

Sistema de Abastecimento Sincronizado às Linhas de Produção

Jorge André dos Santos Viterbo

Dissertação de Mestrado

Orientador na FEUP: Prof. Hermenegildo Pereira



FEUP

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

2014-01-27

*Aos meus pais,
À Carla*

Resumo

No âmbito do projeto de dissertação inserido no Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, foi-me proposto a realização de um projeto na Empresa CaetanoBus, SA associado à melhoria e alargamento de um tipo de sistema *Just-in-Time* para abastecimento das linhas de produção

Inseridas num contexto de mercado aberto e de pequena dimensão, no país de origem, as Empresas voltam-se para mercados estrangeiros onde se deparam com desafios nunca antes experimentados ao nível da competitividade. Relativamente a este ponto, torna-se evidente a importância da gestão de *stocks* como fator competitivo e, nesse sentido, a CaetanoBus tem desenvolvido esforços de redefinição dos processos de abastecimento de matérias-primas com a implementação de um sistema *Just-in-Time*.

O sistema, designado por “Sistema de Abastecimento Sincronizado” (SAS), encontra-se definido nos seus pressupostos, sendo objetivo do presente projeto melhorar o sistema e proceder ao seu alargamento.

Podemos afirmar que a grande dificuldade que se coloca à implementação do sistema está relacionada com a flexibilidade da produção, quer no plano da diversidade de produtos (e variantes) que a Empresa disponibiliza aos seus clientes quer no plano dos prazos de entrega, em que a redução dos mesmos tem prioridade sobre outras questões, nomeadamente sobre o planeamento da produção.

Na fase inicial do projeto, procedeu-se à análise dos diversos processos que compõem o SAS em busca de ineficiências e na perspetiva de identificar os pontos-chave que poderiam influenciar a ação de alargamento do sistema. A análise dos processos e a identificação de problemas foi dividida em duas tipologias: entregas no armazém central e entregas diretas na linha de produção.

Relativamente à primeira tipologia, o maior foco de problemas encontrava-se na sucessiva ocorrência de faltas de material e no deficiente planeamento e acompanhamento do fornecedor. Nas entregas na linha de produção, o maior desafio estava na criação de condições em bordo de linha para permitir alargar o SAS às 3 linhas de produção, devido à diversidade de produtos.

Ainda numa fase inicial foram introduzidas algumas melhorias nas entregas no armazém central, o que resultou numa diminuição considerável das faltas de material e permitiu o início da preparação do alargamento do sistema a um novo fornecedor, previamente selecionado com base numa análise *SWOT*. Na fase final do projeto na Empresa, concretizou-se o alargamento do sistema ao fornecedor selecionado, estando proposto um conjunto de outros fornecedores com características favoráveis à integração no SAS.

Relativamente às entregas na linha de produção, iniciou-se o trabalho com a realização de uma recolha completa de dados dos materiais em fibra para definir as necessidades de espaço em bordo de linha tendo-se avançado para o projeto de um suporte para fibras de vidro que garantisse máxima flexibilidade e permitisse suprir grande parte das necessidades em termos de espaço. Este suporte encontra-se em fase construção.

Encontra-se também em fase de concretização a mudança de *layout* do local para descargas SAS em armazém, bem como os testes finais da aplicação informática, criada à medida, a partir da análise desenvolvida no projeto e validada pela Empresa.

A validação do projeto assenta num estudo dos ganhos potenciais que o Sistema de Abastecimento Sincronizado pode trazer ao nível da redução de *stock*, redução de espaço ocupado e libertação de mão-de-obra por eliminação de tarefas em armazém.

Synchronized Supply System for Production Lines

Abstract

Under the dissertation project inserted in Master in Mechanical Engineering, Faculty of Engineering, University of Porto, I was proposed to conduct a project in CaetanoBus, SA associated with improving and extending a system type Just-in-Time for supply to production lines.

Inserted in a context of open and small markets, in the country of origin, firms turn to foreign markets where they face challenges never before experienced the level of competitiveness. In this respect, it is evident the importance of inventory management as a competitive factor and, accordingly, CaetanoBus has been working to redefine processes of raw material supply to the implementation of a Just-in-Time system.

The system called “Synchronized Supply System” (SAS), is defined in its assumptions, and the purpose of this project is to improve the system and proceed to its enlargement.

We can say that the great difficulty facing the implementation of the system is related to the flexibility of production, whether in terms of product diversity (and variants) that the Company offers its customers, both in terms of deadlines, in which the reducing them has priority over other issues, including production planning.

In the initial phase of the project, we proceeded to the analysis of the various processes that make up the SAS, looking for inefficiencies and perspective to identify the key points that could influence the action of extending the system. The analysis of the processes and the identification of problems was divided into two types: the central warehouse deliveries and direct deliveries to production line.

Regarding the first type, the biggest trouble spot was in the successive occurrence of material shortages, poor planning and monitoring the supplier. Deliveries in the production line, the biggest challenge was in creating conditions in line side to allow SAS to extend the 3 production lines.

At an early stage some improvements were introduced in deliveries in the central warehouse, which resulted in a considerable decrease of material shortages and allowed the start of preparations for the enlargement of the system to a new supplier, previously selected on the basis of SWOT analysis. In the final phase of the project in the company, materialized in extending the system to the selected supplier, being proposed a number of other suppliers with favorable characteristics for integration into SAS.

For deliveries in the production line, work began with performing a full data collection of fiber materials to define the space requirements in line side having, been advanced to the design of a support for glass fibers guaranteeing maximum flexibility and allow meet most needs in terms of space. This support is under construction.

Is also in the process of achieving the change of site layout for SAS discharges into warehouse, and final testing of the software application, as created from the analysis developed in the project and validated by the Company.

The validation of the project is based on a study of the potential gains that the Synchronized Supply System can bring in terms of stock reduction, reduced floor space and release of hand labor by removing tasks in warehouse.

Agradecimentos

Agradeço ao Eng. Ivo Sá a oportunidade que me deu de abraçar este projeto e a seriedade e o rigor da sua orientação. Ao Professor Hermenegildo Pereira, orientador da FEUP, pela disponibilidade e acompanhamento constante durante a realização do projeto.

Ao Manuel Santos Rocha e ao José Manuel Soares pela forma como me receberam e pela incansável ajuda que me proporcionaram. Obrigado por tudo.

A todos os colaboradores do armazém, agradeço por terem transformado este projeto numa experiência única e decisiva, com críticas, conselhos e simpatia. Ao José Ramalhão, Joaquim Monteiro e Henrique Nogueira pela disponibilidade total e pelo contributo dado sempre que necessitei.

A Cátia Pereira e Tânia Domingues pelo companheirismo e pelas opiniões sempre pertinentes e sinceras.

Aos meus avós, tios e primos, faço um agradecimento especial por me terem acompanhado desde sempre, todos os dias.

Um agradecimento muito especial aos meus pais e irmão que me apoiaram sempre nesta longa caminhada dando-me liberdade total de decisão.

À Carla, pela infinita paciência e por nunca ter duvidado.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Apresentação da Empresa.....	1
1.2	O Projeto “Sistema de Abastecimento Sincronizado às Linhas de Produção” na Empresa CaetanoBus	2
1.3	Método seguido no projeto.....	3
1.4	Temas Abordados e sua Organização no Presente Relatório	4
2	Apresentação do Estado da Arte	5
2.1	Logística.....	5
2.2	Gestão da Cadeia de Abastecimento.....	7
2.3	A Integração de Toda a Cadeia Logística como Fator de Mudança	9
2.4	Sistema de Produção Toyota (TPS).....	10
2.5	Controlo de Inventário.....	11
2.6	Gestão de Armazém	12
2.7	Bordo de Linha.....	14
2.8	A Matriz de Prioridades.....	15
2.9	A Importância das pessoas.....	15
3	Caracterização do Estado Inicial.....	16
3.1	<i>Layout</i> Fabril	16
3.2	Atividade de <i>Picking</i>	17
3.3	Faltas de Material.....	19
3.4	SAS – Sistema de Abastecimento Sincronizado.....	20
3.5	Identificação de Problemas.....	24
4	Apresentação das Propostas de Melhoria	29
4.1	Regularização e Melhoria do SAS	29
4.2	Sistema de Abastecimento Sincronizado: Alargamento.....	32
5	Implementação das Propostas de Melhoria e Resultados.....	42
5.1	SAS no Armazém Central	42
5.2	SAS nas Linhas de Produção	46
5.3	Aplicação SAS	48
5.4	Outros Trabalhos Realizados no Estágio em Empresa.....	49
6	Conclusão e Perspetivas de Trabalho Futuro.....	53
6.1	Conclusão	53
6.2	Perspetivas de Trabalho Futuro	54
	Referências	55
	ANEXO A: Plano de <i>Picking</i>	56
	ANEXO B: Recolha de Tempos Médios das Tarefas de Armazém.....	57
	ANEXO C: Levantamento de Problemas Detetados nas Entregas SAS no Armazém Central.....	60
	ANEXO D: Caderno de Encargos para Aplicação SAS.....	61
	ANEXO E: Procedimento SAS.....	62

ANEXO F: Norma Interna para descargas SAS no Armazém Central	68
ANEXO G: Norma Interna para descargas SAS no Bordo de Linha	69
ANEXO H: Acordo Logístico com Fornecedores	70
ANEXO I: Esquema para Local SAS em Armazém	76
ANEXO J: Análise SWOT a Fornecedores	77
ANEXO K: Levantamento de Dados de Fibras – Linha 1, 2 e 3	79
ANEXO L: Oportunidades de Melhoria na Linha 3	81
ANEXO M: Definição de Classes de Suportes de Fibras	83
ANEXO N: Lista de Material e Orçamento para Suporte de Fibras	84
ANEXO O: Aplicação SAS	85
ANEXO P: Mapa de Fluxo de Materiais no Armazém Central	88
ANEXO Q: Resumo das Características dos Veículos	89
Anexo R – Rotas Definidas Para Viagens do Tipo 1 e 2	90
Anexo S – Análise de Diversos Parâmetros das Rotas <i>Milk Run</i>	91

Siglas

SAS – Sistema de Abastecimento Sincronizado

TPS – Toyota Production System

JIT – Just-in-Time

Cbus – CaetanoBus

ERP – Enterprise Resource Planning

Índice de Figuras

Figura 1 – Função Logística de uma dada organização (Waters 2003).....	5
Figura 2 – Atividades na cadeia de abastecimento (Waters 2003).....	7
Figura 3 – Simplificação da cadeia de abastecimento através da introdução de intermediários (Waters 2003).	8
Figura 4 – Como o <i>stock</i> escondem os problemas (Monczka et al. 2009).	12
Figura 5 – <i>Layout</i> básico de um armazém (Waters 2003).	13
Figura 6 – <i>Layout</i> do pavilhão A (produção) e pavilhão D (armazém central).....	16
Figura 7 – Lista de <i>picking</i>	17
Figura 8 – Caixa de nivelamento de <i>picking</i>	18
Figura 9 – Lista de faltas de material por fornecedor.	19
Figura 10 – Sequência de operações para entregas SAS.	21
Figura 11 – Exemplo de lista SAS enviada ao fornecedor.	22
Figura 12 – Prateleira SAS no armazém central.....	22
Figura 13 – Sequência cronológica das entregas SAS.	23
Figura 14 – Indicação do posto de trabalho.....	24
Figura 15 – Sequência cronológica das entregas SAS.	24
Figura 16 – Disposição do material na prateleira existente.....	26
Figura 17 – Bagageiras no chão de um posto de trabalho.	27
Figura 18 – Revestimento da frente e estribo no chão de um posto de trabalho.	27
Figura 19 – Meios de produção num local de armazenamento de fibras.	28
Figura 20 – Plataforma de armazenamento e acerto de fibras.....	28
Figura 21 – Escadas de acesso à plataforma.....	28
Figura 22 – Análise temporal à alteração do prazo de abertura de obras 120 para 9 dias úteis.	29
Figura 23 – Pormenor do local de <i>stock</i> SAS, situado na entrada do armazém.	33
Figura 24 - Fatores Chave de Sucesso do Sistema de Abastecimento Sincronizado.	34
Figura 25 – Análise <i>SWOT</i> ao fornecedor “A”.....	34
Figura 26 – Levantamento de dados de materiais de fibra de vidro nas linhas de produção. ...	38
Figura 27 – Exemplo de peças exteriores de dimensões elevadas.	40
Figura 28 – Suporte para fibras no posto G01.04.1 e G02.04.2.	41
Figura 29 – Vista frontal do suporte de fibras.	47
Figura 30 – Concretização de um painel de suporte.....	47
Figura 31 – Simulação do funcionamento do suporte proposto.	47
Figura 32 – Aplicação para emissão de listas SAS.	48

Figura 33 – Mapa de fluxo de materiais em armazém. 49

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Tempo médio para realização de uma linha de <i>picking</i>	18
Tabela 2 – Síntese do tempo despendido por cada operação inerente a uma falta de material.	20
Tabela 3 – Análise às faltas de material na atividade de <i>picking</i>	25
Tabela 4 - Definição de parâmetros para avaliação de fornecedores na Matriz de Prioridades.	35
Tabela 5 - Plano de ações para integração de novos fornecedores em SAS.	36
Tabela 6 – Lista de peças críticas para alocação e armazenamento no bordo de linha.	39
Tabela 7 – Alocação de materiais críticos na linha de produção.....	39
Tabela 8 – Levantamento das faltas de material a Fase I, II e III.....	42
Tabela 9 – Estimativa da poupança de horas de trabalho com as faltas de material.	43
Tabela 10 - Potencial de redução de <i>stock</i> em armazém pela integração dos fornecedores no SAS.....	44
Tabela 11 – Estimativa de libertação de espaço no armazém.	45
Tabela 12 - Potencial de libertação de mão-de-obra em armazém.....	46
Tabela 13 - Potencial de redução do <i>stock</i> médio de fibras na linha de produção.	46
Tabela 14 - Estimativa mensal para a operação <i>Milk Run</i>	51
Tabela 15 – Cálculo do desconto global médio que os fornecedores devem aplicar nos materiais de fibra de vidro.	52

1 Introdução

1.1 Apresentação da Empresa

1.1.1 O Grupo Salvador Caetano

Decorria o ano de 1946 quando Salvador Fernandes Caetano convidou o irmão Alfredo e um amigo, Joaquim Domingos Martins, a fundarem uma empresa de fabrico de carroçarias para autocarros. Nascia então a empresa “Martins, Caetano & Irmão”. Mais tarde, já em nome individual, Salvador Caetano dotou a sua empresa de um inovador processo de construção de carroçarias que utilizava aço em vez de madeira e em 1966 lançava a construção da primeira fábrica em Oliveira do Douro com a designação de “Salvador Caetano Indústrias Metalúrgicas e Veículos de Transporte (IMVT) (Sousa 2012). Por esta altura, a empresa já detinha negócios na área da importação de automóveis, sendo responsável pela importação de camiões de mercadorias e pela distribuição em exclusivo da marca Toyota em Portugal. Posteriormente, em 1971, é inaugurada em Ovar uma das melhores unidades de montagem de automóveis e em 1972 foi constituída a rede de concessionários Toyota em Portugal.

