteração. Este processo não possui qualquer registo a nível de base de dados e a informação anda essencialmente de "e-mail em e-mail". Além disto, não é transparente, não há qualquer registo dos pedidos efectuados, nem a comunicação que a alteração foi efectuada com sucesso por parte dos diferentes departamentos. Este processo é difícil de gerir pois intervêm essencialmente três departamentos e a interligação entre eles, muitas vezes escassa, é fundamental para o sucesso da alteração. Por exemplo, num autocarro foi introduzido mais um farol na traseira. O ENG tem que alterar as listas técnicas, introduzindo o farol, o departamento CIP aloca o material ao posto e LOG altera os carros em sistema. Este trabalho tem que ser efectuado pois as alterações nas listas técnicas só se reflectem em obras que forem posteriormente abertas. Depois alerta o armazém para abastecer o posto com o farol. Se algum destes falhar, vai naturalmente introduzir algum tipo de erro que futuramente se irá reflectir, por exemplo em diferenças de inventário. A engenharia se não introduzir o farol nas listas técnicas, os carros que posteriormente forem introduzidos em sistema pelo responsável pela abertura de obras , pode gerar uma falta grave na linha de produção, causando imediatamente custos. A importância dos materiais estarem alocados aos postos certos, ou seja, que o roteiro esteja correcto é fundamental para que os materiais nem cheguem cedo de mais ao armazém, causando o aumento do valor em stock, nem que cheguem tarde de mais, causando atrasos.. A importância de uma boa gestão de alterações é fundamental, como acabamos de ver, para vários aspectos, pelo que a informação relativamente a esta, trará grandes benefícios. A figura 17 mostra o contributo de cada departamento na gestão de alterações na CaetanoBus.

Figura 17 – Diferentes responsabilidades na gestão de alterações.

Em cada um dos três processos podemos encontrar três situações distintas: nas faltas graves temos dados e informação extraída deles, que no entanto se revela insuficiente e imprecisa; nas faltas de *picking* há dados mas não existe nenhum processamento que os transforme em informações; enquanto que na gestão de alterações não existe nenhum tipo de dados ou informações, apenas emails que são enviados ou reencaminhados.

3.3 Novo modelo proposto para alteração dos Sistemas de Informação

Tendo em conta as limitações no fluxo de informação, foi estudado um processo que permitisse uma maior comunicação entre os vários utilizadores. A partir das duas bases de dados e da folha de Excel® existentes, foram criadas duas aplicações em Microsoft Access® com duas finalidades: gestão das faltas de material, integrando as faltas de *picking* com as faltas graves, e outra que permita criar um processo para as alterações. Foram desenvolvidas duas separadamente porque os utilizadores são diferentes. Enquanto que a aplicação para a gestão de alterações pode ser acedida por qualquer colaborador na empresa, afecto a qualquer departamento, a de faltas de material é utilizada unicamente pela Gestão de Materiais que, como referido no capítulo 2, é responsável por todo o fluxo de materiais. De seguida, descreve-se cada uma das aplicações desenvolvidas, encontrando-se nos anexos de alguns menus que as constituem.

3.3.1 Gestão das Faltas de Material

Em primeiro lugar foram definidos os requisitos para que a base de dados se encontrasse alinhada com a estratégia da empresa e que ajudasse o departamento a atingir os indicadores estabelecidos, nomeadamente ao nível do tempo médio de resolução das faltas. Para isso, foram estabelecidas novas regras e o conceito de falta grave foi reformulado. Isto resultou de reuniões com a chefia do departamento e com a direcção de operações, em que foram discutidos objectivos e principais resultados esperados. Como vimos na secção 2.2, o *picking* é realizado três dias antes do carro chegar a determinado posto na linha de produção. Como uma falta detectada na linha de produção é grave, é lógico que passados três dias de ser

registada como falta de *picking* ela se torne grave. É em torno desta definição que a aplicação foi desenvolvida. O que é que isto permite? Uma visão exacta das faltas graves que ocorrem na linha, pois deixam de ser introduzidas pelos planeadores, passando automaticamente a graves, tornando a informação mais fiável.

Com base neste pressuposto foram criados 4 utilizadores para a base de dados:

- Armazém Recepção
- Planeamento
- Logística
- Armazém Administrativo

O processo começa com a recepção do armazém que recebe a folha de abastecimentos de *picking* dos diferentes abastecedores com os diferentes cortes, sinal que não encontram os materiais no lote (1), e introduz a faltas de *picking* (2) respectivas a cada posto. Ao introduzir uma nova falta de *picking*, o colaborador responsável introduz, consoante o tipo de material, ROHV ou PROJ, o código da peça em falta, a quantidade em falta, a PEP em que foi detectada, se é para as seguintes ou só para aquela, se é um aditamento, o fornecedor, o posto e alguma nota que ache relevante (Anexo F, figura 37). Com esta informação, a base de dados devolve-lhe automaticamente a descrição da peça, o modelo de autocarro e guarda, sem possibilidade de alteração, a data em que essa falta foi introduzida.

O utilizador "planeamento" refere-se aos planeadores de materiais alocados a cada linha e, a partir do momento em que a falta é introduzida pelo "armazém recepção", têm a responsabilidade de a perseguir (3) e fazer com que os materiais cheguem à CaetanoBus o mais rapidamente possível. Sendo assim, cada planeador mediante cada falta introduzida, pode acrescentar mais algum tipo de dados como seja uma previsão de chegada(4), fruto do contacto com o fornecedor da respectiva peça, o número de encomenda efectuada, a responsabilidade da falta e também acrescentar algum tipo de notas. Além disto pode também passar uma falta directamente de *picking* a falta grave, visto que por vezes as peças estão mal alocadas aos postos. Por exemplo, se uma peça estiver alocada ao posto 6 e utilizada no posto 1, é provável que quando for introduzida em falta do *picking* do posto 6 já seja grave para o posto 1. Este tipo de alterações só ocorrem enquanto a falta estiver à menos de três dias aberta. Para facilitar o contacto com os fornecedores foram criados relatórios automáticos que permitem o envio de e-mails com as peças em falta dos respectivos fornecedores.

Na figura 18 temos o menu dos planeadores, onde temos o exemplo do envio, por parte do planeador da linha 1, das faltas correspondentes ao fornecedor Caetano Components ocorridas na linha 1. Ao carregar no botão com a bandeira de Portugal, e ao seleccionar o botão "por linha", irá ser criado uma relatório em formato pdf das faltas da Caetano Components na linha 1, onde o fornecedor é alertado das peças em falta e das respectivas encomendas e convidado a informar a CaetanoBus da sua melhor previsão de entrega (anexo A). Além

Figura 18 – Menu Planeamento.

disto, os planeadores podem acrescentar faltas de material (5), mas elas são directamente tratadas como graves, em que a base de dados regista automaticamente a data de introdução como data de entrada em grave.

O processo finaliza quando as peças são recepcionadas. Aqui, um utilizador "armazém administrativo" tem o papel fundamental. Este utilizador está alocado à pessoa da área administrativa que é responsável pela recepção dos documentos dos materiais que chegam ao armazém (6). No seu menu, pode filtrar as faltas por fornecedor, confrontar com os documentos das peças que acabaram de chegar e fechar as faltas. Ao fazer isso, automaticamente é impresso um documento (7) com a informação das peças que chegaram, juntamente com o posto a que deve ser abastecida urgentemente. Se a quantidade não totalizar as peças em falta, na folha impressa vem uma indicação de que é parcial e a peça continua nas faltas (anexo B). As faltas também podem ser fechadas pela recepção do armazém (8), visto que alguns materiais eventualmente acabam por aparecer, ou por falha de abastecimento ou porque estavam mal localizados no armazém. Os planeadores não podem, em nenhuma situação, fechar cortes.

A figura 19 mostra uma síntese do novo processo proposto.

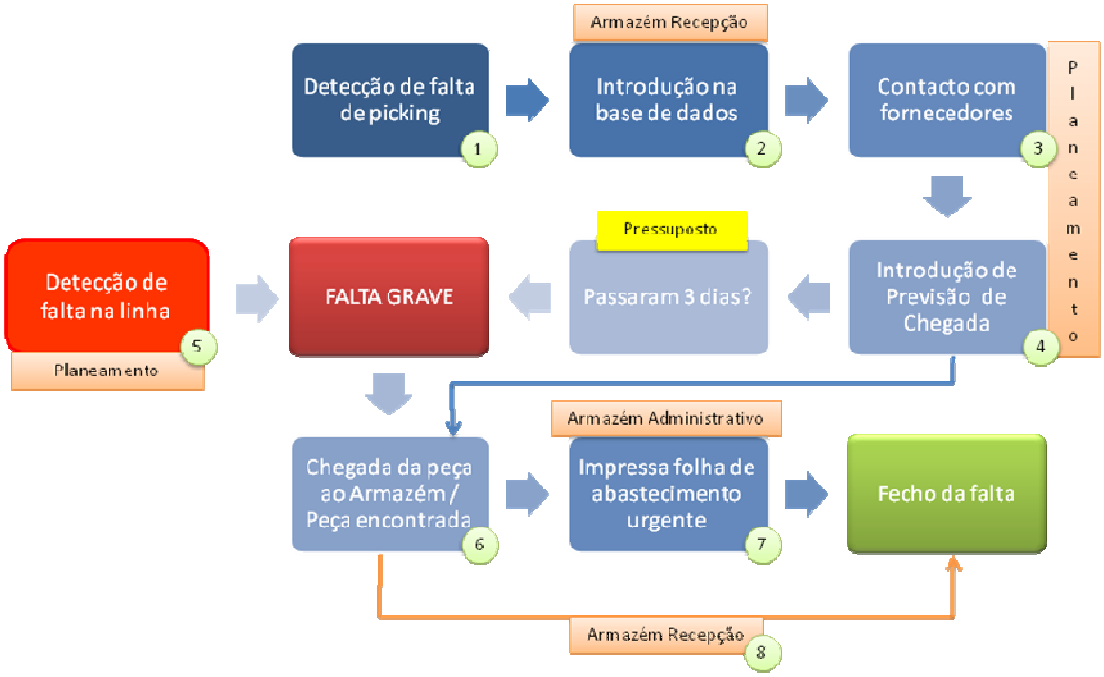


Figura 19 – Modelo proposto para a gestão de faltas de material.