Estavam lançadas as bases para o crescimento e consolidação de um enorme grupo industrial que rapidamente se afirmou não só em território nacional mas também no estrangeiro com a criação de uma empresa de comercialização e assistência após venda de autocarros em Inglaterra. Para além da indústria, foi diversificando a sua atividade por diversas áreas tais como o imobiliário, banca e seguros.

Atualmente, o grupo Salvador Caetano está concentrado numa *holding* que por sua vez é constituído por três *sub-holdings*: Toyota Caetano Portugal S.A., Salvador Caetano Auto (SGPS), S.A. e Salvador Caetano.Com (SGPS), S.A.. O grupo representa um universo de cerca de 150 empresas, conta com mais de 6500 colaboradores e está presente por diversos países, como sejam, para além de Portugal, o Reino Unido, Espanha, Alemanha, Cabo Verde, Angola, Marrocos e China.

Na vertente industrial o grupo detém, entre outras, a empresa CaetanoBus, S.A. que se dedica à produção de autocarros.

1.1.2 Apresentação da Empresa CaetanoBus, SA

A CaetanoBus, S.A. nasceu em 2002 de uma parceria entre o Grupo Salvador Caetano e a Daimler-Chrysler que visava a produção de autocarros e a afirmação num mercado naturalmente competitivo, através de uma excelente relação preço-qualidade dos seus produtos. Aproveitando as instalações e o *know-how* já existentes dentro do grupo Português, a CaetanoBus propôs-se oferecer aos seus clientes a resposta ideal às suas necessidades, produzindo veículos de diferentes especificações. Iniciou-se então a produção de carroçarias montadas em chassis de várias marcas (MAN, Volvo, Mercedes, Scania, ...) e que se destinam a diversas utilizações desde o serviço de turismo, transporte interurbano ou serviço de aeroporto.

A parceria entre estes dois grupos terminou em 2010 quando a Salvador Caetano adquiriu a totalidade das ações detidas pela Daimler, cerca de 26% do capital social da empresa.

Numa época em que os desafios são cada vez mais e maiores, a CaetanoBus tem como missão “produzir carroçarias e autocarros que satisfaçam os nossos clientes e utilizadores, melhorando continuamente os nossos produtos e serviços através da gestão eficaz dos processos e da utilização eficiente dos recursos” honrando sempre a história construída pelo fundador, Salvador Fernandes Caetano:

“com tolerância... com respeito
com rigor... com cooperação
com inovação... com tradição
com qualidade e ...



sempre orientados para o nosso cliente.”

Para este efeito, a Empresa conta com um reconhecido gabinete de I&D que garante excelência em áreas como o cálculo estrutural, segurança ativa e passiva e *design*, que se encontra aliado a uma política de qualidade exigente. O respeito pelas regulamentações existentes e a cultura de excelência inculcada em todos os colaboradores é a chave na garantia de qualidade.

1.2 O Projeto “Sistema de Abastecimento Sincronizado às Linhas de Produção” na Empresa CaetanoBus

A CaetanoBus está determinada em aumentar a competitividade dos seus produtos reduzindo os custos de produção sem, no entanto, abdicar ou colocar em causa a qualidade e a satisfação do cliente. Em particular, o Departamento de Logística tem desenvolvido esforços consideráveis na melhoria dos seus processos e na aproximação dos mesmos às melhores práticas da indústria, mais concretamente no que diz respeito aos métodos de aprovisionamento de materiais e no abastecimento das linhas de produção.

No sentido de reduzir *stock* em armazém, com o objetivo de aumentar o espaço disponível e libertar capital, o Departamento de Logística tem vindo a implementar com alguns fornecedores locais um sistema de abastecimento baseado em entregas sincronizadas com as necessidades reais da linha de produção. Apesar dos méritos e resultados que este sistema é capaz de potenciar, os desafios que coloca para a sua correta implementação são imensos e requerem, por um lado, grande mudança de nível organizacional da Empresa e por outro, uma mudança radical de mentalidades.

É certo que em qualquer instituição, seja de que tipo for, o mais importante são as pessoas. É unicamente através da compreensão, colaboração e envolvimento dos colaboradores que um sistema desta natureza conseguirá atingir os resultados pretendidos. Não obstante, nem sempre são evidentes as qualidades de algo que é novo, desconhecido e até difícil de perceber. Torna-se então necessário lutar contra a resistência à mudança através da informação e da integração de todos, sem exceção.

O projeto de abastecimento em função das necessidades da linha de produção nasceu com o nome interno de “*Ship-to-Line*” tendo sido alterado para “SAS - Sistema de Abastecimento Sincronizado” no decorrer do presente projeto. A designação “*Ship-to-Line*” não era a mais correta pois na verdade o projeto considera duas variantes de abastecimento que dependem sobretudo da natureza do material. O abastecimento pode ser feito diretamente à linha de produção próximo da necessidade real (peças em fibra) ou pode ser feito ao armazém central, próximo da necessidade do *picking*. Em ambos os casos, este sistema não estava a funcionar de forma satisfatória e rapidamente gerou descrédito e indiferença em grande parte dos colaboradores envolvidos.

Foi com base na situação descrita que surgiu a necessidade de elaborar um projeto dedicado unicamente ao estudo do SAS e que se propôs a atingir os seguintes objetivos:

1. Análise exaustiva do sistema já implementado para identificação de problemas, com foco nas causas, principalmente nas causas internas da Empresa.
2. Redefinição do SAS através da resolução dos problemas identificados.
3. Identificação de oportunidades de melhoria.
4. Alargamento do SAS às 3 linhas de produção através da criação das condições necessárias no bordo de linha.
5. Alargamento do SAS a outros fornecedores locais, através da criação das condições necessárias no armazém central.
6. Elaboração de documentos de suporte ao funcionamento do sistema, sob ponto de vista da normalização, informação e manutenção do mesmo.
7. Estudo dos ganhos que a correta implementação do SAS pode providenciar à Empresa.

Paralelamente a estes pontos, foram desenvolvidas várias tarefas relacionadas com a Logística Interna da Empresa tais como a elaboração de um mapa de polivalências dos colaboradores do armazém, caderno de encargos para a criação de uma aplicação de gestão da informação ou um mapa de fluxo de materiais no armazém central.

1.3 Método seguido no projeto

O método e o cumprimento do planeamento definido são preponderantes para o sucesso ou insucesso de um projeto desta natureza. Há muitas variáveis a ter em conta, os problemas e as oportunidades surgem a ritmo elevado e portanto torna-se necessário que não haja qualquer desvio ao que foi inicialmente definido.

Este projeto foi dividido em etapas consideradas fundamentais e teve início com uma fase de adaptação à Empresa com a leitura e compreensão dos procedimentos internos, aprendizagem do sistema *ERP* utilizado (SAP) e conhecimento mútuo dos colaboradores com quem partilhamos o local de trabalho durante este semestre.

Numa fase ainda inicial, o projeto enveredou pela análise do sistema implementado e centrou-se na identificação dos problemas e ineficiências do mesmo. Paralelamente a isto, deu-se início à recolha de dados para levantamento das necessidades em espaço nas linhas de produção, para estender o SAS às três linhas.

De seguida foram introduzidas algumas melhorias ao SAS e eliminados alguns dos problemas mais graves.

Tendo-se identificado os problemas, concluído o levantamento de dados e alcançada a normalização do SAS no armazém central beneficiando das melhorias introduzidas, deu-se início ao alargamento do sistema a outros fornecedores e às 3 linhas de produção.

As alterações introduzidas e o trabalho desenvolvido foram validados com a apresentação de resultados e com o estudo dos ganhos obtidos pelo SAS.

1.4 Temas Abordados e sua Organização no Presente Relatório

A presente dissertação está organizada por seis capítulos. No primeiro capítulo apresenta-se de forma muito breve a Empresa e o grupo onde se insere. Ainda no primeiro capítulo, é feita uma descrição geral do presente projeto e dos objetivos a que se propõem, bem como a metodologia seguida.

No segundo capítulo está patente todo o trabalho de pesquisa bibliográfica que foi efetuado, incidindo sobre os temas considerados fundamentais para este projeto. É nele que se fundamentam grande parte dos caminhos escolhidos, das ferramentas de análise utilizadas e das decisões tomadas.

No terceiro capítulo procede-se à caracterização do estado inicial em todos os aspetos relativos ao presente trabalho. A identificação dos problemas é dividida em duas tipologias: entregas no armazém central e entregas na linha de produção, atendendo à especificidade de cada uma delas.

No quarto capítulo são apresentadas sugestões e propostas de melhoria com foco total na resolução dos problemas detetados no terceiro capítulo.

No quinto capítulo são apresentadas as implementações das propostas de melhoria que puderam ser concretizadas bem como os resultados que essas melhorias obtiveram.

No sexto capítulo estão patentes as conclusões obtidas em função do trabalho realizado durante o estágio na Empresa, terminando com algumas anotações acerca das perspetivas de trabalhos futuros e continuação do presente projeto.

2 Apresentação do Estado da Arte

2.1 Logística

A *APICS – Association for Operations Management* define a logística como a arte e a ciência de obter, produzir e distribuir materiais e produtos nos locais e nas quantidades apropriadas (Jacobs e Chase 2011). Apesar de totalmente correta, esta definição é muito abrangente e genérica, não declarando de forma explícita aquele que é atualmente o grande desafio desta área: melhorar o nível de serviço aos clientes com otimização de recursos e redução de custos.

Nesse sentido, o *Council of Supply Chain Management Professionals* apresenta uma definição para o termo “Logística” que não deixa dúvidas quanto ao grande objetivo da logística empresarial, numa perspectiva de aumento da competitividade através da redução de custos. Logística é então o processo de planejar, implementar e controlar procedimentos para, de forma eficiente e a baixo custo, transportar e armazenar bens e serviços e informação associada, desde o ponto de origem até ao ponto de consumo, com o propósito de satisfazer os requisitos do serviço aos clientes (Professionals 2013).

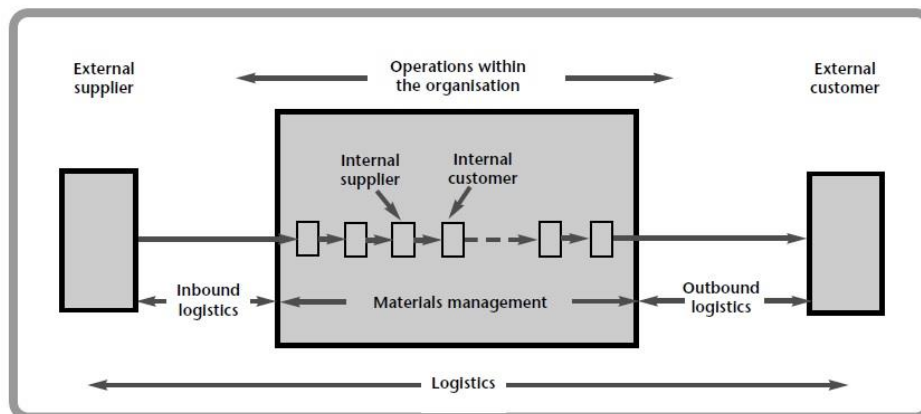


Figura 1 – Função Logística de uma dada organização (Waters 2003).

A figura 1 ilustra de forma esquemática a função logística básica de qualquer organização. Nela podemos observar a movimentação de materiais desde o fornecedor até à organização (*inbound logistics*) e desde a organização até ao cliente final (*outbound logistics*), bem como a possibilidade de existirem fornecedores e/ou clientes internos (Waters 2003).

No que respeita aos fatores chave de competitividade de uma organização, é possível definir três objetivos tangíveis onde a logística pode gerar ganhos consideráveis: qualidade, prazos e custos (Harrison e Hoek 2010).

Qualidade

A qualidade é o fator mais visível da performance da cadeia de abastecimento. Defeitos, quantidades incorretas ou entregas de artigos trocados, são sintomas claros de falta de qualidade nos processos da cadeia de abastecimento e estão muito expostos à observação dos clientes. Tais problemas influenciam negativamente a lealdade desses mesmos clientes (Harrison e Hoek 2010).

Frequentemente, a qualidade do serviço prende-se com a escolha da quantidade certa, do produto certo e na sequência certa em resposta às necessidades, de forma a diminuir a possibilidade de erro. A eficácia do *picking* (percentagem de acertos no material e na quantidade) é habitualmente utilizada para aferir a qualidade desta operação (Harrison e Hoek 2010).

Deste modo, é essencial que o departamento de logística de uma organização esteja dotado dos meios necessários para garantir qualidade nos seus processos (Harrison e Hoek 2010).

Prazos

Lead time é o tempo entre a colocação de um pedido por parte do cliente e o momento em que esse cliente recebe o produto pretendido. Obviamente que este tempo, ou prazo, varia muito consoante o tipo de artigo, indústria ou mercado onde se insere. A competição nos prazos de entrega resume-se fundamentalmente à sobrevivência do mais rápido já que o tempo pode ser usado para conquistar encomendas e fidelizar clientes (Harrison e Hoek 2010).

Na vantagem competitiva do fator tempo, poderão surgir outros ganhos não tão explícitos numa primeira análise. O aumento da rapidez de resposta da cadeia de abastecimento pode preservar o produto final, reduzindo os riscos de danos no local de armazenamento e evitando o envelhecimento do *stock* existente (Harrison e Hoek 2010).

Os prazos de entrega ganham ainda mais importância se tivermos em conta que o tempo é mensurável e que não está sujeito a diferentes interpretações como pode estar, por vezes, a qualidade e o custo (Harrison e Hoek 2010).