O utilizador Logística é acedido pelas chefias e tem acesso a qualquer uma das operações. Para além disto possui as estatísticas sobre os dados introduzidos que irão ser explicadas na secção seguinte, além de poder visualizar as faltas que estão à mais tempo abertas e conseguir ter uma visão geral sobre os aditamentos em processamento.

Com o novo modelo de tratamento de faltas, através desta nova aplicação, são esperados os seguintes resultados:

- Uma maior preocupação com as faltas de *picking*, ou seja, a sua resolução antecipada vai diminuir o número de faltas graves.

- Facilitar o fecho das faltas para que a informação se torne mais exacta. Além das faltas serem fechadas na hora que chegam ao armazém e não quando chegam à linha, a folha impressa permite um maior rigor no abastecimentos dos materiais;
- Facilitar o contacto com fornecedores, sendo só preciso carregar num botão para que a informação seja compactada e preparada para envio;
- Informação mais clara e precisa, quer a nível das faltas graves, quer a nível de datas;
- Redução do tempo gasto pelos planeadores com a perseguição das faltas graves, mas aumentando a eficiência;
- Redução do tempo dispendido pela recepção do armazém na gestão de faltas de *picking*;
- Redução no TMR das faltas;
- Concentração da informação dispersa em duas bases de dados e numa folha de cálculo, numa só base de dados, optimizando assim o fluxo de informação;
- Maior rigor na gestão das faltas de material, levando ao cumprimento dos indicadores estratégicos;
- Maior coordenação operacional entre planeamento de materiais e logística interna;
- Relatórios estatísticos mais precisos e com mais informação relevante para um melhor apoio à decisão.

As faltas de material têm tendência a cada vez serem mais controladas, para evitar custos com paragens de produção. Sem dúvida que este modelo irá fazer com que exista um maior número de faltas graves, já que vai ser um processo automático, mas fará com que haja um maior empenho de todas as partes para as resolver. Com esta nova aplicação é esperada uma diminuição contínua das faltas graves, ou seja, menos paragens na produção devido a faltas de materiais, levando a uma redução de custos de produção. Isto porque foi desenvolvida à medida de cada utilizador, através de várias reuniões de acompanhamento, e introduzidos métodos mais eficientes e rápidos de alerta aos fornecedores das faltas, além da informação ficar concentrada numa só base de dados.

3.3.2 Gestão de Alterações

A nível de gestão de alterações foi criada também uma aplicação, que tem dois tipo de utilizadores: o utilizador geral, que pode ser qualquer colaborador da CaetanoBus e os utilizador registado, que tem como finalidade dar seguimento a cada pedido de alteração. Estes últimos são divididos em três departamentos: LOG, ENG e CIP, cada um com a sua responsabilidade explicada na secção 3.2. No menu principal, ilustrado no figura 20, o utilizador geral pode então escolher o tipo de alteração que pretende propor e, dependendo se é uma alteração de listas técnicas ou uma alteração ao roteiro, clica no respectivo botão. Como podemos ver pela figura, uma alteração numa lista técnica pressupõe retirar códigos, ou seja, retirar matérias-primas que afinal não são aplicadas, ou o inverso, adicionar códigos, e também permite alterar as quantidades que estão a ser requisitadas. Uma alteração no roteiro consiste em alterar o posto em que o material está a ser chamado. Ao introduzir os dados, vai ser automaticamente registada a data do pedido, impresso um documento, devidamente identificado com o nome do requerente e um número próprio, com a alteração pedida, e enviado um e-mail para os utilizadores registados notificando-os com a alteração pedida

(anexo C). A qualquer momento o utilizador geral pode consultar o estado dos seus pedidos, podendo assim ter a noção de como vão os seus processos.

Figura 20 – Menu principal da aplicação.

Por sua vez, os utilizadores registados dão seguimento a estes pedidos e quando estiverem concluídos, colocam um visto no campo "ok". Para cada pedido ficar concluído são necessários três "ok", correspondentes aos três departamentos. A data de conclusão de cada pedido está associada ao "ok" do departamento mais importante na alteração. Quando for listas técnicas é o "ok" da engenharia, enquanto que na alteração de roteiros é o "ok" do CIP (Anexo G, figura 43).

Esta aplicação tem como principal função apoiar o processo de gestão de alterações, para que sejam efectuadas com eficiência, aumento a transmisão de informação entre os vários departamentos. O principal resultado esperado é a diminuição do tempo de resolução dos pedidos efectuados, indicador que não é conhecido, visto que não são registados. Com a diminuição do tempo de resolução, irá haver um maior equilíbrio entre a situação real e o que se encontra em sistema, obtendo-se assim uma optimização de recursos e matérias-primas.

3.4 Análise da informação e principais indicadores retirados

Na secção 3.1 vimos que o objectivo de transformar dados em informação, prende-se com a necessidade de medir o desempenho e de ter um suporte para a tomada de decisões. Quanto melhores informações o agente decisor tiver, melhor irá decidir, Com esse intuito foram criados relatórios com base nos dados obtidos, extraindo informação que potencie acções correctivas e a optimização da cadeia de abastecimento interna. Estes relatórios foram criados com base em indicações da chefia e da direcção de operações, de modo a que as informações retiradas dos dados introduzidos podessem suportar efectivamente as suas decisões. Seguidamente explica-se os principais indicadores deles extraídos.

3.4.1 Gestão de Faltas de Material

Como vimos na secção 3.1, o nível operacional da empresa é responsável pelas tarefas quotidianas enquanto que o nível intermédio é responsável por transformar as estratégias do

em acções. Neste caso, os planeadores e o armazém são responsáveis pelo processo e pela manutenção das faltas, enquanto que a chefia é responsável por analisar os dados, devidamente processados em informação, e gerir em conformidade. Com esse intuito, foram criados 4 tipos de relatórios que permitem analisar o desempenho de 3 "áreas" e o desempenho global, tendo em conta os objectivos. No menu de estatísticas, unicamente disponível para as chefias, e representado na figura 21, podemos ver que essas 3 áreas são os fornecedores, o planeamento e o *picking*.

Figura 21 – Menu Estatísticas.

No relatório dedicado aos fornecedores é gerada uma lista daqueles que tiveram faltas no período de tempo seleccionado, e o respectivo número de faltas, por ordem decrescente. Há ainda a informação da percentagem destas que passaram a faltas graves, ou seja, que demoraram três ou mais dias a serem resolvidas, e o número de faltas total detectadas nesse período. A nível de gráficos temos o "Top 10" dos fornecedores com mais faltas, outro com os que tiveram mais faltas graves e outro ainda com aqueles cujo TMR das faltas graves seja maior. Este tipo de informações permite saber quais os fornecedores com pior desempenho nesse período e, de certa maneira, ter um informação precisa para ter uma base de diálogo com estes.

Quanto ao nível do planeamento, este relatório dá-nos uma visão das faltas por linha, que no geral, é também uma abordagem das faltas por planeador. Cada linha possui três indicadores: o número de faltas detectadas no período seleccionado; a percentagem desta que passaram a graves; e o tempo médio de resolução (TMR). Este último indicador é calculado pela média da diferença de dias úteis entre a data do corte e data de fecho. Contém também o número total de faltas no período e um gráfico ilustrativo da percentagem destas de cada linha no total. Este relatório permite analisar o desempenho de cada planeador, não só ao nível da quantidade de faltas que tem, que reflecte o que este não consegui disponibilizar em armazém a tempo, mas também do TMR.

O relatório de *picking* é um relatório geral, visto que nos dá uma visão geral das faltas registadas nesse período. Dá-nos o número total de faltas registadas nesse período, assim como uma lista detalhada do número de ocorrências introduzidas por dia. De seguida mostra-

nos a evolução do número de faltas introduzidas, comparando-as com outros meses. Possui também um gráfico onde é feita a análise da média de faltas introduzidas por dia, que é calculada pelo número total de faltas registadas nesse mês a dividir pelos dias úteis. É feita também uma análise dos aditamentos, onde os dados extraídos são: o número total de aditamentos; a percentagem destes no total das faltas; a percentagem dos que chegam a faltas graves; e o número de faltas por modelo, ilustradas num gráfico que mostra a expressão destas no total de aditamentos. Por fim, é analisada a responsabilidade das faltas, tanto as graves como as de *picking* e a percentagem destas no total das faltas.

O relatório mais importante e que analisa os objectivos definidos contém uma lista, organizada por dias das faltas em aberto, calculando-se depois a média correspondente. Ou seja, identifica para cada dia, quantas faltas é que estavam abertas. A segunda informação prende-se com o total das faltas, tanto o geral, como o de graves e a sua percentagem das totais. Recorde-se que as faltas graves são aquelas que não são resolvidas dentro de três dias. Depois é calculado o tempo médio de resolução (TMR) das graves, bem como a percentagem deste que é resolvido no próprio dia e os que não o são. Por fim é feita a análise da responsabilidade, ilustradas num gráfico com a quantidade de faltas por responsabilidade. Os indicadores para análise do desempenho são retirados deste relatório e analisados a nível institucional.

3.4.2 Gestão de Alterações

Como um dos principais objectivos é a redução do tempo de resposta aos pedidos de alterações, o principal indicador desta base de dados é o TMR dos pedidos de cada um dos tipos de alterações, e dentro desses agrupados por modelo do autocarro. Além destes também é analisada a quantidade de pedidos efectuados, tanto o total, como dividido por cada tipo de alteração.

Estas informações vão permitir de certo modo analisar o desempenho dos diferentes departamentos na resolução das alterações pedidas e a sua capacidade de resposta. Actualmente não existe nenhum indicador relativo ao tempo de resolução das alterações pedidas. No limite, também avalia o modo como foi definido em projecto o autocarro, consoante o número de pedidos efectuados.

3.5 Conclusões

Espera-se testar as aplicações desenvolvidas oportunamente e obter resultados quantitativos das melhorias obtidas, comparando o histórico do número de faltas introduzidas mensalmente com o resultado obtido com a nova aplicação, pois é o único indicador que se manteve da base de dados antiga para a nova aplicação.

4 Alteração para melhoria do abastecimento da logística dos vidros

Depois de se obter uma visão geral de todo o fluxo de materiais e de informação no abastecimento à produção, considerou-se haver uma oportunidade de melhorar a logística associada aos vidros através de *outsourcing*. Os vidros são materiais importantes na cadeia logística da CaetanoBus porque requerem cuidados intrínsecos à sua natureza frágil, nomeadamente com seu transporte e a sua preparação para posterior montagem na linha de produção. Por isso, o fluxo dos vidros desde que chegam ao armazém até serem entregues na linha, segue um percurso próprio e ligeiramente diferente dos restantes materiais. Estudou-se essa possibilidade através de uma análise interna de custos e de negociações com a empresa prestadora do serviço, mas concluíu-se que os custos eram muito elevados, não compensando o ganho com o serviço e qualidade que se iriam obter. Para esta análise foram recolhidos os dados entre Março de 2008 e Março de 2009.

4.1 Logística Interna dos Vidros

A CaetanoBus trabalha, principalmente, com quatro fornecedores de vidros, cujas fábricas se localizam em quatro países distintos: Pilkington, com sede na Finlândia; Vidurglass em Barcelona, Espanha; Saint-Gobain, na Polónia; e também, mas com menos peso, a Independent Glass no Reino Unido. Estes fornecedores realizam entregas no armazém da fábrica de Vila Nova de Gaia, consoante as necessidades, sendo por isso, dependentes do planeamento de produção e dos modelos em linha. Neste momento, a CaetanoBus possui cerca de 130 referências de vidros diferentes, distribuídas pelos 10 modelos de autocarros que produz.

A figura 22 representa a cadeia de abastecimento interna dos vidros, desde que chegam ao armazém até que são montados na linha de produção.

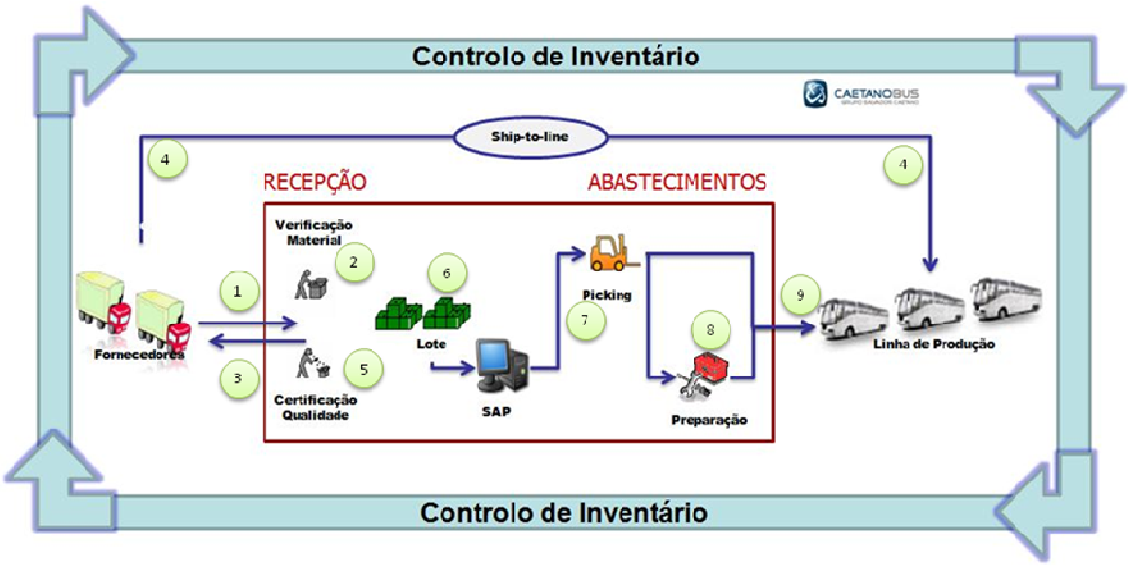


Figura 22 – Cadeia de Abastecimento Interna de Vidros.

O processo começa quando os fornecedores (1) entregam os vidros no armazém da CaetanoBus. Como qualquer outro material, eles aguardam até serem conferidos (2), tanto em quantidades, como em referências e são posteriormente colocados no lote. Estas operações requerem muito cuidado por parte dos colaboradores da recepção devido à natureza do vidro,

pelo que o tempo dispendido em relação a outras matérias-primas é ligeiramente superior. Alguns destes vidros são separados e acondicionados para serem levados por outros fornecedores (3), que necessitam deles para executar as tarefas do subcontrato como, por exemplo, a montagem das portas. Esta tarefa é traduzida pela seta com sentido diferente das outras. Os fornecedores, depois de executarem as operações com os vidros, entregam-nos directamente na linha, sendo o processo atrás referido como Ship-to-Line (4), ou voltam ao armazém para stock. Com base na análise do histórico de vidros recepcionados na CaetanoBus , representada no anexo D, pode-se esperar uma média de duas a três entregas de vidros por semana, com uma quantidade média de sessenta vidros, sendo que a Saint-Gobain é o fornecedor que entrega com mais regularidade e quantidade. Sendo assim, por semana, espera-se entre 120 a 180 vidros a serem entregues.

Depois de recepcionados e confirmados os vidros são transportados até ao seu local de stock (6), onde alguns são retirados das caixas e colocados agrupados por referência. Este trabalho envolve muitas vezes retirar todos os que estão no lote, colocar os mais recentes e voltar a colocar os mais antigos. Isto deve-se ao facto de, por vezes, existirem pequenas alterações na serigrafia dos vidros, sendo essencial garantir o FIFO – *First in first out*. No entanto, alguns vidros, como os pára-brisas, não chegam a ser retirados da caixa, sendo assim abastecidos à linha de produção. Entretanto decorrem algumas inspecções de qualidade de acordo com as regras definidas no capítulo 2 (5).

O *picking* (7) dos vidros é realizado de um modo diferente dos restantes materiais, pois necessitam de ser preparados antes de serem aplicados no autocarro. Esta preparação (8) consiste na aplicação de um primário e de um desengordurante que são condição obrigatória para a colagem dos vidros na estrutura do autocarro. São também colados na periferia dos vidros um bordo de fita de papel para remover o excedente de cola que transbordar na aplicação na linha. Todo o procedimento está descrito no anexo E. Esta preparação ocorre num ambiente com temperatura controlada e tem que ser efectuada com o máximo de dois dias de antecedência. Depois de preparados, os vidros são colocados em carros de abastecimento e cobertos para não ganharem humidade. Acabando isto, os vidros estão prontos para serem entregues na linha.

As entregas na linha (9) são realizadas de acordo com as necessidades da produção. Como os vidros requerem, depois de preparados, uma armazenagem num ambiente com temperatura controlada, eles são entregues consoante são requisitados pela produção. No entanto, existe uma lista com o horário dos avanços da linha consoante o dia da semana e o modelo por onde os colaboradores, juntamente com as folhas de *picking*, vão preparando os vidros. Todo este processo era ,até à pouco tempo realizado, junto da linha de produção mas, como as condições não eram as melhores para uma boa qualidade na colagem dos vidros, passou a ser realizado no armazém, no qual existem dois colaboradores afectos ao trabalho de preparar e abastecer à linha de produção todos os vidros que necessitam de preparação. Como referido anteriormente, existem vidros que pelas suas dimensões e aplicabilidade não necessitam de ser preparados pelo que são

Figura 23 – Párabrisas.

transportados de empilhador directamente nas caixas para a linha, como é o caso dos pára-brisas (figura 23).

Existem também vidros que nem chegam a ir para a linha de produção. São vidros que o serviço de pós-venda requisita para satisfazer necessidades dos clientes. Esses vidros são recepcionados, inspeccionados e colocadas na área do armazém que se destina aos materiais a expedir ou armazenar stock para clientes.

Os principais problemas relacionados com toda a logística interna prendem-se com os seguintes aspectos:

- Espaço ocupado em armazém – o espaço ocupado no armazém pelos vidros é grande, não só devido às dimensões dos próprios vidros, mas também por causa das encomendas. Devido ao processo de fabrico dos vidros, cuja alteração do molde no forno é dispendioso, o fornecedor define encomendas mínimas. Isto não só causa um excesso de stock em armazém, como é espaço que ocupa no armazém e que poderia ser aproveitado para optimizar a disposição das matérias-primas.
- Movimentação dos vidros – A movimentação dos vidros requer sempre cuidados redobrados e devido ao seu tamanho, são sempre necessárias duas pessoas para os movimentar. Isto implica que hajam sempre duas pessoas afectas à preparação de vidros. Isto numa época de produção baixa, poderá trazer recursos excessivos.
- Inspecção – um dos principais problemas relacionados com os vidros é a detecção de não conformidades, ilustrada pela figura 24. Como é impossível fazer uma inspecção a 100% dos vidros, algumas das não conformidades só são detectadss na linha de montagem. Ora se não houverem vidros dessa referência em stock, vai causar um atraso na linha de produção. Tendo em conta que os fornecedores são internacionais, isto poderá causar um custo elevado, devido ao elevado lead time.

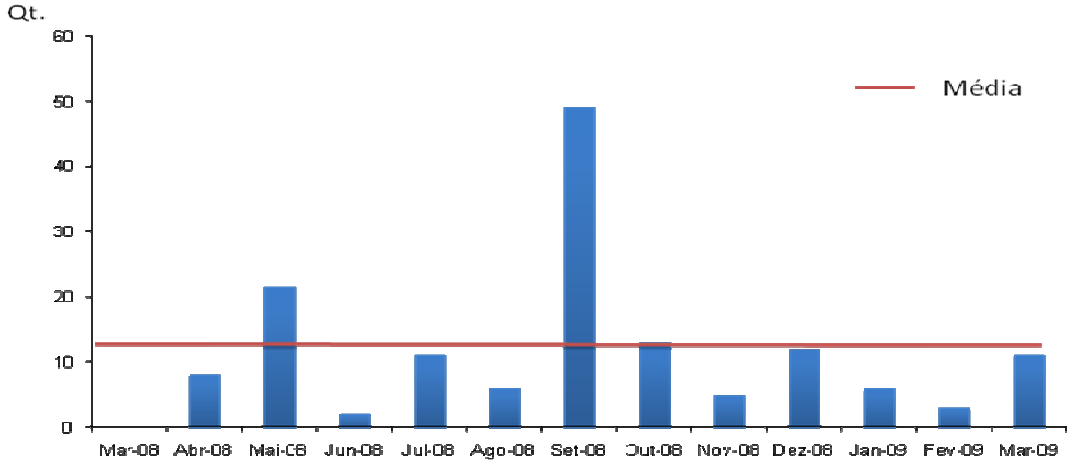


Figura 24 – Quantidade de vidros devolvidos.