Através do seguimento de um dado produto pela cadeia de abastecimento, a medição do tempo pode ser utilizada para perceber que processos adicionam valor e quais os processos que apenas adicionam tempo e custo (Harrison e Hoek 2010).

Custos

Os custos são preponderantes em todos os processos da cadeia de abastecimento. Baixos custos traduzem-se em vantagens no ponto de consumo, seja pelos baixos preços dos produtos ou pelas elevadas margens de lucro (Harrison e Hoek 2010).

Verifica-se atualmente que muitas indústrias estão a pressionar os seus fornecedores para que reduzam gradualmente os preços dos seus produtos, impondo taxas anuais de redução. No caso de um fornecedor não ser capaz de atingir tais metas, é preterido na base de fornecedores (Harrison e Hoek 2010).

Assim se percebe a importância deste fator competitivo, a redução de preços em muitos casos só pode ser obtida pelo corte nos custos e com a colaboração de todos os intervenientes da cadeia de abastecimento (Harrison e Hoek 2010).

2.2 Gestão da Cadeia de Abastecimento

O termo *Supply Chain Management* (Gestão da Cadeia de Abastecimento) é definido pelo *Council of Supply Chain Management Professionals* como o planeamento e gestão de todas as atividades que envolvam a procura de fornecedores e compra de matérias-primas, produção e todas as atividades de gestão logística. Inclui ainda coordenação e colaboração com parceiros do canal de abastecimento, que podem ser fornecedores, intermediários, prestadores de serviços externos e clientes finais (Professionals 2013).

A gestão da cadeia de abastecimento é uma integração que tem como objetivo ligar entre si os principais processos do negócio, envolvendo todas as organizações que o integrem num modelo coeso e eficaz.

A integração de processos, departamentos e organizações é sem dúvida a chave para construir uma cadeia de abastecimento forte e que satisfaça os requisitos do cliente. Assim, deve também ser tido em conta a integração da logística e das atividades de produção com os processos inerentes ao *marketing*, vendas e projeto de novos produtos (Waters 2003).

Por vezes é gerada uma cadeia de abastecimento complexa, com muitas ramificações e ligações entre si tornando indispensável a integração entre todos os intervenientes (Waters 2003).

A figura 2 ilustra a necessidade de tal integração ao longo da cadeia de abastecimento. Uma organização por norma tem uma base de fornecedores, que por sua vez tem os seus próprios fornecedores e assim sucessivamente até ao fornecedor primário, formando uma divisão por níveis. O mesmo acontece na distribuição de produto acabado.

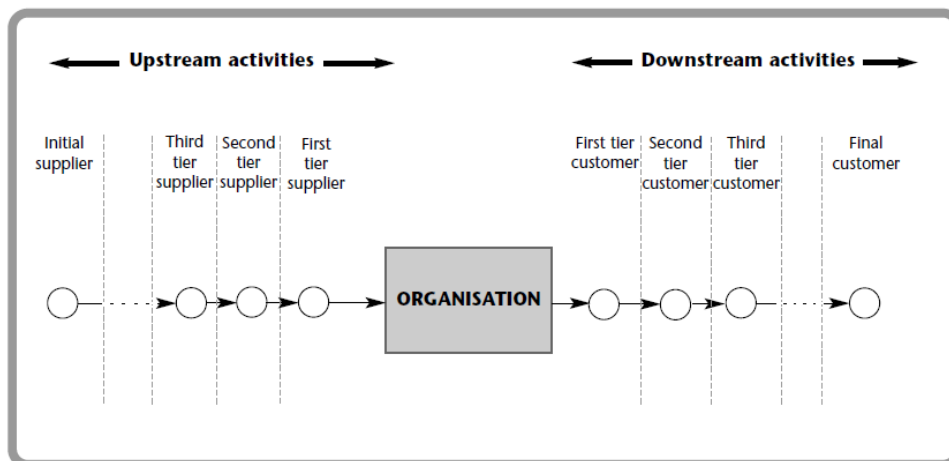


Figura 2 – Atividades na cadeia de abastecimento (Waters 2003).

Benefícios da Cadeia de Abastecimento

As cadeias de abastecimento existem para suprir lacunas que se geram quando os fornecedores estão distantes dos clientes. O termo distante, neste caso, refere-se não só à distância física entre dois pontos mas também à possibilidade de serem necessários processos intermédios entre o fornecedor e o cliente. Isto porque a cadeia de abastecimento permite que determinadas operações sejam feitas de forma mais eficaz (podendo mesmo ser a única forma) em localizações que estão distantes ou da fonte de matérias-primas e/ou dos clientes (Waters 2003).

A figura 3 mostra como se pode simplificar o processo de abastecimento de um conjunto de organizações independentes se for utilizada uma cadeia de abastecimento integrada.

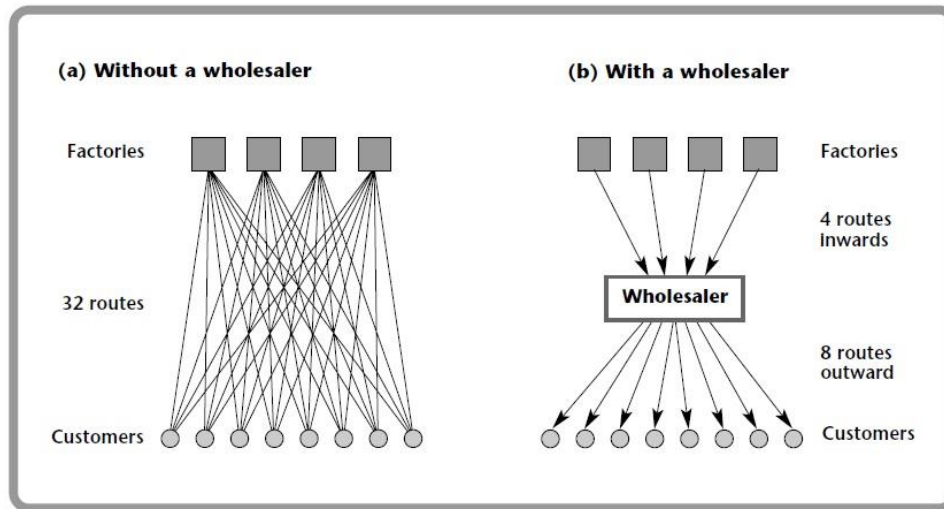


Figura 3 – Simplificação da cadeia de abastecimento através da introdução de intermediários (Waters 2003).

A correta utilização de uma cadeia de abastecimento pode ainda gerar outros ganhos tais como a possibilidade dos produtores fixarem as suas operações nas melhores localizações, independentemente das utilizadas pelos compradores. Os produtores podem gerar economias de escala centralizando as suas operações, os *stocks* são transferidos dos produtores para os mercados grossistas que se localizam mais perto dos retalhistas e, estes últimos, necessitam de menos *stock* devido à elevada fiabilidade das entregas dos grossistas. Também nos transportes se geram economias de escala com a simplificação de processos com a utilização de menos operações mas de maior volume (Waters 2003).

Fluxo de material e informação

Como já foi visto, os materiais transitam do primeiro fornecedor até ao cliente final através de várias fases na cadeia de abastecimento. Em sentido inverso transita a informação, principalmente no que respeita a previsões de procura, desde o mercado de consumo até aos primeiros fornecedores.

Por último e não menos importante, devemos considerar o fator tempo. É este fator que indica a rapidez de resposta de uma cadeia de abastecimento à procura dos clientes, tendo por base o fluxo de material e de informação.

É importante que toda a cadeia de abastecimento seja vista como um sistema onde todos os processos interagem ou têm implicações com outros processos. Do mesmo modo, qualquer alteração nos processos dos parceiros de negócios pode ter consequências nos *inputs* ou nos *outputs* da organização (Waters 2003).

O objetivo do fluxo de materiais numa cadeia de abastecimento é que seja contínuo e sincronizado. Contínuo significa sem interrupções, sem picos de entregas e sem gerar *stocks*

desnecessários. Sincronizado significa que os materiais devem ser entregues no momento da necessidade, na quantidade necessária e na sequência adequada (Harrison e Hoek 2010).

Para que o fluxo de materiais seja o descrito, é fundamental ter o suporte de um excelente fluxo de informação. Tudo começa no consumidor final, é ele que despoleta as necessidades em toda a cadeia de abastecimento, atravessando os vários níveis até chegar ao primeiro nível de fornecimento. Torna-se necessário que os dados relativos a indicadores e previsões de procura sejam rapidamente difundidos através da cadeia de abastecimento, mais uma vez a integração é a chave. Integrar dados relacionados com a procura com dados de produção entre as várias organizações para responder às necessidades do mercado, com rapidez e baixos níveis de *stock* (Harrison e Hoek 2010).

2.3 A Integração de Toda a Cadeia Logística como Fator de Mudança

É incontornável que o caminho a seguir na melhoria dos processos logísticos é o da integração total entre os intervenientes na cadeia de abastecimento. Foi já referida a importância da integração da logística, dentro de uma organização, com os restantes departamentos mas isso por si só não basta. É necessário criar sinergias entre as diferentes organizações envolvidas para que partilhem não só os custos e as informações mas também os benefícios.

Nos últimos anos, a evolução da tecnológica potenciou esta tendência de integração, a rapidez com que se consegue trocar informação será, porventura, o fator mais importante neste campo. Maior fluxo de informação traduz-se em maior, mais rápido e mais eficaz fluxo de materiais e, conseqüentemente, a redução de custos, os baixos níveis de *stock* e maior satisfação do cliente. Numa tentativa de melhorar o nível de serviço aos clientes, nomeadamente através da redução do *lead time* e customização de produtos, a integração entre fornecedores e compradores assume papel de destaque (Waters 2003).

Internamente à organização, a fragmentação dos processos logísticos por diferentes departamentos pode trazer graves conseqüências. A possibilidade de serem realizadas tarefas paralelas com redução de produtividade, de serem definidos objetivos díspares, de gerar dificuldades no planeamento da produção e de aumentar significativamente a incerteza e os atrasos ao longo da cadeia de abastecimento, aconselham a que todos esses processos sejam geridos e realizados por um único departamento que represente e assuma a estratégia e os objetivos da organização (Waters 2003).

A integração deve extravasar os limites da própria organização. Um bom exemplo das vantagens da integração da cadeia de abastecimento é a forma como pode evitar a amplificação da variação da procura. Este fenómeno promove maiores níveis de *stock* disponível levando a maiores custos, lentidão na resposta a mudanças no consumo e por conseqüência menor competitividade do produto final no mercado de consumo (Waters 2003).

As vantagens desta integração são:

- Redução global de custos fruto da redução de *stock*, redução de custos de movimentação de materiais, geração de economias de escala e eliminação de atividades duplicadas.
- Maior eficiência nos processos em virtude de previsões mais realistas, melhor planeamento e racionalização de prioridades.

- Aumento do serviço aos clientes por via da redução de prazos de entrega e maior customização.
- Maior agilidade em resposta a variações das condições de mercado, por exemplo, na introdução de novos produtos.

Normalmente as empresas centram todas as atenções em si próprias e não têm sentido de lealdade para com os seus parceiros. Por exemplo, procuram constantemente os preços mais vantajosos em vez de privilegiarem relações de longo prazo. A incerteza sobre quantidades de encomenda, duração das parcerias e alterações na estrutura de custos, levam a que as partes envolvidas num negócio tentem trazer a si todas as vantagens logo nos primeiros negócios (Waters 2003).

Para atingir os níveis de cooperação desejados, as organizações intervenientes devem confiar plenamente entre si como são parceiras no negócio e não concorrentes.

2.4 Sistema de Produção Toyota (TPS)

O TPS foi desenvolvido com base numa filosofia de redução de desperdício e respeito pelas pessoas, tornando-se a referência na indústria a nível mundial. O sistema visa melhorar a qualidade e a produtividade de uma organização (Liker 2004).

Importa portanto analisar detalhadamente as possíveis fontes de desperdício.

2.4.1 Desperdício

O termo “desperdício” foi definido por um antigo presidente da Toyota, Fujio Cho, como qualquer coisa que vá para além da mínima quantidade de equipamento, materiais, peças e trabalho (tempo) que são necessários para a produção (Jacobs e Chase 2011).

Assim, é imperativo que os gestores de uma organização saibam qual o desperdício que pode estar a ser gerado para que o mesmo possa ser identificado. Taiichi Ohno, criador do TPS, tipificou o desperdício em 7 categorias fundamentais (Ohno 1988):

- **Excesso de Produção:** Acontece sempre que a produção não acompanha as necessidades da procura. Leva ao aumento de *stock* e à irregularidade no fluxo de materiais.
- **Tempo de espera:** Gera desperdício gerado pela não utilização eficiente do tempo. A espera pode ser de um operador, materiais e clientes.
- **Transporte:** A movimentação de materiais de um processo para o processo seguinte pode ser desperdício. Operações duplicadas por parte dos operadores, movimentação de empilhadores, são exemplos deste desperdício.
- **Stock:** Sinal de que o fluxo de materiais foi interrompido por alguma razão. Leva a desperdício de capital, espaço físico e gera desorganização.
- **Processos inadequados:** Utilização de recursos e métodos precários ou em excesso, inadequados aos requisitos do produto.

- **Movimentos desnecessários:** Sempre que um operador realiza movimentos que condicionam o fluxo, como deslocar-se dentro ou fora da área de trabalho, dobrar-se, etc., e que não acrescenta qualquer valor à sua tarefa.
- **Desperdício de não qualidade:** A não qualidade tem custos de tempo e dinheiro, quanto mais tempo um produto defeituoso permanecer oculto, mais custos acarretará para a Empresa. Os defeitos não devem ser corrigidos mas sim prevenidos.

2.4.2 *Just-in-Time*

Para combater o desperdício, o TPS define os processos de abastecimento às linhas de produção e o nivelamento da própria produção de forma a garantir apenas as quantidades desejadas e no momento da necessidade.

O *just-in-time* é um dos dois pilares do TPS na procura da eliminação de desperdício através da redução de *stocks* (Ohno 1988).

2.5 **Controlo de Inventário**

O termo *stock* diz respeito a materiais ou bens inventariáveis, fornecidos a uma organização e que ficam em posse da mesma por algum tempo. Dito de outra forma, é gerado ou mantido *stock* sempre que uma organização não utiliza os bens em inventário no momento em que eles se encontram disponíveis (Waters 2003).