4.2 Possibilidade de *Outsourcing*

A palavra *outsourcing*, de origem inglesa, junta duas palavras: "out" que significa "fora" e "sourcing" que significa "fonte". Pelo significado de cada um podemos definir *outsourcing* como o uso estratégico de recursos fora da empresa para realizar actividades que

tradicionalmente são realizadas internamente. Um dos indicadores que actualmente se utiliza para medir a relevância de determinada actividade é efectuar uma pesquisa no motor de buscas Google® e ver a quantidade de sítios na internet associadados a ela. Actualmente existem cerca de 41.100.000 resultados para uma busca por "outsourcing", o que diz bem que cada vez mais este tipo de prática está a ser utilizada pelas empresas para diferentes necessidades:

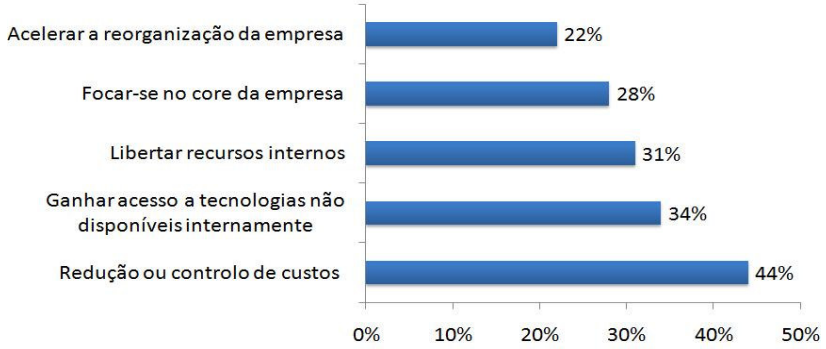


Figura 25- Porquê realizar *outsourcing*? (adaptada Entreprise Systems, 2006)

Este estudo foi realizado nos Estados Unidos e as empresas foram questionadas pelas razões pelas quais realizaram *outsourcing*, com a possibilidade de escolherem várias respostas se fosse o caso. Podemos analisar que quase metade das empresas escolheu externalizar algumas das suas actividades porque vêem no processo um meio para obter uma redução dos custos. No caso do processo na CaetanoBus, vários foram as razões que levaram a pensar em externalizar a cadeia interna dos vidros:

- Redução de custos – O custo dos dois colaboradores afectos ao processo deixariam de ser custos fixos e tornar-se-iam custos variáveis;
- Optimizar espaço do armazém – O espaço ocupado pelos vidros no armazém é substancialmente grande para que, quando libertado, pudesse haver um melhor aproveitamento;
- Aumento da Qualidade – uma inspecção a 100% de todos os vidros, reduziria o número de NC's detectadas na linha e consequentemente haveria uma menor probabilidade de haverem atrasos na produção;
- Aumento da eficiência no abastecimento – Receber os vidros já preparados para montagem, conferidos e inspeccionados, iria simplificar drasticamente o fluxo;
- Maior transparência na análise de custos associados a este processo;
- Obter flexibilidade a nível de custos face á variabilidade da produção.

De acordo com Handsfield e Nichols (2002) as etapas envolvidas num processo de *outsourcing* são 7 e todas elas são importantes para que o processo atinja o sucesso procurado. A primeira etapa será definir qual a *core competence* da empresa e definir quais são os processos e competências que não podem perder. De seguida, deve-se verificar quais as actividades que podem ser transferidas sem grandes investimentos, porque o processo vai exigir recursos da empresa. Depois de definidas as actividades, as pessoas afectadas pelo

processo devem ser informadas da forma como todo o processo será conduzido em relação à parte técnica, operacional e social. Na quarta etapa devem ser analisadas as propostas das empresas candidatas de acordo com as directrizes definidas no início do processo. Deve-se ter a ideia que a empresa não está a procurar um fornecedor, mas sim um parceiro. A quinta será uma progressiva desactivação da área a externalizar procurando o mínimo de impacto social causado. Depois destas etapas estarem totalmente concluídas passa-se para as duas etapas finais: a contratação e a monitorização do processo. O contrato entre as empresas deve ser o mais explícito possível e no caso de ser necessário capacitar tecnicamente o parceiro, deve também estar descrito de forma transparente no contrato. Por fim, deve-se continuar a monitorizar os processos realizados, de forma a garantir que os requisitos previamente estabelecidos sejam cumpridos de forma satisfatória.

Segundo Carvalho (2003) as vantagens de realizar outsourcing são inúmeras, mas também existem desvantagens associadas ao processo fazendo com que a balança de decisão fique mais equilibrada. A análise é feita para 5 áreas: Negócio, Financeiro, Operações, Níveis de Serviço e Recursos Humanos. A nível de negócios permite que a empresa se foque no seu *core business,* permite uma redução da complexidade da gestão e um aumento da competitividade. Por outro lado uma dependência excessiva do parceiro, a partilha de informações e a divergência de expectivas tornam-se uma ameaça ao processo. A nível financeiro, talvez o mais importante e que tem maior peso na decisão final, um processo de *outsourcing* transformará os custos fixos em custos variáveis, mostrando custos que por vezes se encontram escondidos e possibilita uma redução em investimentos e no activo fixo da empresa. No entanto, como desvantagem temos a redução de custos não atingida e um excessivo foco no preço, em deterioramento do serviço. Nas operações as vantagens prendem-se com uma melhor eficiência, uma maior flexibilidade operacional e permite descongestionar armazéns e diminuir os stocks. Estas vantagens podem desaparecer se houver insatisfação na transição: o retroceso do processo é de difícil gestão. As vantagens a nível de serviços e processos, qualidade e eficiência de inventários são importantes para os Níveis de Serviço da empresa. Mas há também a possibilidade destes níveis não serem atingidos, que haja um aumento de reclamações e existam dúvidas quanto à capacidade de execução e fiabilidade do parceiro. A nível de Recursos Humanos a redução do passivo laboral e uma mais eficiente gestão dos RH são contrastadas com uma resistência à mudança, a perda do espírito de equipa ou conflitos culturais entre parceiros. Todas estas questões devem ser bem pesadas na hora de tomar a decisão.

A decisão de implementação de um processo de *outsourcing*, como parte de uma estratégia organizacional, não é muito fácil de ser realizada. É um processo que deve envolver, não somente decisões da administração, mas principalmente pessoas das diversas áreas organizacionais. O sucesso deste tipo de processo depende de vários factores, mas uma parte deles críticos, ou seja, sem eles o processo de *outsourcing* está condenado ao fracasso: tem que haver uma clara melhoria dos níveis do serviço ao cliente, assim como na eficiência dos processos e na redução de custos; a relação tem de ser de parceria, ou seja, uma relação em que as entidades envolvidas ganhem mutuamente com o processo; e tem que haver um grande nível de formalização do contrato para evitar conflitos de interesse futuros.

Este processo na CaetanoBus foi inicado com a apresentação da empresa prestadora do serviço, uma empresa de serviços integrados e de consultadoria. Esta empresa desenvolve trabalhos na área da inspecção da qualidade de peças para componentes automóveis. Foi feito um acompanhamento, com a análise e recolha de dados, de todo o processo interno dos vidros, desde que eles chegam ao armazém até que são entregues na linha. Esta análise

traduziu-se em estudos de históricos de recepção, acompanhamento da preparação dos vidros ou estudo das listas técnicas. Depois de concluído, foi enviado um pedido de orçamento. Entretanto procedeu-se à análise interna dos custos com toda a cadeia de abastecimento: Custos de recepção e de armazenamento, custos relativos com o espaço ocupado no armazém e os custos relacionados com a qualidade. A empresa analisou as condições com as quais a CaetanoBus queria trabalhar e foi elaborado um diagrama do processo, representado na figura 26.

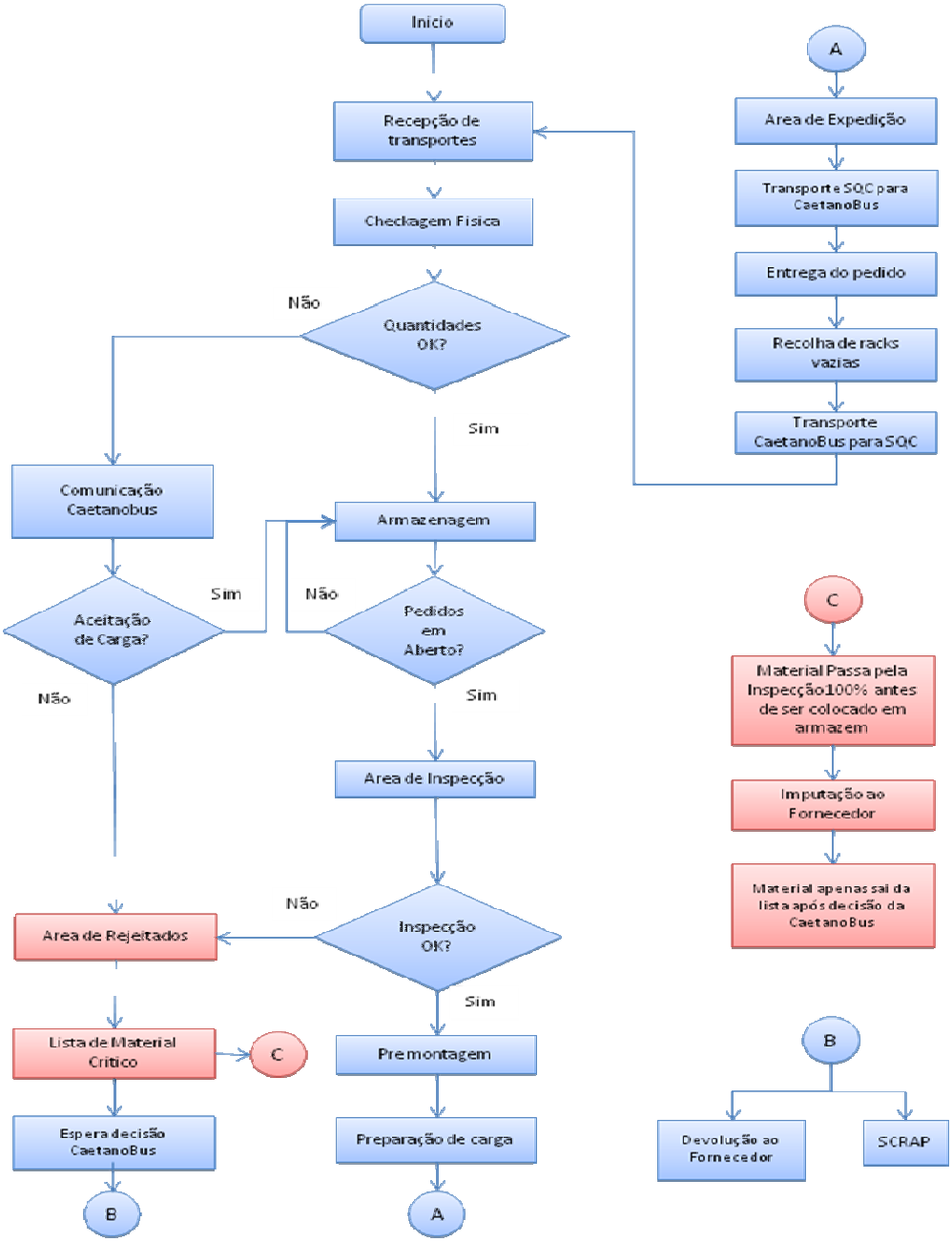


Figura 26 – Fluxograma do projecto de *outsourcing* dos vidros.

Seguiu-se uma fase de revisão de pressuposto e de custos internos, pois o orçamento não era vantajoso para a CaetanoBus mas a decisão final foi manter, a cadeia de abastecimento

interna, com as razões que no capítulo seguinte são explicadas. No entanto a possibilidade de realizar *outsourcing* ainda se mantém mas serão procurados fornecedores alternativos.

A busca pela competitividade tem sido cada vez mais um foco das empresas em todos os segmentos do mercado, além busca pelo nível de qualidade superior. Neste caminho várias são as estratégias adoptadas pelas empresas, como forma de reduzir custos, aumentar a flexibilidade e diminuir o tempo de reacção às constantes flutuações do mercado. O *outsourcing* é uma delas e neste capítulo foram mostradas as vantagens e melhorias que se pretendiam implementar no processo de abastecimento dos vidros. Mas, como em tudo, há desvantagens e riscos sempre associados e como alguns requisitos críticos para o sucesso não foram cumpridos, o processo foi terminado.

4.3 Razões para manter a Logística Interna dos Vidros

A análise dos custos internos associados ao abastecimento foram dividos em 4 grupos: recepção e armazenamento que corresponde a toda a actividade desde que o fornecedor chega ao armazém até que os vidros ficam arrumados no lote; preparação para montagem; custos com a qualidade associadas com paragem das linha e abertura de não conformidades; custos relaccionados com o espaço ocupado em armazém.

Começou-se por analisar os custos de recepção e armazenamento dividindo-os em três operações: descarga, confirmação e arrumação. A descarga refere-se ao movimento dos vidros a partir do camião até à arrumação na recepção do armazém, para a confirmação de quantidades e referências. A arrumação é o movimento desde a recepção até ao local de lote incluíndo, se for o caso, o tempo de arrumação no lote. Foram analisados os tempos e dipostos num gráfico reprensentado pela figura 27:

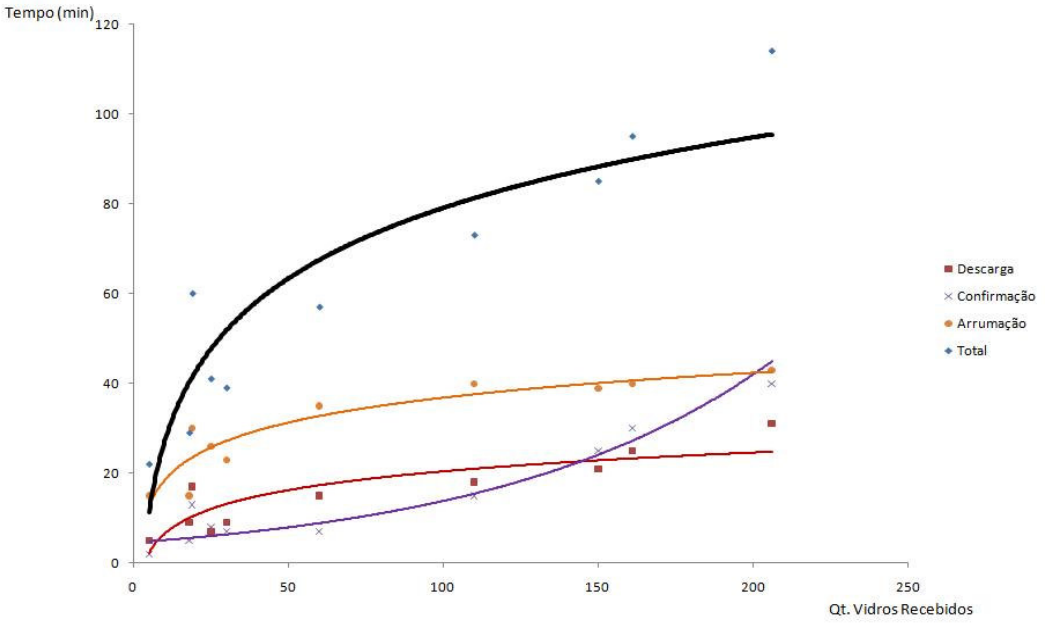


Figura 27 – Gráfico do tempo dispendido por vidro recebido

O gráfico representa o tempo que os colaboradores demoraram a realizar as tarefas, consoante o número de vidros recebidos no armazém. Começando por analisar a descarga podemos verificar que logicamente quanto maior é o número de vidros, maior é o tempo dispendido. É interessante verificar que existe um crescimento acentuado para número de

vidros pequenos, que é facilmente explicável pelo número de referências por palete. Quando o número de vidros recebido é pequeno, normalmente são pára-brisas, que vêm poucos por palete. Para um número grande de vidros, eles normalmente vêm agrupados em grandes quantidades por palete, por isso, não é muito acentuado a diferença de tempo. O que acontece com a confirmação é precisamente o inverso. As pequenas quantidades, normalmente pára-brisas, são de fácil e rápida confirmação, enquanto que para números maiores de vidros já envolve a abertura do papel protector que os envolve, facto que acontece por virem várias referências por palete. A nível de arrumação ocorre o mesmo fenómeno do que com a descarga, mas demora mais tempo porque envolve movimentos dentro do armazém através de porta-paletes, ou mesmo com a ponte rolante. Depois de calculados os tempos, foram analisados os custos, baseandos no custo homem-hora, que na CaetanoBus se situa à volta dos 7€. O gráfico obtido foi o reprensentado na figura 28, que representa o custo de recepção e armazenamento por vidro. Este custo é variável visto que os colaboradores responsáveis por esta tarefa são os mesmos que realizam a mesma tarefa para todos os materiais recebidos no armazém.

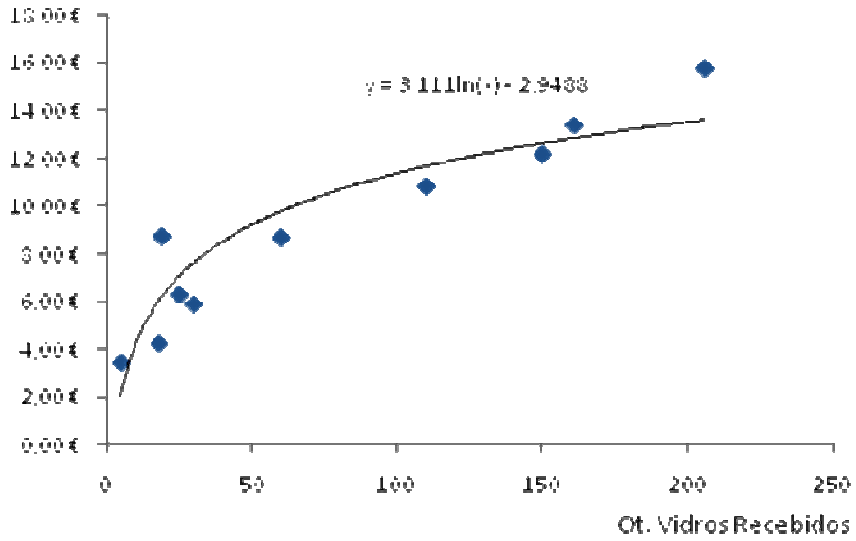


Figura 28 – Custo de recepção e armazenamento.

Tendo este custo, determinou-se o custo da preparação dos vidros. Como explicado no capítulo 4, existem dois colaborades afectos a essa tarefa. Foi calculado o custo de dois trabalhadores por mês, baseado no salário base médio de um colaborador do armazém. Com o registo da média de vidros preparados por mês e a quantidade e valor unitário das matérias-primas utilizadas no processo, foi possível calcular o gasto de cada uma na preparação dos vidros – 0,22€. Como os colaboradores estão afectos a esta tarefa admitimos que no caso de não haverem vidros para preparar eles não realizam mais nenhuma tarefa. Sendo assim, temos um custo fixo de dois salários base, juntamente com um custo variável da matéria-prima.

O custo do espaço ocupado pelos vidros no armazém foi calculado com base na área que estavam a ocupar na altura da realização deste projecto. A área ocupada pelos vidros era de 344,88 m^2 e existiam cerca de 1200 vidros em armazém. Visto que as instalações são propriedade do Grupo Salvador Caetano, o valor do preço por metro quadrado foi calculado com base no valor de mercado – 5€. Este custo também é variável, visto que se não existissem vidros, o espaço era ocupado por outro material, não ficando esse espaço vazio.