Os inventários caracterizam-se, habitualmente, em 5 grandes grupos: matérias-primas e produtos semi-acabados; *work-in-progress*; produtos acabados; materiais para manutenção interna e consumíveis; materiais em trânsito (Monczka et al. 2009).

É ponto assente que a posse de *stock* gera desperdício de recursos que devem ser eliminados ou pelo menos minimizados. No entanto, para algumas empresas é extremamente difícil reduzir o *stock* para os níveis desejados já que tem, ou pode ter, implicações noutras áreas como por exemplo o nível de serviço oferecido ao cliente. Para um dado artigo, um *lead time* de um dia, por hipótese, pode ser bastante razoável para uma indústria produtora, mas péssimo para um vendedor a retalho onde o cliente final exige ter o produto disponível no imediato. Neste sentido, a posse de *stock* é fundamentalmente utilizada para lidar com as flutuações da procura e em alguns casos com a flutuação de fornecimentos, neste último caso o objetivo é evitar paragens na produção (Waters 2003).

No entanto, existem diversas razões para a posse de inventários que devem ser analisadas e eliminadas tanto quanto possível. Não é admissível que uma Empresa necessite de recorrer a *stock* para precaver falhas dos seus fornecedores ao nível da qualidade, especificação de materiais ou de fiabilidade das entregas para abastecimento da produção. Do mesmo modo, as empresas devem procurar melhorar continuamente os seus processos de fabrico de modo a evitarem falhas no cumprimento do planeamento da produção ou falhas no próprio processo produtivo. Caso contrário, a tendência é para incrementar o inventário de *work-in-progress* nos centros de trabalho de forma a contornar as referidas falhas (Monczka et al. 2009).

Para além do desperdício gerado, a posse de *stock* tem ainda um outro grande inconveniente ao ocultar ou minimizar problemas e ineficiências internas à própria organização.

A figura 4 serve de metáfora a este tema, o nível de água (*stock*) esconde todas as pedras que se encontram abaixo da superfície (ineficiências internas).

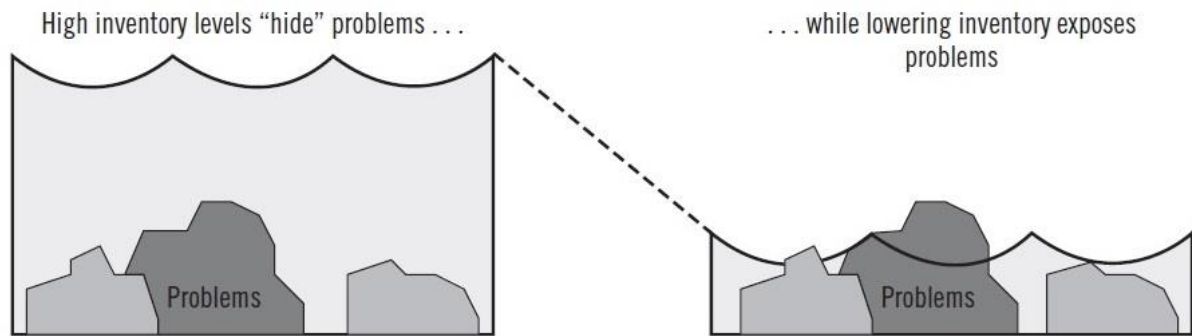


Figura 4 – Como o *stock* escondem os problemas (Monczka et al. 2009).

Torna-se então evidente que em muitos casos, mais do que perseguir nível zero de *stock*, podendo colocar em risco o nível de serviço ao cliente, as empresas devem centrar as suas atenções na eficiente gestão desses *stocks*, atuando no controlo de inventários. É importante que as organizações adotem uma estratégia de redução dos níveis de inventário de forma gradual, resolvendo os problemas ao ritmo a que eles se tornem visíveis. Caso contrário, a utilização de *stocks* elevados para esconder esses problemas significa a sua aceitação (Monczka et al. 2009).

2.6 Gestão de Armazém

Todas as organizações detêm *stock* num ou em vários pontos da cadeia de abastecimento e por isso têm necessidade de guardar esses bens em locais seguros e adequados à sua natureza. Esses locais são vulgarmente designados de “armazéns” mas existem outras designações tais como “centros logísticos” ou “centros de distribuição” (Waters 2003).

Inevitavelmente, os armazéns são parte essencial da maioria das cadeias de abastecimento e a tendência é para que sejam cada vez mais preponderantes. Atualmente, muitas organizações não utilizam os armazéns apenas para guardar *stock* de matérias-primas e produtos acabados mas também para operações de inspeção qualidade, embalagem, etiquetagem e até mesmo para operações de acabamento final de produtos (Waters 2003).

Contudo, os armazéns são caros de construir e de manter, pelo que requerem um planeamento cuidadoso. Que operações devem estar no âmbito do armazém? Quem deve ser proprietário do armazém? Qual o número de armazéns, tamanho e a melhor localização? Estas são algumas das questões primordiais no planeamento do local onde se pretende guardar o *stock*. Não obstante, a resposta à maioria delas é definida pela orientação estratégica do departamento de logística da organização (Waters 2003).

Geralmente, os principais objetivos de um armazém são: providenciar um local de armazenamento adequado para os materiais; conferir elevado nível de serviço aos clientes; realizar as operações necessárias de forma eficaz e com baixo custo; eliminar as ineficiências na movimentação dos materiais; realizar de forma rápida e sem falhas as operações de receção, arrumação, *picking* e envio para a origem da necessidade e capacidade de lidar com variações no nível de *stock* (Waters 2003).

Definição de *Layout*

Uma das decisões mais importantes na gestão de um armazém é a definição do *layout*. Esta decisão é importante por três motivos básicos:

- Envolve investimentos substanciais em capital e na organização interna da Empresa;
- Requer a constituição de compromissos a longo prazo;
- Tem impacto significativo, a curto prazo, nos custos e na eficiência operacional.

Existem diversos tipos básicos de *layout* que depois vão sendo adaptados às necessidades de cada organização. O tipo de *layout* mais simples é o que se indica na figura 5.

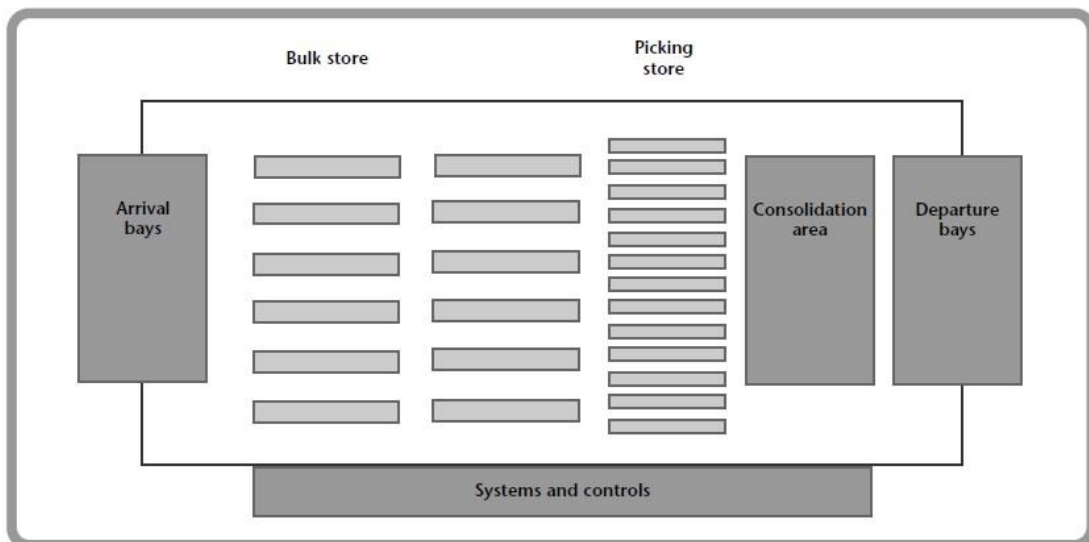


Figura 5 – *Layout* básico de um armazém (Waters 2003).

Segundo este modelo, os materiais são rececionados e depois de conferidos vão para o local de *stock* em armazém. Posteriormente, mediante as necessidades, é realizado o *picking* e o material mantido num local de consolidação até ser enviado para o ponto de necessidade.

Movimentação de Materiais

Muito do trabalho realizado num armazém consiste na movimentação de materiais de um local para outro. As movimentações seguem o fluxo acima referido e por vezes há movimentos duplicados o que constitui uma ineficiência (Waters 2003).

É preciso ter em conta que sempre que um material é movido, existe um custo associado a essa operação. Custa dinheiro em energia e meios de transporte, custa tempo aos operadores e poderão ainda crescer custos de desvios e estragos no caso de algum material ser danificado. Podemos portanto afirmar que um armazém eficiente é aquele que consegue reduzir estes movimentos ao mínimo (Waters 2003).

Para se atingir este objetivo é necessário dispor dos meios necessários e ter em conta o tipo de material que se pretende movimentar, o *layout* do armazém, número de funcionários, etc.

Nível de Automatização

Neste capítulo são distinguidos três grandes grupos de instalações: armazéns totalmente manuais; armazéns mecanizados e armazéns automatizados.

Como o próprio nome indica, os armazéns manuais recorrem unicamente ao trabalho humano, naturalmente com exceção para os porta-paletes, por exemplo. Este tipo de armazém adequa-se a objetos pequenos e leves. As prateleiras devem ser de altura reduzida e devem situar-se perto umas das outras para reduzir o percurso feito pelos colaboradores. É de esperar que estes armazéns ofereçam boas condições de trabalho aos seus funcionários no que respeita à temperatura, controlo de poeiras ou emissões sonoras (Waters 2003).

Já os armazéns mecanizados procuram substituir o trabalho, antes realizado por humanos, por trabalho realizado por máquinas. Os tipos de equipamentos mais comuns são os porta-paletes elétricos com grande capacidade de carga, os empilhadores, as pontes-rolantes, os elevadores ou veículos de reboque. Este tipo de armazém pode comportar materiais de grandes dimensões e peso. Uma das grandes vantagens destes armazéns é que todas as movimentações e todo o trabalho estão sob o controlo de um operador humano (Waters 2003).

Os armazéns mais sofisticados da atualidade designam-se por armazéns automáticos. A introdução de sistemas automáticos em armazéns permite reduzir drasticamente os custos operacionais e melhorar alguns aspetos dos serviços. Contudo, o investimento inicial requerido é enorme e só com brutais movimentações de material pode ser amortizado. Outra desvantagem reside na baixa flexibilidade destes sistemas em relação ao tipo e à natureza dos materiais a movimentar (Waters 2003).

2.7 Bordo de Linha

O bordo de linha assume enorme preponderância no processo de abastecimento das linhas de produção, no entanto, este espaço serve não só para armazenamento de abastecimentos mas também para localização de meios produtivos como máquinas, ferramentas ou suportes e ainda para movimentação dos colaboradores dos postos de trabalho. Neste último ponto, é importante que estejam garantidas as condições mais adequadas em matéria de saúde e segurança no trabalho.

Por vezes torna-se difícil conciliar todas estas questões, nomeadamente no caso do presente projeto já que a Empresa foi recentemente sujeita a grandes alterações ao nível do *layout* das linhas de produção. É essencial que o departamento de logística garanta o correto abastecimento de materiais perante todas estas condicionantes.

A definição de processos de abastecimento às linhas de produção que garanta a utilização do menor espaço possível é portanto um ponto essencial no trabalho que a logística pode e deve desenvolver no bordo de linha.

Independentemente do processo definido, é missão da logística garantir que os postos de trabalho terão ao seu dispor o material certo, na quantidade certa e no momento da necessidade, e também que esses materiais estarão em perfeito estado de conservação e em local acessível e de fácil utilização.

2.8 A Matriz de Prioridades

Numa abordagem *Lean*, a Matriz de Prioridades é uma ferramenta de análise visual ponderada de apoio à decisão, representada habitualmente no binómio “Custo e Benefício” ou “Desvantagem e Vantagem” como critérios principais, representados nas duas dimensões ortogonais da matriz, sendo atribuído a cada um deles os limites “Maior/(+) e menor/(-)” (Turner 2003).

É possível utilizar a Matriz de Prioridades para avaliar diversas condições de performance desde que cada uma delas seja avaliada relativamente a um dos critérios principais referidos anteriormente. Neste caso é recomendável atribuir uma escala a cada dimensão da matriz o que significa realizar uma avaliação prévia de cada condição na escala definida para o critério principal aplicável. Os critérios são classificados pela aplicação de uma escala, por exemplo de 1 a 5 em que 0 é menor/(-) ou a pior situação e 5 é Maior/(+) ou a melhor situação (Turner 2003).

Nem todos os gestores se sentem confortáveis com esta ferramenta. Ao gestor, é requerido que determine os critérios principais e as escalas das dimensões antes de avaliar as condições ou hipóteses de desempenho, relativamente aos critérios aplicáveis (Krajewski e Ritzman 1996).

Para efeitos de resultado final da avaliação, uma avaliação muito baixa num dado critério pode ser compensada por uma muito alta num outro critério o que poderá levar o gestor a ignorar sinais importantes, na decisão sobre qual é a melhor alternativa (Krajewski e Ritzman 1996).

2.9 A Importância das pessoas

Em qualquer organização, seja de que natureza for, o mais importante são as pessoas. Nenhum sistema ou processo irá decorrer da forma esperada se os seus intervenientes não estiveram perfeitamente alinhados com a filosofia do mesmo.

As equipas de gestão devem ver os colaboradores como ativos da Empresa e não como máquinas humanas (Jacobs e Chase 2011). Estes, têm que ser valorizados e integrados nas estratégias seguidas pela organização, por isso é importante que sejam ouvidos pois mais do que ninguém, eles sentem e sabem quais são as dificuldades do dia-a-dia.

Por vezes, a resistência à mudança é grande, a rotina e a desmotivação tornam as pessoas impermeáveis a novas ideias, o que dificulta a introdução de novos conceitos. Contudo, as mudanças não podem ser impostas e muito menos podem ignorar os aspetos que influenciem o respeito pelas pessoas.

Um trabalhador desmotivado é um trabalhador pouco produtivo, mais relutante a executar tarefas que interfiram na sua rotina e mais indiferente a eventuais erros que possa cometer. Para contrariar esta tendência deve investir-se em formação, valorização e responsabilização positiva dos colaboradores.