Quanto aos custos de Qualidade, eles foram divididos em dois distintos e com pesos muito diferentes: inspecção e a detecção de uma não conformidade na linha. O custo de inspecção foi calculado com a média de tempo dispendido pelos inspectores com os vidros por mês – por volta duas horas e meia – que dividido pelo número médio de vidros recebidos por mês, dá-nos o tempo que um inspector gasta por vidro. Multiplicando este valor pelo custo homem\hora, obtemos uma média do custo de inspecção por vidro. Com maior peso apresenta-se o custo de uma não conformidade detectada na linha. Sempre que é aberta uma não-conformidade na linha de produção que cause uma paragem da produção, é aberta uma PAC ao fornecedor, que depende das horas que a produção pára à espera desse material, cujo valor é de 22,82€ por hora perdida. Este processo, como é evidente, envolve muita negociação com os fornecedores e eles nem sempre aceitam pagar as PAC's, pelo que a probabilidade de a receber é de 0,25. Ainda assim, dos fornecedores que pagam, a média da percentagem do que se recebe é de 70% do valor da PAC total. Sendo assim pode-se dividir em dois este custo: o custo de quando não se recebe o dinheiro da PAC, e no caso de receber a percentagem do que se perde. O custo associado de quando a PAC não é aceite pelo fornecedor será o número médio de horas paradas por mês, multiplicada pelo número de trabalhadores que ficam parados enquanto não chegar o material, a multiplicar pelo valor homem/hora. A este valor foi multiplicada a probabilidade de não receber PAC, ou seja, 0,75 do custo da produção ter sido parada e que não foi reembolsada pelo fornecedor. Quando esta é paga, o cálculo já é diferente. É calculado na mesma multiplicando a média de tempo que a linha esteve parada, pelo número de homens parados e a custo homem\hora. No entando agora é multiplicado também pela probabilidade de receber, pela percentagem do que se recebe e pelo valor por hora perdida. Este custo não depende da quantidade de vidros recebida, mas sim da cadência de produção. No entanto, para efeitos de cálculo admite-se que a sua variabilidade não é significativa, sendo um custo que a empresa deixa de suportar porque admite-se que a inspecção a 100% realizada externamente é eficiente, o que permite antecipar as não conformidades.

Um quadro resumo dos custos é apresentado em baixo:

	Custo p/ vidro	Custo Fixo
Recepção e Armazenamento	0,0163 €	-
Preparação	0,2200 €	1.200,00 €
Custo de Qualidade	0,0021 €	664,09 €
Custo Armazém	0,0144 €	-

Figura 29 – Custos relativos à logística interna dos vidros.

Analisados que foram os custos internos, procedeu-se à análise do orçamento apresentado pela outra empresa. O orçamento enviado foi feito também com base numa análise de custos por vidro, excepto no armazenamento em que o custo é fixo. O valor do transporte até à CaetanoBus também foi retirado, visto que se arranjava uma solução interna para os ir buscar. A comparação gráfica entre os dois custos encontra-se representada na figura 30, e podemos ver que em nenhuma situação se torna vantajosa para a CaetanoBus, pois os custos em externalizar são sempre superiores aos custos internos, independentemente da cadência da produção. Posto isto, o processo relativo a esta empresa foi terminado porque não havia vantagens económicas em mudar, e a sua diferença era inultrapassável, já que o custo de externalizar chega a ser quase 4 vezes superior. Apesar de haver vantagens operacionais e a nível de serviço, pela qual era aceitável que cobrassem um pouco mais,

verificou-se que a diferença era demasiado elevada para que o processo pudesse seguir outro caminho que não este.

No capítulo anterior vimos que um dos factores críticos para o sucesso de um *outsourcing* era uma clara redução de custos. A flexibilidade que era esperada num tipo de operação como esta não foi conseguida. Prova disto é o custo fixo com o armazém, justificado pela empresa pelo facto de aquele espaço estar reservado só aos vidros da CaetanoBus, juntamente com a amortização de uma ventosa que a outra empresa teria de comprar para movimentar os vidros.

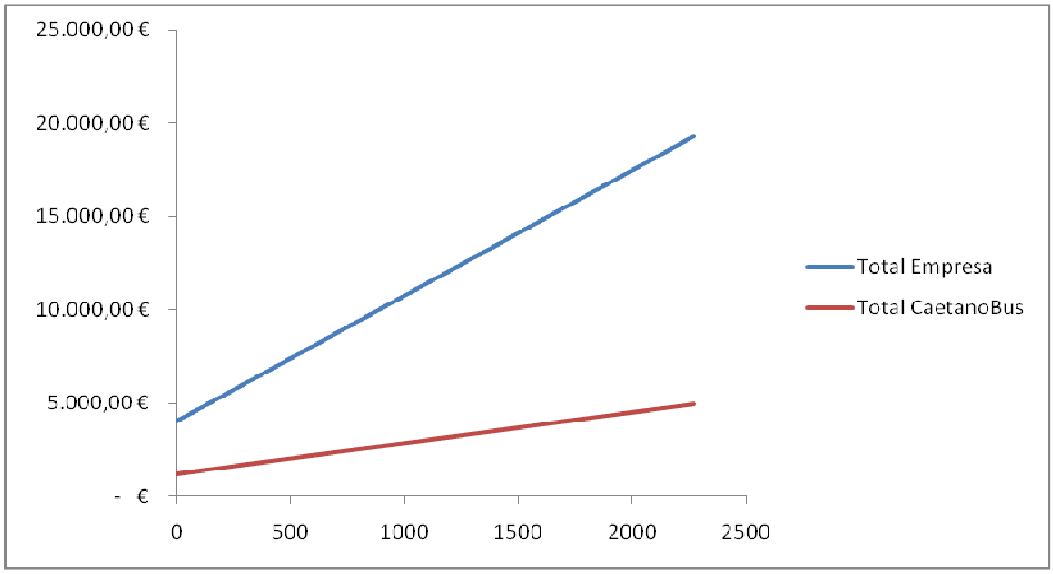


Figura 30 – Comparação entre os custos da empresa prestadora do serviço e os custos internos da CaetanoBus.

Posto isto, estão a ser estudadas melhorias internas na cadeia de abastecimento interna, como a aquisição de uma ventosa para a movimentação dos vidros o que permitiria alocar um dos colaboradores a outra tarefa. Como melhoria para a qualidade dos vidros seria uma maior pressão junto dos fornecedor a nível de redução de número de vidros defeituosos ao nível de fabrico, mas o poder negocial da CaetanoBus junto deles não é elevado e a prova disso está na percentagem que PAC que são aceites.

Entretanto também estão a ser estudados outros fornecedores do serviço de modo a poder externalizar a logística dos vidros. Esta solução será preferível pois não necessita de investimentos em estruturas.

5 Conclusões

Actualmente, a busca pela excelência em competitividade e eficiência organizacional tornou-se uma questão de sobrevivência das empresas. Foi analisada a cadeia de abastecimento interna e os sistemas de informação que a suportam, considerando-se depois a hipótese de realizar outsourcing de toda a logística dos vidros, para obter uma maior eficiência nos processos de abastecimento.

A nível de sistemas de informação foram desenvolvidas duas aplicações com base no Microsoft Access® de modo a eliminar o excesso de fluxo de informação existente, no caso das faltas de material, e criar um fluxo, no caso do processo de gestão de alterações e obter informação mais realista sobre as faltas existentes na produção. Ao juntar toda a informação relativa a faltas de material numa só base de dados não só vai reduzir o tempo de utilização dos sistemas de informação mas também vai permitir o melhor acompanhamento das faltas, pois a informação está concentrada. Isto faz com que as faltas de *picking* ganhem alguma importância e que sejam acompanhadas mais atentamente, diminuindo assim as faltas graves detectadas na linha e a probabilidade de paragem na produção. Ao criar um processo de acompanhamento de pedidos de alterações, permite que os pedidos não fiquem perdidos em fluxos de emails e a base de dados armazena um histórico relativamente a estes. Em ambas as aplicações, foram criados relatórios estatísticos concebidos para acompanhar o desempenho das diferentes áreas e para servirem de apoio à tomada de decisão.

Foi estudada também a possibilidade de fazer *outsourcing* da cadeia de abastecimento de vidros. Nesta cadeia foram identificas várias vantagens com este tipo de estratégia, nomeadamente a nível da identificação atempada de não conformidades, afim de evitar paragens na linha de produção Este processo não chegou ao fim porque a expectativa de redução de custos não foi atingida, apesar da melhoria do serviço ser evidente. A flexibilidade que queria ser ganha com a externalização, acabou por esbarrar na inflexibilidade de custos da empresa que iria fornecer o serviço. No entanto, o estudo da cadeia serviu para potenciar novas melhorias internas no processo.

Depois de implementadar as aplicações, deverão ser analisadas as melhorias em termos quantitivos que a alteração provocou nos fluxos de informação, nos colaboradores que as utilizam e na empresa em geral. No caso de serem positivas, dotar as aplicações de mais ferramentas para quem a utiliza. Na logística dos vidros, deverá analisar-se outras possíveis empresas que forneçam serviços de qualidade ou, no caso de não se arranjar um parceiro de negócios, avançar com investimentos para melhorias internas.

Referências e Bibliografia

AMARAL, L.A.M. Praxix (1994), "Um referencial para o Planeamento de Sistemas de Informação", http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/49/1/PRAXIS_Amaral.pdf, último acesso: Maio 2009

BRAGA, Ascensão, "A gestão da informação", http://www.ipv.pt/millenium/19_arq1.htm, último acesso: Maio 2009

CAETANOBUS (2009), "Manual de acolhimento", documento interno

CAETANOBUS(2008), "LOG – Depto LOGÍSTICA", documento interno

CARVALHO, M.F.(2003) "Gestão centralizada para cadeias de abastecimento", Cadernos da Faceca, Campinas.

CHIEVENATO, I. (1999), "Introdução à Teoria Geral da Administração", Edições Makron books, São Paulo.

DOMBERGER, Simon. (1998) "The contracting organization: a strategic guide to outsourcing", Oxford University Press, Nova Iorque

ECONOMY, P. Et NELSON, B. (2003) "Management for Dummies™", Wiley Publishing, Nova Iorque

GALLIERS, R., "Information Analysis: Selected Readings", Addison-Wesley, 1987.

HANDFIELD, R et NICHOLS, E. (200), "Transforming supply chains into integrated value systems", Prince Hall, USA

REIS, Carlos (1993), "Planeamento estratégico de sistemas de informação", Editorial Presença, Lisboa

ROWLEY, J. (1995), "Strategic information systems planning", Information Services & Use, Londres.

SILVEIRA, A. (1989), "Marketing em Bibliotecas universitárias: evolução, tranferência de princípios e estdo da aplicação no Sistema Integrado de bibliotecas na Universidade de São Paulo", Edições Makron books, São Paulo.

VENTURA, J.B. (1992), "Impacto dos Sistemas de Informação e da Tecnologia da Informação nas Organizações"; Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa

WARD, J., P. Griffiths e P. Whitmore,(1990) "Strategic Planning for Information Systems", John Wiley & Sons , Chichester.

6 ANEXO A: Relatório enviado aos fornecedores

Este é um exemplo de um relatório enviado automaticamente para os fornecedores com as faltas que eles possuem abertas. No exemplo temos o fornecedor Caetano Components com as faltas da linha 1.