A Linha 3 é dedicada ao fabrico de um único modelo, autocarros para aeroportos, sendo composta unicamente pela Secção 26. Por este motivo, a produção da linha 3 é muito mais regular do que as restantes linhas possibilitando maior consistência, fiabilidade e eficiência no abastecimento de materiais.


Ainda na figura 6 está representado o Edifício D que corresponde ao armazém central (Secção 92). É a partir deste pavilhão que se processa a maior parte do abastecimento de materiais e por isso assume elevada importância no decorrer do presente projeto.

3.2 Atividade de *Picking*

O *picking* é uma das atividades mais importantes no abastecimento das linhas de produção. Por um lado, é responsável pelo abastecimento da maioria dos materiais e, por outro, recorre à utilização de elevados recursos de mão-de-obra.

Com recurso ao *ERP* utilizado pela Empresa, é gerada uma lista *picking* que posteriormente será distribuída pelos colaboradores responsáveis pelos abastecimentos. Isto é, para um determinado posto de trabalho é constituída uma lista de materiais consumidos por um autocarro (ou vários autocarros), com a indicação dos respetivos locais de *stock* em armazém.

Na figura 7 ilustra-se o aspeto da lista de *picking*.



CAETANOBUS

LISTA DE COMPONENTES : ORDEM PRODUÇÃO
 OPTIMO 2K PÓ 2+2 DEF C/AC T 7+1+1 E4
 G01.04.1
 1,13

Posição	Material	Denominação	Qtd	Uni.	Cent.Trab.	Elem. PEP	Ordem	Qtd Corte
	41155	PORTA MOT KIT PE	1,000	PC	G01.04.1	F143074003	120000007904	
	41942	PORTA MOT GUIA FEMEA PORTAL	1,000	PC	G01.04.1	F143074003	120000007904	
1.6.E	820525	DOBRADIÇA AL BORRACHA 7758 24 COM 2400MM	2,400	M	G01.04.1	F143074003	120000007904	
3.30.01E11	41456	PORTA MOT GUIA FEMEA	2,000	PC	G01.04.1	F143074003	120000007904	

Figura 7 – Lista de *picking*.

A distribuição das listas de *picking* pelos abastecedores rege-se por dois critérios básicos: data em que são distribuídas e a ordem de abastecimento seguida pelo colaborador. Para o primeiro caso, é utilizado um *software* designado “Plano de *Picking*” que recolhe os dados do plano de produção para gerar as datas de *picking* correspondente a cada posto, atualmente o programa sugere a atividade de *picking* 3 dias antes da necessidade prevista na linha de produção. A configuração do plano de *picking* está representada no Anexo A.

A ordem em que o *picking* deve ser efetuado é definida pela caixa de nivelamento existente no armazém, tal como ilustra a figura 8.



Figura 8 – Caixa de nivelamento de *picking*.

Esta caixa contém linhas atribuídas a cada colaborador e colunas com a indicação das horas de trabalho, desta forma os abastecedores devem retirar sempre a lista mais à esquerda e proceder ao *picking* desse posto.

Já na posse da lista, o abastecedor dirige-se à zona de carrinhos de *picking* e recolhe o carro vazio correspondente ao posto que está a abastecer, iniciando depois a recolha do material disponível no lote. Na coluna com o título “Cortes” são assinaladas as eventuais faltas de material, este tema será abordado no ponto 3.3.

No momento em que a lista esteja aviada, o abastecedor tira uma cópia da mesma. O original é entregue a um colaborador responsável pela verificação e inserção em sistema de faltas de material e a cópia segue juntamente com o carrinho de *picking*.

O carrinho de *picking*, entretanto abastecido, é deixado na zona dos carrinhos para que seja levado pelo *mizusumashi* à linha de produção no dia anterior à necessidade.

3.2.1 Análise à Atividade de *Picking*

Há vários colaboradores dedicados a esta atividade, normalmente um colaborador para cada uma das três linhas de produção e um outro para a linha *CKD* (China e Marrocos).

A análise do *picking* baseou-se no acompanhamento dos 2 colaboradores dedicados às linhas de produção 1 e 2 já que durante o decorrer do estágio, a linha *CKD* apresentou pouca atividade e planeamento bastante irregular e a linha 3 estava a sofrer alterações profundas aos seus processos de abastecimento.

No Anexo B são apresentados com detalhe os dados recolhidos. A tabela 1 resume esses mesmos dados e indica o tempo médio que um colaborador demora a efetuar uma linha de *picking*.


Tabela 1 – Tempo médio para realização de uma linha de *picking*

Nr de Linhas Observadas	Tempo total de execução [min]	Tempo por linha de <i>picking</i> [min]
1435	2071	1.45

Por diversas razões, nomeadamente a natureza dos materiais e disposição dos mesmos em armazém, há uma grande variação de tempo médio de *picking* consoante o posto observado. Por outro lado, são frequentes os tempos de paragem dos abastecedores durante o *picking*, seja para atender colaboradores da linha de produção, para levar cortes às linhas ou para a realização de outras tarefas. Estas condicionantes foram tidas em conta na análise que se apresenta.

3.3 Faltas de Material

O mapa de faltas de material é um elemento fundamental nos processos de abastecimento às linhas de produção pois nele estão reunidos todos os materiais que por alguma razão não foram abastecidos. No caso de um material estar no mapa de faltas há pelo menos 3 dias ou estar em falta já na linha de produção, a sua falta é considerada grave. Na figura 9 podemos ver a constituição de uma lista de faltas de material.



Faltas de Material por Fornecedor

Peça/Pedido	Descrição	Qt.	PEP	Posto	Responsabilidade	Fornecedor	Data Corte	Prev LOG	Notas
MANUEL FERREI									
ALERTA 51273501	DOBRADIÇA-PORTA BA TFP DOBRADIÇA DIR	14			Pessoa contacto (notas)	FORN - Atraso do For	2013-10-28	2013-10-31	terial Após-venda da : 5600014752
516169	WC ARO FIX SACO LIX	1	F133053080	G02.06.2			2013-11-06		puel
591016	AQUEC VENT SUPORTI TUBO AR DESEMB	1	F133053076	G07.A.2.0	LOG - Planeamento di		2013-11-06		bre
591016	AQUEC VENT SUPORTI TUBO AR DESEMB	1	F133053075	G07.A.2.0	LOG - Planeamento di		2013-11-06		bre - Não existe Lista L

Figura 9 – Lista de faltas de material por fornecedor.

Sempre que um material em falta chega ao armazém e dá entrada em sistema, é retirada uma lista de fecho de cortes. Desta forma, um colaborador separa este material para ser entregue diretamente no ponto de necessidade. As faltas graves merecem atenção particular por parte dos planeadores a quem compete pressionar o fornecedor para fornecer a peça o mais rápido possível. De seguida, assim que o material esteja disponível, a logística interna deve fazer chegar o material à linha de produção de imediato.

No decorrer do estágio e fruto da experiência do dia-a-dia em ambiente de armazém, tornou-se evidente que as faltas de material no *picking* acontecem frequentemente e que desde que são inseridas até que são fechadas ocupam diversos recursos, constituindo uma fonte clara de desperdício.

Em situações extremas uma falta de material pode levar à paragem da linha de produção.

3.3.1 Análise às Faltas de Material

O estudo aprofundado dos custos (em horas de trabalho) que as faltas de material representam para a Empresa é fundamental dado que constitui uma fonte de ineficiência. Mais uma vez, a aproximação feita baseia-se no tempo médio que uma linha de *picking* em falta absorve, quer por uma questão de coerência com o indicador utilizado quer porque as faltas inseridas correspondem a linhas de *picking* em falta. No Anexo B apresenta-se com detalhe esse estudo.

A tabela 2 resume o tempo despendido por cada operação desde que uma falta é detetada pelo abastecedor até que o material é entregue no ponto de necessidade.

Tabela 2 – Síntese do tempo despendido por cada operação inerente a uma falta de material.

Operação	Descrição	Tempo médio [min]
1	Indicação da falta de material	1.45
2	Inserção da falta de material na base de dados	2
3	Fecho da falta de material em sistema	0.62
4	Conferir material entregue	1.40
5	Abastecimento de material	3.6
	Total =	9 min

Cada falta de material custa à Empresa cerca de 9min, repartidos pelos vários intervenientes no processo. É evidente, portanto, a necessidade de reduzir a taxa de faltas de material originada pelo SAS que como veremos adiante é de 22%.

O tempo médio apurado não inclui, ainda assim, o tempo despendido pelos colaboradores da linha de produção em deslocações ao armazém no sentido de apurar o paradeiro das peças. Estes dados não puderam ser contabilizados pois são de difícil obtenção e uniformização porque estes movimentos não obedecem a qualquer procedimento ou critério, necessitando assim de um estudo dedicado e integrado com as várias atividades desenvolvidas por colaboradores de diferentes departamentos.

É importante referir que sempre que uma falta é inserida em sistema, é necessário atribuir a responsabilidade por essa falha. Este ponto é extremamente importante para se perceber o efeito do SAS nas faltas de material e ser possível avaliar em que medida o sistema afeta este indicador. Por exemplo, as faltas de materiais decorrentes de definição incorreta do projeto do autocarro ou alterações ao mesmo, que por vezes só são detetadas no momento de necessidade do material na linha de produção, são completamente independentes do bom ou mau funcionamento do SAS, ocorrendo de forma aleatória, e por isso não serão consideradas em posteriores análises.

3.4 SAS – Sistema de Abastecimento Sincronizado

Pretende-se com este sistema que os fornecedores realizem entregas diárias apenas com o material que será consumido no dia ou nos dias seguintes, conforme o tipo de material em questão.

Atualmente o SAS está a funcionar em duas vertentes distintas sob o ponto de vista operacional das entregas, como veremos adiante, mas que têm exatamente a mesma base de planeamento, comunicação e funcionamento.

O sistema divide-se nas seguintes tipologias:

- Entregas sincronizadas com o *picking* no armazém central;
- Entregas diretas na linha de produção.

No ponto 3.4.1 iremos descrever a situação inicial do SAS no que respeita ao funcionamento do sistema sob ponto de vista da emissão das listas de entregas sincronizadas e comunicação com fornecedores. Este ponto é um tronco comum às tipologias mencionadas.

3.4.1 SAS – Planeamento, Controlo da Informação e Comunicação com Fornecedores

Podemos afirmar que em matéria de planeamento das entregas e comunicação com o fornecedor, o SAS gere uma sequência de operações que se inicia com a colocação da encomenda e termina com a entrega do material. Tal sequência é ilustrada pela figura 10.

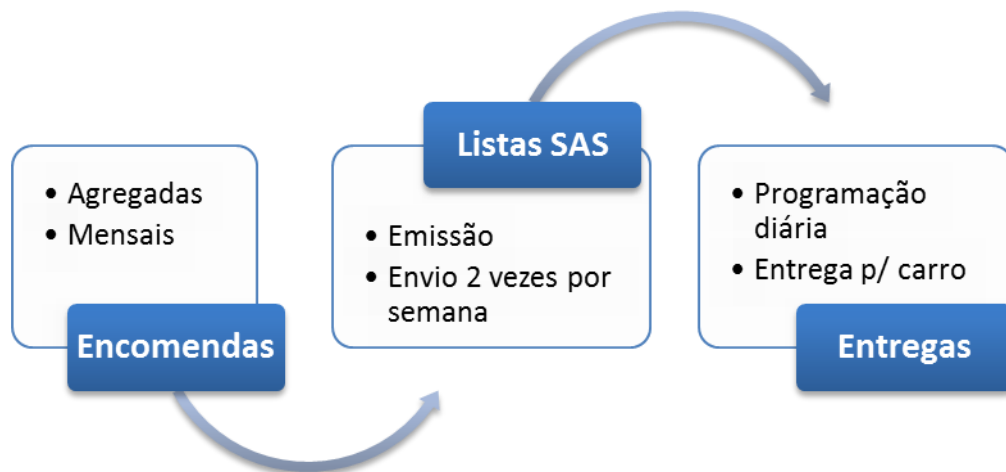


Figura 10 – Sequência de operações para entregas SAS.

A utilização de encomendas mensais baseia-se na necessidade de agregação de necessidades previstas para um período suficientemente grande que permita maior organização interna do fornecedor e parte do pressuposto que este último irá produzir todo o material encomendado antes da primeira entrega, de forma a facilitar o seu próprio planeamento para descargas. Desta forma, conseguirá responder sem falhas às entregas programadas para cada dia já que terá o material disponível, diminuindo o número de encomendas e logo menos burocracia. O fornecedor tem sempre assegurado o valor da encomenda mesmo que existam alterações nas necessidades.

A emissão de listas SAS é realizada com base numa aplicação desenvolvida em *Visual Basic* e que cruza os dados do plano de *picking* para gerar a data de necessidade de entrega, da lista de componentes dos autocarros para agregar os materiais necessários para cada binómio posto/autocarro e de uma lista de fornecedores para emitir as listas por fornecedor. A figura 11 apresenta a referida lista.



Materiais para entrega

Data de entrega	Referência do Material	Descrição	Qt. a entregar	Unidade	PEP	Posto	Quantidade em corte
07-11-2013	92403	TAMPAS LAT - DOBRAD	3	PC	F133053081	G02.06.2	
07-11-2013	92403	TAMPAS LAT - DOBRAD	3	PC	F133053082	G02.06.2	
07-11-2013	92404	TAMPAS LAT - DOBRAD	3	PC	F133053081	G02.06.2	
07-11-2013	92404	TAMPAS LAT - DOBRAD	3	PC	F133053082	G02.06.2	
07-11-2013	92405	TAMPAS LAT - DOBRAD	2	PC	F133053081	G02.06.2	
07-11-2013	92405	TAMPAS LAT - DOBRAD	2	PC	F133053082	G02.06.2	

Figura 11 – Exemplo de lista SAS enviada ao fornecedor.

Para o caso das obras 120 (material de aplicação direta na linha de produção) as listas são enviadas duas vezes por semana. No envio de terça-feira a lista contém o material para entrega na quinta e sexta-feira seguintes. No envio realizado à quinta-feira, as listas contém o material para entrega na segunda, terça e quarta-feira seguintes. No caso das obras 140 a lista é enviada apenas à terça-feira e indica as entregas durante a semana seguinte, isto deve-se ao facto deste material ser abastecido para operações de produção interna, nomeadamente gaiolas e tampas.

Paralelamente a estas listas, é enviada com periodicidade diária a lista de faltas de material do fornecedor, tal como está representada na figura 9. Referimos anteriormente a importância desta lista de modo que o fornecedor deve procurar satisfazê-la o mais rapidamente possível

3.4.2 Entregas de Material SAS

3.4.2.1 Entregas de Material no Armazém Central

Esta tipologia de entregas consiste na descarga do material no armazém central, num local designado por SAS. O fornecedor descarrega o material para uma prateleira que está organizada por postos de trabalho, como mostra a figura 12



Figura 12 – Prateleira SAS no armazém central.

Desta forma é eliminado o tempo despendido pelos colaboradores do armazém na atividade de receção e conferência de material. A organização da prateleira foi definida com vista a preparar uma solução futura onde se pretende que o fornecedor descarregue o material diretamente para os carrinhos de *picking*.

Este tipo de entrega rege-se pelo seguinte fundamento cronológico:

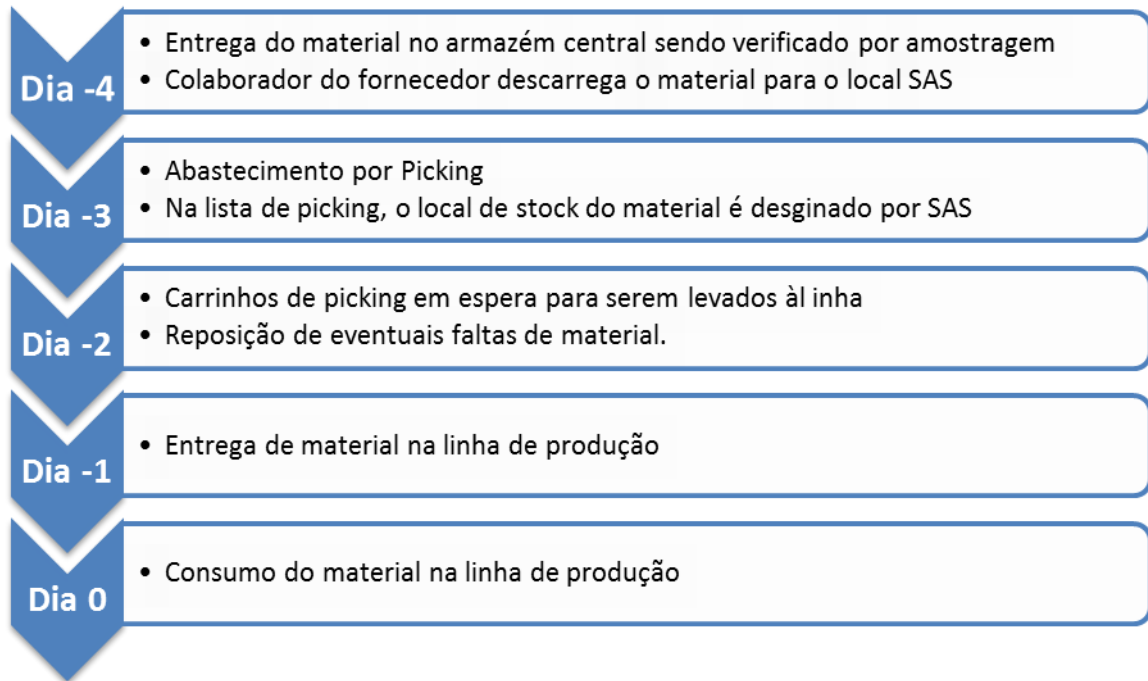


Figura 13 – Sequência cronológica das entregas SAS.

Atualmente, o SAS em armazém central está a funcionar apenas com um fornecedor.

3.4.2.2 Entregas de Material na Linha de Produção

Para esta tipologia de entregas apenas foram selecionados os materiais respeitantes a fibras de vidro. Por norma, estas peças são de elevadas dimensões e não são passíveis de serem confundidas entre si pelo que a própria gestão visual se torna muito mais eficiente e os ganhos em termos de libertação de espaço no armazém são enormes.

Por outro lado, os fornecedores de fibras são dedicados em exclusivo a estas peças evitando qualquer incompatibilidade na emissão das listas SAS entre as duas tipologias já definidas.

Neste caso, o material é entregue diretamente na linha de produção e descarregado no local de *stock* do bordo de linha pelo próprio fornecedor. Mais uma vez, é o posto de trabalho que indica ao colaborador onde deve colocar o material, que se desloca à linha de produção.

Os postos de trabalho estão bem identificados, conforme a figura 14.



Figura 14 – Indicação do posto de trabalho.

Sendo anulada a atividade de *picking*, a ordem cronológica desta tipologia é ligeiramente diferente da anterior, tal como se pode ver na figura 15.

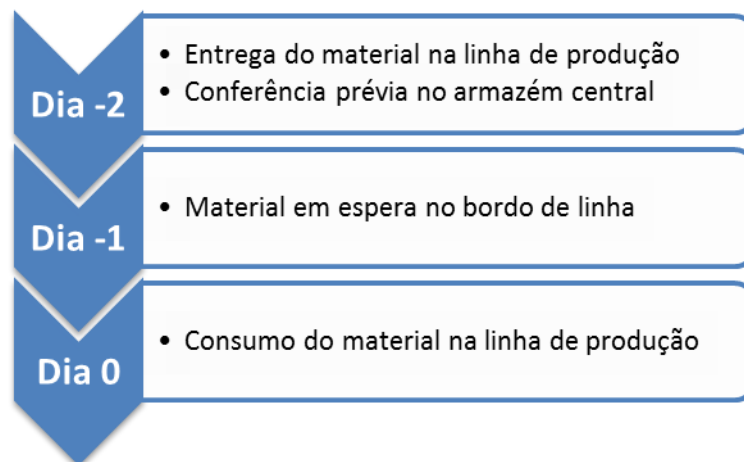


Figura 15 – Sequência cronológica das entregas SAS.

O sistema SAS está implementado apenas na secção 02 que corresponde à secção da estrutura da linha 1, com os vários fornecedores de fibras.

3.5 Identificação de Problemas

3.5.1 Entregas de Material no Armazém Central

No Anexo C podemos visualizar a lista completa de problemas identificados e que são considerados relevantes.

A face mais visível desses problemas são as faltas de material com responsabilidade atribuída ao departamento de logística. Após realização de uma análise aos dados recolhidos ao longo do projeto, verificou-se que a taxa de faltas de material no *picking*, inerentes ao SAS, é de

0.22 faltas/linha de *picking*. Por outras palavras e para clarificar este indicador, por cada 100 linhas de *picking* há 22 linhas cujo material não se encontra disponível e cuja responsabilidade é decorrente do funcionamento do SAS.

Tabela 3 – Análise às faltas de material na atividade de *picking*.

Nr de Linhas Observadas	Total de faltas de material	Faltas de material / Linha de <i>picking</i>
3399	758	0.22

No gráfico 1 é apresentada a composição da referida taxa de faltas de material, em termos das diferentes causas que para ela contribuem.

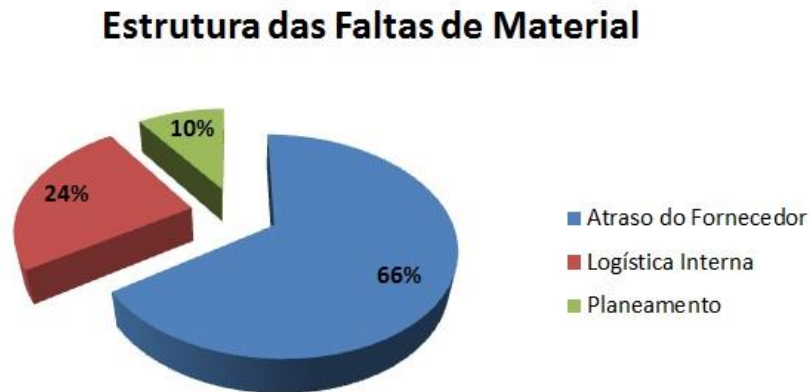


Gráfico 1 – Estrutura das faltas de material.

A principal causa para a ocorrência de faltas de material é a incapacidade do fornecedor em cumprir a programação das entregas SAS. Com uma contribuição bem menor mas ainda assim significativa, vêm as faltas relacionadas com os processos de logística interna, isto é, o material foi entregue conforme a programação mas o abastecimento interno falhou.

Numa análise mais profunda conclui-se que o facto de o fornecedor não cumprir a programação das entregas está fundamentalmente relacionado com causas com raiz na CaetanoBus sendo o principal fator de incumprimento o envio tardio das listas SAS para os fornecedores. A inexistência de um procedimento para o SAS e a incompatibilidade deste sistema com diversos procedimentos já existentes na Empresa para outros processos da logística, resulta, por vezes, em listas SAS enviadas no dia previsto para a entrega do material.

Existem ainda outras questões relacionadas com encomendas colocadas tardiamente, não restando tempo necessário para o fornecedor produzir o material e com diversos pedidos paralelos às listas SAS que não obedecem a qualquer critério ou controlo de informação, originando confusão na organização interna do fornecedor.

No que respeita à logística interna, as principais causas para faltas de material estão relacionadas com um local de *stock* inadequado no tamanho e na organização, com a falta de controlo sobre as entregas efetuadas pelo fornecedor e com uma deficiente compreensão do SAS por parte de alguns colaboradores da Empresa. Não raras vezes, o material é entregue sem obedecer ao planeamento das listas SAS e vai-se acumulando na prateleira, sem que os colaboradores entendam que as entregas são efetuadas à unidade (para um carro específico) e não em lotes de material.

Também o fornecedor não está completamente integrado no funcionamento do SAS, apresentando-se frequentemente no armazém sem as listas de entregas diárias e sendo incapaz de indicar claramente o material que traz para descarga e o posto de aplicação correto para arrumação na prateleira. Uma das consequências destas falhas é ilustrada pela figura 16 onde podemos ver o material amontoado e misturado, tal facto revela-se uma fonte de ineficiências pois aumenta consideravelmente o tempo de *picking* dadas as dificuldades para encontrar o material correto.



Figura 16 – Disposição do material na prateleira existente.

As faltas causadas por falhas no planeamento das entregas estão invariavelmente relacionadas com diversos aspetos do *software* usado para a emissão de listas SAS, que omite nas listas enviadas aos fornecedores materiais necessários. É exemplo disto alguns materiais mal parametrizados em sistema SAP ou postos incorretamente definidos no plano de *picking*.

Existem ainda outras causas que contribuem para faltas de material, dos três tipos identificados e em simultâneo. A causa mais grave diz respeito ao envio da informação para entrega de material de *CKD* que, por incompatibilidade do *software* utilizado, está a ser enviada através de listas paralelas ao SAS onde ocorrem erros com muita frequência e dificultam gestão interna do fornecedor.

Menos decisiva mas importante, é a forma de tratar desvios e estragos de material, material para Após-Venda, pedidos especiais ou pedidos urgentes. Estes pedidos são realizados sem critério e em descoordenação com o SAS, gerando confusão na receção do armazém.

3.5.2 Entregas de Material na Linha de Produção

Para esta tipologia de entregas SAS, as dificuldades encontradas têm pouca relação com as identificadas na tipologia anteriormente vista.

Os problemas inerentes ao planeamento e controlo da informação são comuns às duas tipologias mas neste caso são amenizados pela gestão visual que é realizada pelo fornecedor na linha de produção. As entregas feitas no ponto de necessidade bem como o contacto mais próximo com os chefes de posto na linha de produção, contribuem em muito para esta amenização.

Em termos da logística interna também não se colocam problemas de maior, já que o material só passa pelo armazém para ser verificado e as entregas são realizadas diretamente à linha. Também a natureza desta material (fibras) sob ponto de vista do tamanho e quantidade possibilita um controlo muito maior do nível de sucesso no abastecimento.

O grande desafio que se coloca na entrega de fibras à linha de produção é a criação de condições no bordo de linha para acomodar corretamente estes materiais. Por um lado, coloca-se o problema do espaço disponível para armazenar peças de dimensões elevadas e, por outro, é necessário que os meios de armazenamento sejam flexíveis ao ponto de poderem acomodar peças do mesmo tipo (frentes, traseiras, etc) mas para modelos diferentes, com enormes diferenças no tamanho e forma.

O bordo de linha não dispõe das condições acima referidas já que os meios de armazenamento existentes foram concebidos para um modelo em particular, Levante e Tourino na Linha 1 e 2, respetivamente. Com a descontinuação destes modelos há fibras que ficam no chão ou em locais destinados a outros materiais, como mostrado na Figura 17 e 18.



Figura 17 – Bagageiras no chão de um posto de trabalho.



Figura 18 – Revestimento da frente e estribo no chão de um posto de trabalho.

Uma dificuldade recorrente no abastecimento das fibras por parte dos fornecedores é a falta de disponibilidade dos locais de *stock* apropriados para receber o material de fibras. É frequente a utilização desses locais ou meios de armazenamento para “arrumar” carrinhos de ferramentas, equipamentos elétricos e até mesmo objetos pessoais. A figura 19 mostra um local reservado ao armazenamento de fibras com diversos meios de apoio à produção a impedir o correto abastecimento.



Figura 19 – Meios de produção num local de armazenamento de fibras.

Como foi mencionado anteriormente, o SAS está apenas a funcionar na secção 02 (estrutura, linha 2). Para a linha 1, linha 3 e acabamentos da linha 2, o material é entregue num misto de entregas diretas com base em gestão visual e em entregas com algum volume de material para evitar falhas, em qualquer dos casos não há nenhum critério definido. Desta forma, o material que necessita de acerto antes de ser montado no autocarro é armazenado numa plataforma superior às linhas de produção, ocupando bastante espaço conforme a figura 20.



Figura 21 – Escadas de acesso à plataforma.



Figura 20 – Plataforma de armazenamento e acerto de fibras

A área ocupada pelas fibras nesta plataforma é de 44 m² e representa um desperdício se tivermos em conta que o material poderia ser entregue e armazenado diretamente no bordo de linha, libertando a plataforma. A juntar a isto há ainda as condições francamente más que os fornecedores dispõem para levar as peças, por vezes muito grandes e pesadas, para a plataforma e que podem ser vistas na figura 21.