Peças em Falta - Picking

CAETANOBUS

Fornecedor: CAETANO COMPONENTS

Serve o presente informar que se encontram em falta as peças abaixo descritas aquando do picking.

Agradecemos que nos informem o vosso melhor prazo de entrega.

Modelo do Autocarro : CCFL

Código	*Descrição do Material*	*Qt.*	*Encomenda*	*Previsão*
52151201	MONTE PARTES CONJ TRAVESSA	3		
59107951	MONTE PARTES-SUP PARA-CHOQUES FR DIR	2		
59107986	ORGÃOS DE LIMPEZA-SUP DEP ÁGUA	4		
59107996	MONTE PARTES-BLIND INF ESQ POSTO MOT	10		

terça-feira, 30 de Junho de 2009 LOG 2 *Página 1 de 1*

Figura 31 – Exemplo de um relatório enviado para alertar os fornecedores de faltas de material causadas por ele.

7 ANEXO B: Folha impressa aquando do fecho de um corte

No exemplo temos a chegada de um carregamento da Caetano Components, em que chegaram três materiais em falta, das quais um não chegou para cobrir as necessidades, representado pelo visto no campo "Parcial?"

Peças em Falta - Picking

CAETANOBUS

Fornecedor: CAETANO COMPONENTS

Abastecer urgentemente os seguintes materiais aos respectivos postos.

Código	Descrição do Material	Pep's:	Qt.	Grave?	Parcial?	Posto	Linha
Modelo do Autocarro : Double Decker HK							
51939502	TAMPA LAT-PERFIL	F093142013	6	☑	☐	G26.03.4	Linha 3
Modelo do Autocarro : Single Decker HK							
52043202	MONTE PARTES-SUPORTE DEPÓSIT	F093141001	6	☑	☐	G02.01.2	Linha 2
52060601	SUPORTE DEPÓSITO AR	F093141001	3	☑	☑	G02.01.2	Linha 2

sexta-feira, 26 de Junho de 2009 LOG 2 *Página 1 de 1*

Figura 32 – Documento impresso quando a área administrativa do armazém fecha um corte.

8 ANEXO C: Documento de pedido de Alterações

Neste exemplo encontra-se um pedido de alteração de listas técnicas efectuado pelo colaborador Hugo Mota, onde requer que a peça de código 196136 seja acrescentada nas listas técnicas no modelo Double Decker HK, com a quantidade de 5 unidades. O pedido ficou registado no documento PA -74.

CAETANOBUS

Gestão de Alterações

Alterações às listas técnicas

Fazer a alteração nos códigos abaixo indicados. ***Documento:*** PA -74

CodPeca	196136
Descrição	CANTONEIRA PVC AMARELA C/6000MM
PEP	F093142005
Modelo	Double Decker HK
Implementação	Imediata
Nota:	Aplicada no Posto 2

Alteração	
Retirar	☐
Quantidade	5
Adicionar	☑

Os melhores cumprimentos,
Hugo Mota

terça-feira, 30 de Junho de 2009 *Página 1 de 1*

Figura 33 – Documento de pedido de alteração às listas técnicas.

9 ANEXO D: Histórico da quantidade de vidros recebidos mensalmente

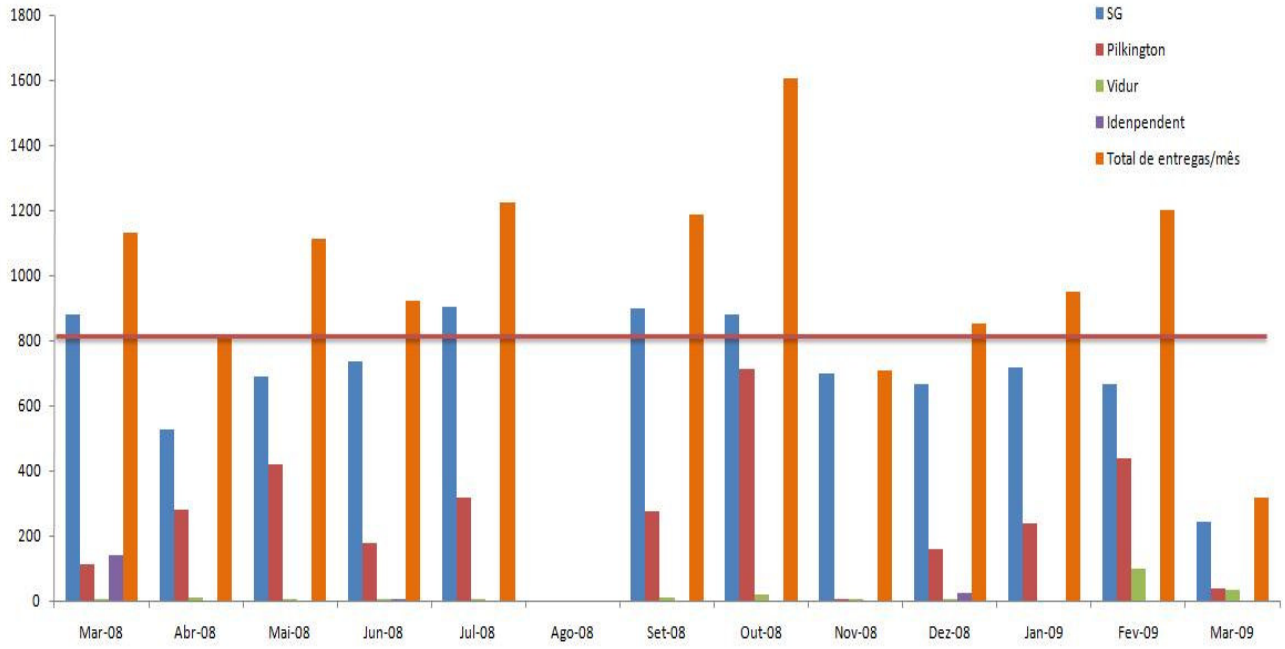


Figura 34 – Análise da quantidade de vidros entregues por mês.

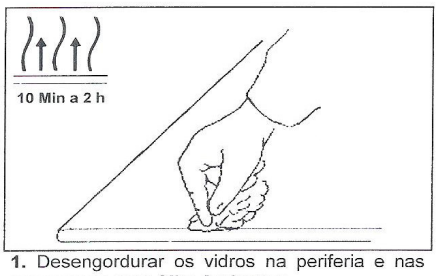
10 ANEXO E: Procedimento relativo à preparação dos vidros

CaetanoBus	PROCEDIMENTO DE TRABALHO	PD 048 - 045 -00006
CIP		Folha 2 / 4

Designação:
PREPARAÇÃO DE SUPERFICIES E COLAGEM DOS VIDROS E CAIXILHOS

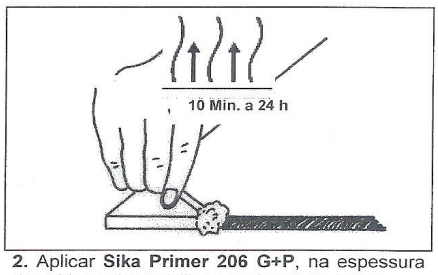
Distribuição:
QAS, ENG,PRD, SEC. 06, 026, 27

5.1.2 Nos vidros com serigrafia opaca aplicar **SIKA PRIMER 206 G+P** na espessura dos vidros e zona periférica sem serigrafia.



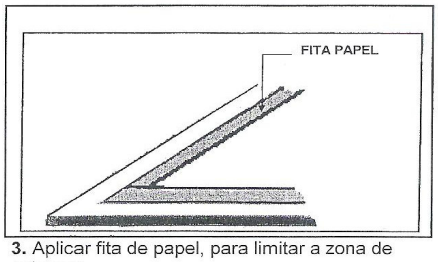
1. Desengordurar os vidros na periferia e nas espessuras com **Sika Activator**.
Tempo de secagem 10 minutos a 2 horas.

* No desengorduramento utilizar papel de celulose ou um pano branco limpo seco.

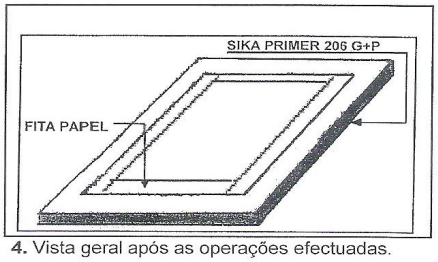


2. Aplicar **Sika Primer 206 G+P**, na espessura dos vidros e/ou caixilhos conforme aplicável.
Tempo de secagem 10 minutos a 24 horas.

* A periferia a pintar para as janelas laterais tem 12 mm de largura, para os pára-brisas e óculos traseiros 24 mm.



3. Aplicar fita de papel, para limitar a zona de colagem.



4. Vista geral após as operações efectuadas.

* Nas unidades em que levam caixilhos a flange inferior do caixilho em alumínio anodizado que cola ao vidro, deve ser despolida com scotch brite, desengordurada com **Sika Activator** (**tempo secagem 10 minutos a 2 horas**), e em seguida aplicar **Sika Primer 206 G+P** (**tempo secagem 10 minutos a 24 horas**).

NOTA IMPORTANTE: A temperatura ideal para estas operações situa-se entre 20 a 25 ºC. No inverno há maior possibilidade de embaciamento nos vidros e caixilhos, devido à condensação de humidade, na preparação verificar se os vidros e caixilhos estão secos, caso se verifique embaciamento deve-se aquecer os vidros e os caixilhos com o insuflador de ar quente.

5.2. SEQUÊNCIA DE OPERAÇÕES PARA COLAGEM DOS VIDROS

DATA	ELABORAÇÃO	APROVAÇÃO	ALTERAÇÃO	ARQUIVO
2008-04-17	F.Fernandes	PR	01	P05

CB 048.1

Figura 35 – Preparação da superfície de vidros e caixilhos.

11 ANEXO F: Gestão de Faltas de Material

Figura 36 – Menu da Logística, dedicado às chefias, com a possibilidade de consulta de estatísticas e consulta de aditamentos abertos.

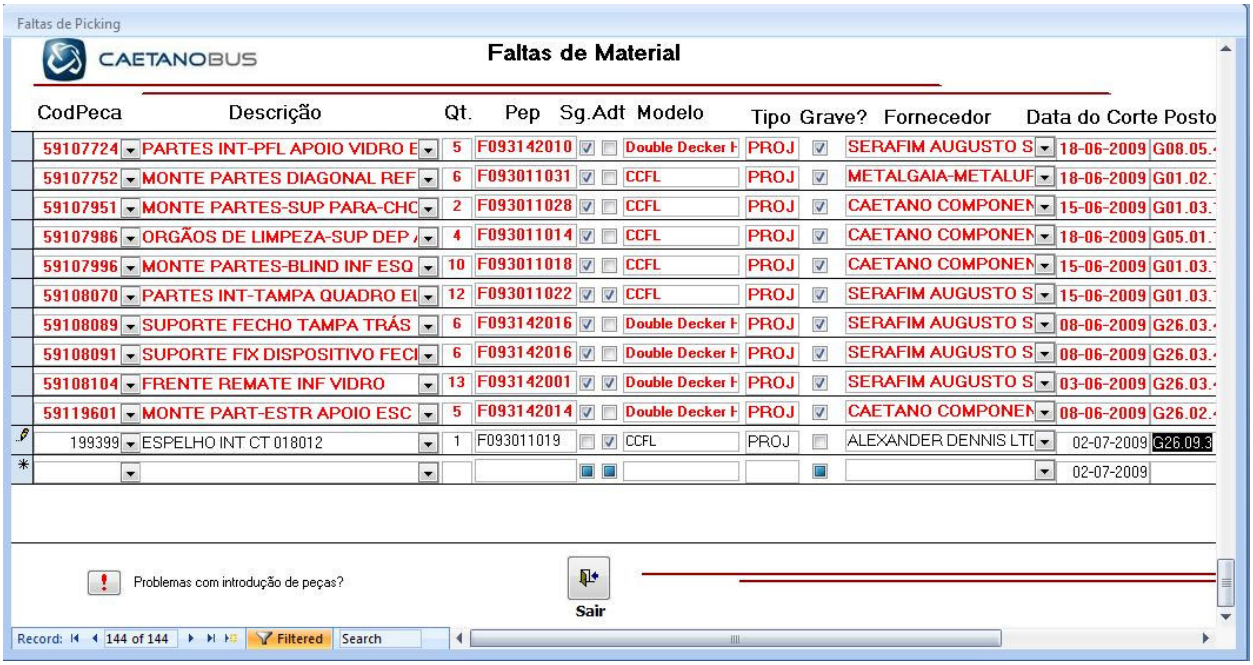


Figura 37 – Menu para introdução de faltas e principais campos guardados.

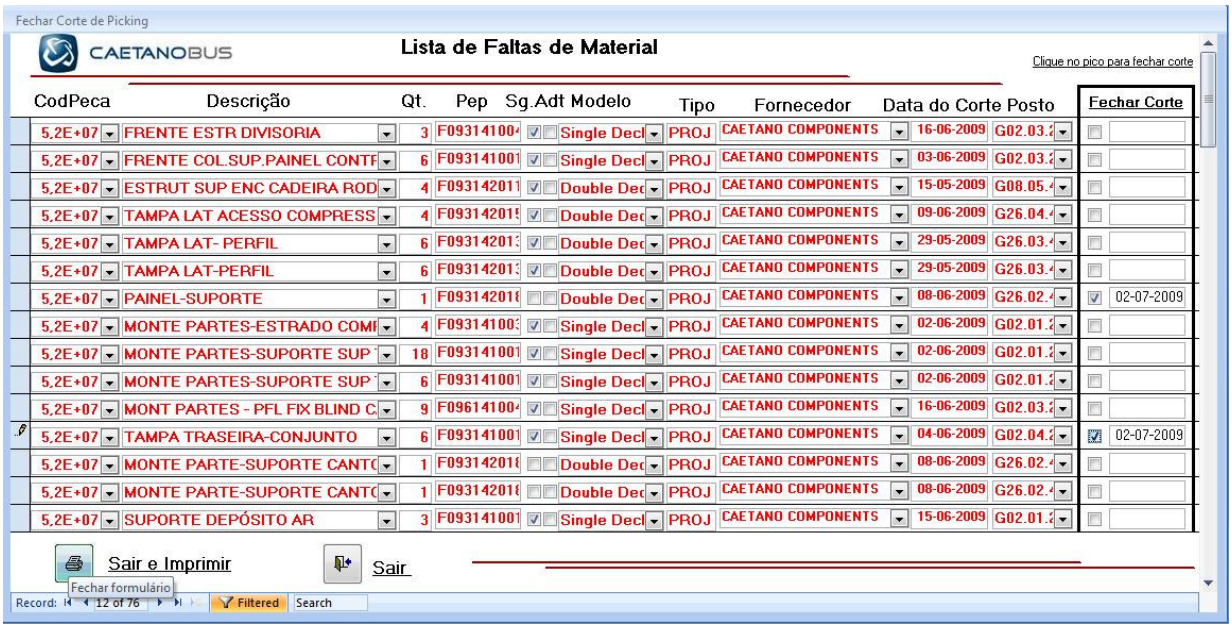


Figura 38 – Menu para fechar cortes, com exemplo de dois faltas fechadas no no dia 02-07-2009.

Figura 39 – Menu Principal da recepção do armazém, com filtro por tipo de material, PROJ ou ROHV

Figura 40 – Menu principal da zona administrativa do armazém, onde se pode ver o filtro por fornecedor.

12 ANEXO G: Gestão de Alterações

Figura 41 – Menu Registado LOG, com acesso a estatísticas.

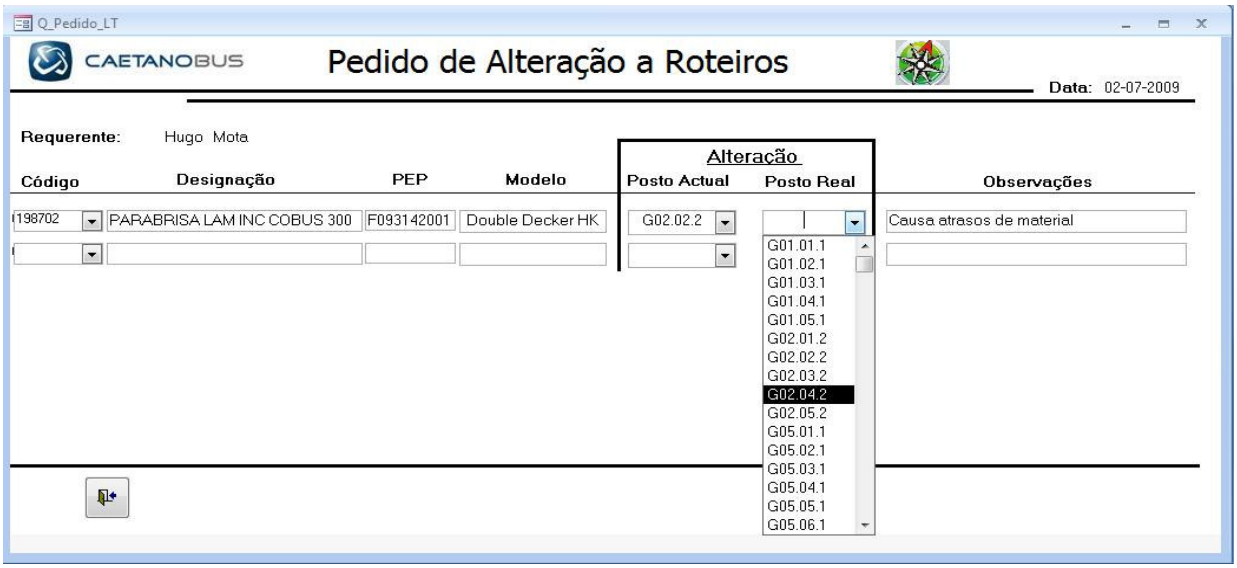


Figura 42 – Menu para introdução de pedido a alteração de um roteiro

Listas Técnicas

CAETANOBUS

Pedidos de Alteração a Listas Técnicas

Código	Designação	PEP	Modelo	Alteração Ret.	Alteração Qt.	Alteração Adi.	Implementação	Observações	OK? ENG	OK? CIP	OK? LOG	OK? Data OK
70014320	GUARDA VENTO G0010	F032695855	Tourino	☑	36	☐	Imediata		☑	☐	☐	
70014320	GUARDA VENTO G0010	F056456454	STCP	☐	0	☐	Imediata		☑	☐	☐	20-05-2009
70014320	GUARDA VENTO G0010	F564544475	STCP	☐	0	☐	Quando Possível		☑	☐	☐	
70014320	GUARDA VENTO G0010	F468465465	STCP	☐	0	☐	Imediata		☑	☐	☐	
70014320	GUARDA VENTO G0010	F654654546	STCP	☐	0	☐	Quando Possível		☑	☑	☐	
70014320	GUARDA VENTO G0010	F036259821	STCP	☐	6	☐	Imediata		☑	☐	☑	20-05-2009
101313	TERMINAL 76/120 8KW 044 028-003	F093142001	Double Decker HK	☑	0	☐	Imediata		☑	☐	☐	05-06-2009
70006050	CABO FR EXT L1=1040mm A44476C	F094042009	Winner	☑	0	☐	Quando Possível		☐	☐	☐	
70014320	GUARDA VENTO G0010	F032354551	STCP	☐	10	☐	A partir da PEP		☐	☐	☐	
70014320	GUARDA VENTO G0010	F054556415	STCP	☑	0	☐	Imediata		☐	☐	☑	
101313	TERMINAL 76/120 8KW 044 028-003	F646465456	STCP	☐	0	☑	A partir da PEP		☐	☐	☐	

Figura 43 – Menu de visualização de pedidos de alterações de listas técnicas, com o respectivo campo para dar "OK" de acordo com login.

Q_Pedido_LT

CAETANOBUS

Pedidos de Alteração a Listas Técnicas

Código	Designação	PEP	Modelo	Alteração Ret.	Alteração Qt.	Alteração Adi.	Implementação	Observações	OK? ENG	OK? CIP	OK? LOG	OK? Data OK	DataPedido
196707	TUBO NYLON D12 04 35160 9812	F093142001	Double Decker HK	☐	5	☑	Quando Possíve		☐	☑	☑		02-07-2009
196136	CANTONEIRA PVC AMARELA C/6C	F093434030	STCP	☐	5	☑	Imediata		☑	☐	☑	02-07-2009	20-06-2009

Figura 44 – Visualização do decorrer do processo das alterações às listas técnicas requeridas, em que ambas ainda se encontram em aberto.