4 Apresentação das Propostas de Melhoria

Neste capítulo são formuladas propostas de melhoria com dois objetivos claros e obedecendo a uma ordem cronológica. Numa primeira fase estas propostas focalizam-se na regularização do Sistema de Abastecimento Sincronizado, com ênfase na redução das faltas de material e na normalização dos processos que o constituem. Numa segunda fase pretendem criar condições para proceder ao alargamento do sistema às restantes linhas de produção, com melhorias no bordo de linha e alargamento a outros fornecedores, integrando os que mais se adequam ao sistema e criando as condições necessárias no armazém central.

4.1 Regularização e Melhoria do SAS

4.1.1 Planeamento, Controlo da Informação e Comunicação com Fornecedores

Da análise decorrente no capítulo 3, onde se concluiu que os atrasos nas entregas dos fornecedores representavam uma fatia significativa das faltas de material do SAS e que este facto em muito se devia ao envio tardio das listas SAS, foi proposta a alteração nos prazos para abertura de obras 120. Propõem-se que esse prazo seja alargado para 9 dias úteis, conforme a figura 22, sendo desta forma possível emitir as listas atempadamente e cumprir os requisitos estabelecidos para envios das mesmas.

	4ª feira	5ª feira	6ª feira	2ª feira	3ª feira	4ª feira	5ª feira	6ª feira	2ª feira	3ª feira
Dias	x	x+1	x+2	x+3	x+4	x+5	x+6	x+7	x+8	x+9
Envio das listas ao fornecedor		1/2/3								
Programação de entregas do fornecedor				1	2	3				
Picking					1	2	3			
Carrinhos de picking em espera										
Necessidade na linha de produção								1	2	3
Abertura de obras c/ 9 dias antecedência										
Emissão de listas SAS	1/2/3									

Figura 22 – Análise temporal à alteração do prazo de abertura de obras 120 para 9 dias úteis.

Desta forma, será possível a emissão das listas SAS ainda à quarta-feira e envio para o fornecedor à quinta, conforme estabelecido. A análise tem como referência o envio de listas SAS à quinta-feira por se tratar da situação mais crítica em termos de prazos, contemplando entregas para 3 dias. Esta alteração originou uma atualização ao procedimento interno para abertura de obras 120 e 140.

Desenvolvimento de Aplicação para o SAS

Um outro fator importante que contribui para falhas no planeamento e na comunicação com fornecedores é a aplicação utilizada para emissão das listas SAS. Em conjugação com o desenvolvimento de novas aplicações para o plano de produção e para o plano de *picking*, propõe-se a criação de uma nova aplicação para emissão de listas SAS que beneficie da integração total com as restantes duas aplicações referidas, a fim de eliminar os erros mais frequentes e que resultam na omissão de materiais.

Para este efeito foi criado, em primeiro lugar, um caderno de encargos para definir os requisitos da nova aplicação. Posteriormente foi realizado o acompanhamento do desenvolvimento a fim de atingir o resultado pretendido.

O Anexo D define as linhas mestras que servirão de base ao desenvolvimento da nova ferramenta e que vai colmatar, por um lado, as falhas provocadas pelas ambiguidades da aplicação existente e, por outro, as falhas relacionadas com material *CKD*.

É expectável a simplificação drástica do processo administrativo de emissão de listas SAS, com resultado numa diminuição significativa do tempo despendido com esta operação.

Inclusão de Materiais Aplicados em Postos Paralelos

O desenvolvimento da nova ferramenta informática para emissão de listas demora algum tempo, não sendo de aplicação imediata. É necessário, portanto, a realização de uma lista de postos paralelos para verificação se os mesmos estão inseridos no plano de *picking*. Caso isso não se verifique, proceder-se-á à atualização da aplicação de *picking* para que os mesmos sejam considerados. Importa referir que caso o plano de *picking* não contemple estes postos paralelos, os materiais neles aplicados não são pedidos nas listas SAS.

São em quantidade reduzida as linhas de materiais afetadas por esta falha, mas apesar disso originou falhas de material graves, na linha de produção, em algumas peças de fibra de vidro.

4.1.2 Procedimento e Normas

Para proceder à regularização do Sistema de Abastecimento Sincronizado, considera-se muito importante a existência de procedimentos e normas que garantam o controlo sobre a realização de todas as atividades ou tarefas nele envolvidas.

Atualmente verifica-se a realização de diversas atividades paralelas, a falta de atribuição de determinadas tarefas, a ambiguidade de alguns prazos definidos e ausência de documentos que suportem a operacionalidade de um sistema novo para a Empresa como é o SAS. É expectável que estes documentos contribuam para uma maior integração e compreensão do SAS, por parte de todos os departamentos e respetivos colaboradores.

Procedimento para o SAS

Para a elaboração do referido procedimento foram identificados os processos básicos que constituem o SAS e as atividades que estão inerentes a cada um deles. De seguida apresenta-se um resumo do levantamento realizado.

➤ Emissão de Listas SAS

- Verificação das obras 120 abertas em sistema SAP.
- Emissão das listas SAS utilizando a aplicação existente.
- Envio das listas SAS aos fornecedores.

➤ Entregas SAS

- Verificação, por amostragem, do material a descarregar com base nas listas SAS na posse do fornecedor.
- Descarga do material por parte do fornecedor, no armazém central ou na linha de produção.
- Introdução do material para entrega em falta na lista de cortes.

➤ Introdução de material em SAS

- Verificação do fornecedor e do posto de aplicação.
- Verificação da existência do posto de trabalho no plano de *picking*.
- Verificação do espaço disponível para armazenamento do material no local de *stock SAS*.
- Modificação do local de *stock* em sistema SAP.
- Parametrização do material em sistema SAP para encomendas mensais e fornecedor exclusivo.

Por último, foi realizado o procedimento que pode ser observado, na sua forma mais completa, no Anexo E.

Normas para Descargas de Material em SAS

Identificou-se a necessidade de realizar documentos que de uma forma rápida e intuitiva, pudessem auxiliar os colaboradores da Cbus no funcionamento do SAS, nomeadamente no que diz respeito às descargas de material pelos fornecedores.

Estas normas inserem-se também no âmbito do esforço que a Empresa está a realizar de normalização dos seus processos. No Anexo F e G apresentam-se as normas internas para descarga de material SAS no armazém central e na linha de produção, respetivamente.

Acordo Logístico com Fornecedores SAS

Tendo sido detetados diversos aspetos que os fornecedores descuram, ou simplesmente ignoram, relacionados com o funcionamento do sistema, propõe-se a criação de um “Acordo Logístico” entre a Cbus e os fornecedores em SAS.

Não se impõe qualquer valor legal ao referido acordo mas, antes, uma base documental e concreta que suporte a relação entre Cliente e Fornecedor no funcionamento deste sistema, que exige a ambas as partes esforço e deveres acrescidos.

O “Acordo Logístico” proposto tem como objetivo promover uma maior integração dos fornecedores SAS com a Cbus, servindo também como um documento explicativo de todo o sistema e onde estão definidos conceitos tais como: prazos; flexibilidade exigida; contingências do processo; formas de contacto e janelas de descarga.

No Anexo H é apresentado o “Acordo Logístico” realizado e que será entregue aos fornecedores aquando da reunião promotora da integração no Sistema de Abastecimento Sincronizado.

Controlo da Informação

Considerando que nas listas SAS apenas se inclui o material com necessidades previstas para a linha de produção, propõe-se que a lista de faltas de material seja também utilizada para informar o fornecedor de desvios e estragos, pedidos de após-venda, pedidos urgentes, material para protótipos e todo o material que não esteja em nenhuma das categorias referidas.

4.2 Sistema de Abastecimento Sincronizado: Alargamento

Mantendo o critério utilizado no Capítulo 3, as propostas para concretizar o alargamento do SAS serão específicas para cada umas das tipologias e discriminadas conforme se trate de sugestões para alargamento do sistema a funcionar no armazém central ou na linha de produção (fibras).

4.2.1 SAS no Armazém Central

4.2.1.1 Redefinição do Local de *Stock* em Armazém

A realização do presente trabalho de dissertação coincidiu com a ocorrência de algumas mudanças no armazém ao nível do *layout*. Por este motivo e para preparar o local de *stock* SAS para poder acomodar material de novos fornecedores (um no imediato), foi proposta uma nova localização e uma atualização à sua composição em termos de estantes e organização.

O local de *stock* “SAS” apenas dispõe de uma estante, com várias prateleiras, mas como já foi visto no ponto 3.5.1, este meio de armazenamento é manifestamente insuficiente em períodos de pico de produção como o que se verifica atualmente. Em termos da organização deste local surgiram também novas necessidades que terão que ser assumidas para garantir que tanto o procedimento SAS como as sugestões para melhorar o funcionamento do sistema possam ser cumpridos.

Retomando a figura 6, vamos pormenorizar a zona de entrada e de descargas do armazém tal como ilustrado na figura 23.

Decidiu-se manter o local SAS nesta zona para que os colaboradores da receção possam acompanhar as descargas, fazendo cumprir o procedimento e normas propostas anteriormente, evitando também a circulação de pessoal estranho à Empresa em zonas interiores do armazém.

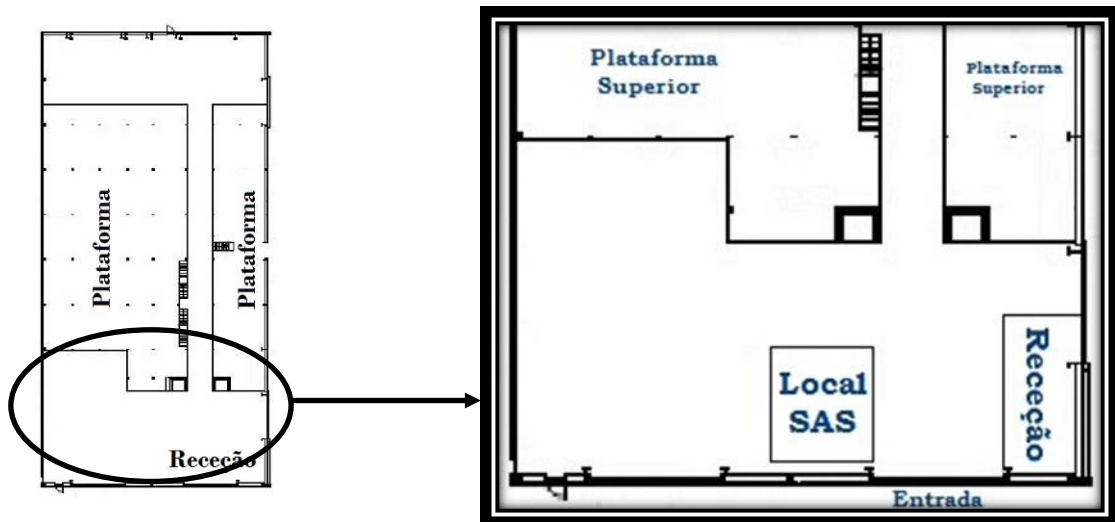


Figura 23 – Pormenor do local de *stock* SAS, situado na entrada do armazém.

Para além de um meio de armazenamento para o material da linha 1, 2 e 3 e das obras 140, propõe-se a criação dos meios seguintes:

1. Local de armazenagem onde o fornecedor possa acomodar peças incluídas na lista de faltas de material, evitando assim que o colaborador do armazém que trata e confere este material tenha que o procurar na estante principal onde poderá estar misturado com outras peças.
2. Local de armazenagem que permita a descarga de material CKD (China e Marrocos) porque se constata um aumento da produção nestes modelos e é previsível um aumento ainda maior no decorrer do ano 2014. Até ao momento este material é entregue em lotes e armazenado no lote do armazém, contrariando o conceito do SAS.
3. Local de armazenagem que acomode materiais de maiores dimensões. Há um número muito pequeno de referências que pelas suas formas (chapas, tubos, perfis, caixas metálicas, etc.) não cabem na prateleira principal pelo que é necessário criar um suporte apropriado a estes materiais. Nele serão colocados todos os materiais que excedam a dimensão “400x300mm” (equivale à maior caixa utilizada no local SAS).

No Anexo I é detalhada a solução proposta em termos da sua disposição e dimensões das estantes.

4.2.1.2 Integração de Novos Fornecedores

Após um período onde foi perceptível o impacto da introdução de algumas propostas de melhoria, com resultado na diminuição das faltas de material e um elevado nível de disciplina por parte do fornecedor, propõe-se o alargamento do SAS a outros fornecedores.

Contudo, há duas questões essenciais que devem conduzir a introdução de novos fornecedores de forma satisfatória: a escolha do fornecedor a integrar e o plano de ações a realizar na fase de transição. Esta última é essencial porque no momento em que se integra um fornecedor no SAS, há material que se encontra no lote do armazém em grandes quantidades e que para

além disto, pode estar sujeito a uma diferença de inventário (*stock* real diferente do *stock* marcado no *ERP*), que é incompatível com o conceito SAS que programa as entregas unitariamente. Se existir um desvio de inventário, pode ocorrer uma falta de material grave, já que o fornecedor poderá nem ter encomendas para produzir mais peças.

A partir da análise *SWOT* realizada a um conjunto de fornecedores selecionados, serão escolhidos os que estão em melhor condição para integrar o SAS. A realização da análise *SWOT* inicia-se então com a identificação dos “Fatores Chave de Sucesso”, que devem potenciar os objetivos e resultados do SAS, e que estão esquematizados na figura 24.

Pela análise rápida e intuitiva dos FCS enunciados mas também pelo conhecimento do sistema, a base de fornecedores analisados terá a sua localização geográfica perto da Cbus, beneficiando o SAS de todas as vantagens que isso acarreta.

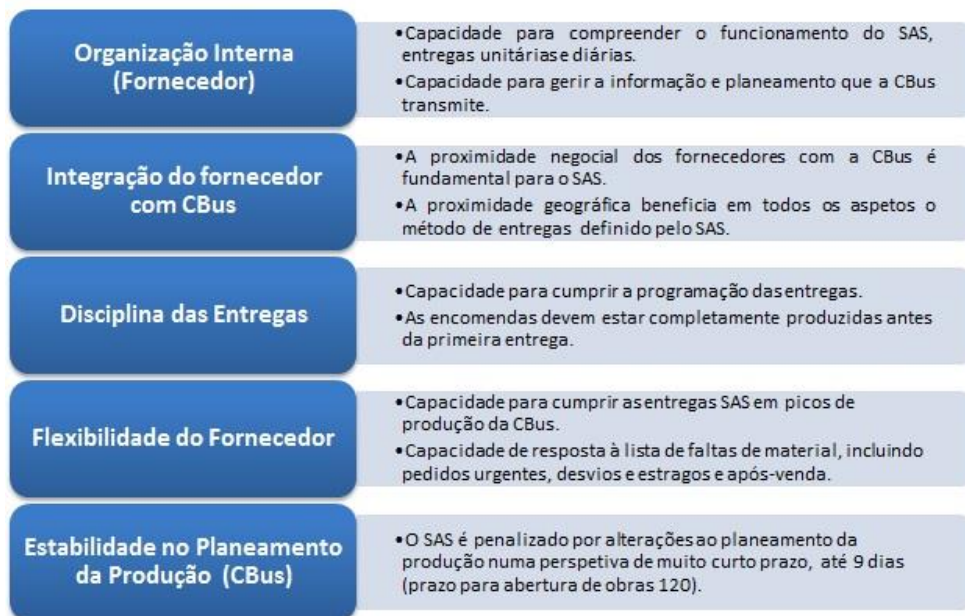


Figura 24 - Fatores Chave de Sucesso do Sistema de Abastecimento Sincronizado.

No Anexo J estão patentes as análises a um conjunto de cinco fornecedores, tendo sido selecionado o fornecedor A para integração imediata, cuja análise está ilustrada na figura 25.

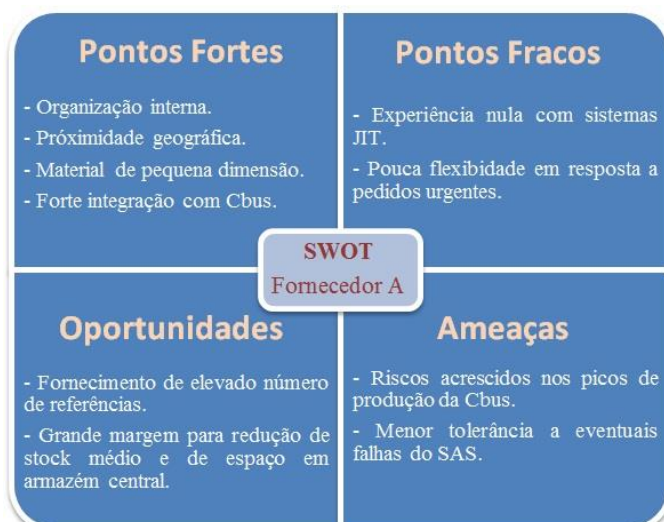


Figura 25 – Análise SWOT ao fornecedor “A”.

Resultado do cruzamento dos FCS do SAS com a análise *SWOT* aos fornecedores, propõe-se a integração do Fornecedor “A” para alargamento do sistema. Os fatores mais preponderantes são a organização interna que o fornecedor revela, a proximidade geográfica e comercial com a Cbus e possibilidade de uma redução significativa no valor do *stock* médio, fruto da elevada quantidade de materiais fornecidos.

Não sendo possível, por diversas razões, propor uma calendarização concreta para integração no SAS de cada um dos fornecedores propostos, elaborou-se uma matriz de prioridades para avaliação pelos critérios principais “Desvantagens Vs Benefícios”, que estabelece as prioridades a este nível e que confirma o Fornecedor A como aquele que deve ser integrado mais rapidamente.

A classificação dos fornecedores resulta da posição na matriz obtida na avaliação prévia ponderada de cada condição, relativamente à escala de 0 a 5, do critério principal aplicável.

As “Desvantagens” são ponderadas com base em três critérios, com o seguinte peso relativo na média final de classificação:

- ✓ Nr de Referências Entregues em 2013, peso de 45%
- ✓ Tamanho Médio do Material, peso de 30%
- ✓ Cumprimentos dos Prazos de Entrega, peso de 25%

Os benefícios são aferidos pelos parâmetros:

- ✓ Redução de Stock Média, peso de 65%
- ✓ Libertação de Espaço em Armazém, peso de 35%

O modo como os parâmetros estão definidos é apresentado na tabela 4.

Tabela 4 - Definição de parâmetros para avaliação de fornecedores na Matriz de Prioridades.

Benefícios				Desvantagens					
Redução Stock (€)	Avaliação	Espaço Libertado (m ²)	Avaliação	Volume de Entregas	Avaliação	Tamanho médio do material	Avaliação	Cumprimento dos Prazos de Entrega	Avaliação
0-10000	1	0-3	1	0-15000	1	Caixa 100x100mm	1	Excelente	1
10000-20000	2	3-6	2	15-30000	2	Caixa 250*250mm	2	Bom	2
20000-30000	3	6-10	3	30-45000	3	Perfis/Chapas	3	Satisfatório	3
30000-40000	4	10-20	4	45-60000	4	Caixotes	4	Mau	4
40000+	5	20+	5	60000+	5	Paletes	5	Medíocre	5

Depois de calculadas as médias com base nas escalas definidas na Tabela 4, a matriz toma a forma apresentada no Gráfico 2. A ordem proposta para o alargamento do SAS, do primeiro para o último, é: Fornecedor A, Fornecedor B, Fornecedor C, Fornecedor E, Fornecedor D.

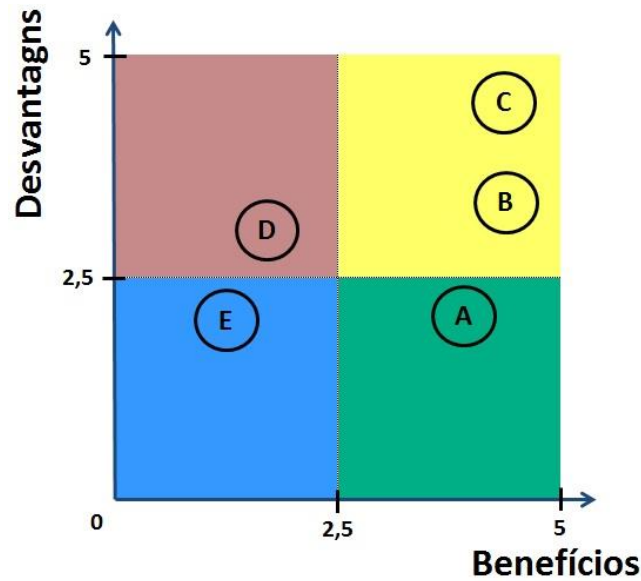


Gráfico 2 - Matriz de Prioridades para Integração de Novos Fornecedores.

Plano de Ações

É possível dividir em dois grupos as ações que devem ser realizadas para assegurar a inclusão de novos fornecedores no SAS. O primeiro grupo de ações tem como finalidade a preparação dessa inclusão pelo que estas devem ser realizadas antes da primeira entrega SAS desse fornecedor, o segundo grupo pretende garantir que a fase inicial, de transição, ocorra sem faltas de material e que não haverá *stock* desse fornecedor “esquecido” no lote do armazém. O plano de ações para integração de um fornecedor está representado na tabela 5.

Tabela 5 - Plano de ações para integração de novos fornecedores em SAS.

Grupo de Ações	Ação	Descrição
Prévias	Levantamento de <i>stock</i> existente em armazém	Identificar todo o material que o fornecedor tem no armazém da CBus e posteriormente identificar o material inativo (> 2 anos) para que possa ser eliminado fisicamente e assim libertar espaço.
	Alteração de parâmetros do material no ativo	A lista de material considerado ativo é enviada para os serviços informáticos para que os parâmetros sejam alterados. O ERP passa a sugerir as encomendas numa base mensal e assume este material como exclusivo do fornecedor em causa (LOF obrigatória).
	Reunião com Fornecedor	Será realizada uma reunião com um representante do fornecedor onde este será informado sobre o conceito SAS e sobre os requisitos de funcionamento do sistema. O fornecedor deve ficar totalmente esclarecido, apresentando todas as dúvidas e/ou objeções que considere pertinentes. Esta reunião é oficializada através da celebração do acordo logístico apresentado no ponto 4.1.2 deste trabalho.

Grupo de Ações	Ação	Descrição
Transitórias	Verificação do <i>stock</i> aquando do envio das listas SAS	Antes do envio das listas SAS ao fornecedor, o <i>stock</i> do material em causa deve ser verificado. Pretende-se com esta ação que sejam detetados eventuais desvios de inventário.
	Alteração do local de <i>stock</i> em armazém para “SAS”	Sempre que um dado material atinge o nível zero de <i>stock</i> no lote do armazém, o seu local de armazenamento (em sistema) é mudado para “SAS”. Assim se garante que não fica material do fornecedor “esquecido” no armazém, que não se farão entregas antecipadas de material e que a estante do SAS não fica com excesso de material

O cumprimento deste plano está associado ao Acordo Logístico (ver ponto 4.1.2) no sentido de calendarizar as reuniões com o fornecedor e data de primeira entrega em SAS.

Tanto a Cbus como o fornecedor devem nomear um responsável que seja o porta-voz de ambas as partes para qualquer assunto a tratar que esteja relacionado com o sistema de entregas sincronizadas. No caso da Cbus, seria aconselhável que esse responsável fosse o planeador de materiais do fornecedor em causa.

4.2.2 SAS na Linha de Produção

Como foi já referido, a entrega de fibras à linha de produção em SAS está a ser realizada apenas na Secção 02, sendo objetivo de curto prazo alargar o sistema a todas as linhas quer na estrutura quer nos acabamentos.

No pressuposto da linha 3 ser exclusiva para o modelo Cobus e as linhas 1 e 2 poderem produzir qualquer um dos restantes modelos em produção, a questão fundamental é saber onde é que o material vai ser necessário pela primeira vez (não necessariamente para ser imediatamente aplicado), quais as características desse material e quais os meios necessários para armazenamento do mesmo no bordo de linha.

4.2.2.1 Levantamento de Dados de Fibras de Vidro na Linha 1, 2 e 3

O levantamento de dados nas linhas de produção consiste essencialmente numa recolha dos materiais que serão entregues em SAS, para se ter a noção da quantidade e dimensões dos mesmos, e assim serem identificadas as necessidades ao nível dos meios de armazenamento e alocação dos materiais aos postos de trabalho. No decorrer deste trabalho surgiram também outras propostas de melhoria que serão apresentadas neste ponto.

O levantamento efetuado considera a linha 1 e 2 exatamente da mesma forma porque são fisicamente paralelas e idênticas e por isso foram escolhidos para suportar esta recolha os 3 modelos que previsivelmente ocuparão estas duas linhas no ano 2014: Iveco Probus/iTrabus; Levante e MAN A66. Já vimos que na linha 3 apenas se produz o modelo Cobus.

Depois de constituída uma lista com os materiais de fibra de vidro de cada um dos modelos referidos, avançamos para a linha de produção onde foi realizado o catálogo que se apresenta num excerto na figura 26. Este catálogo engloba diretamente cerca de 135 referências diferentes e nos modelos que possuem variantes, foram consideradas as peças mais problemáticas de cada variante, assim é garantido que o levantamento considera todas as possibilidades.

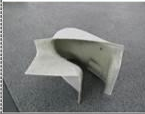




Material	Designação	Tipo	Qt.	Fornecedor	Carro	Posto 1ª necessidade	Forra?	Posto aplicação	Comp. [mm]	Larg. [mm]	Alt. [mm]	Área [m] ²	Classe	Foto
51740201	FIBRA REMATE VARÃO PORTA FR	Int.	1	Comp	Levante NX	G05.01.1	Sim	G05.03.1	250	200	200	0,05	E7	
52382502	A- PILAR FR DIR(PARA-BRISAS)C/M	Int.	1	Comp	Levante NX	G05.03.1	Sim	G05.04.1	250	100	1600	0,025	E6	
52843201	FIBRA-REV.EXTER.TR. (OCULO REF)	Ext.	1	Fibra	Levante NX	G01.04.1	n.a.	G01.04.1	2800	2500	2000	7	E3	
53077401	FIBRA-REVESTIM EXT FRENTE	Ext.	1	Fibra	IVECO PROBUS	G01.04.1	n.a.	G01.04.1	2000	2000	2200	4	E1	
53134001	FIBRA-FORRA DA BAGAGEIRA L/DIR	Int.	1	Comp	IVECO PROBUS	G01.02.1	Não	G01.02.1	800	500	2900	0,4	E5	

Figura 26 – Levantamento de dados de materiais de fibra de vidro nas linhas de produção.

O catálogo pode ser consultado no Anexo K, sem as fotografias pelo espaço que ocupam.

Linha 3 - Oportunidades de Melhoria

A Linha 3 foi alvo de uma abordagem diferente das restantes linhas por produzir um único modelo e ter a sua produção muito regularizada. Foi realizada a identificação dos materiais em fibra e respetivo local de armazenamento, tendo-se verificado que esses locais são, genericamente, adequados e servem os propósitos do SAS.

Ainda assim foram detetadas algumas situações que deveriam ser melhoradas. Estas situações são descritas e analisadas no Anexo L.

4.2.2.2 Alocação de Materiais de Fibras nos Postos de Trabalho

A questão chave para uma correta alocação de materiais aos postos de trabalho passa por identificar o posto de primeira necessidade. Esta questão toma particular relevância nos materiais de fibra de vidro que sofrem alterações prévias à sua montagem tais como acerto dimensional, aplicação de primário/colas e forragem.

No levantamento realizado foram identificados três materiais que são considerados críticos já que estão sujeitos a uma operação de acerto dimensional e são forrados no posto paralelo dos estofadores. Estes materiais têm que ser acertados antes da entrada do autocarro na secção de pintura, onde permanece por 4 dias, e no caso mais crítico devem estar prontos para aplicação assim que o autocarro sai da pintura para o primeiro posto dos acabamentos.

Tabela 6 – Lista de peças críticas para alocação e armazenamento no bordo de linha.

Material	Designação	Acerto?	Forragem?	Posto de 1ª Necessidade	Posto de Aplicação
52383201	FIBRA-FORRA INT SUP FR	Sim	Sim	G01.05.1	G05.01.1
52383103	FIBRA - TABLIER C/BOCAIS ADICIONAIS	Sim	Sim	G01.05.1	G05.01.1
52383305	FIBRA-Consola motorista c/rasgos Hidrel	Sim	Sim	G01.05.1	G05.01.1

Tendo em conta as elevadas dimensões destes materiais e o *stock* necessário em bordo de linha para cumprir as premissas enunciadas no parágrafo anterior, realiza-se de seguida um estudo dedicado para estes materiais onde se considerou um tempo de *takt* de 8 horas, mantendo o critério de considerar sempre a situação mais crítica.

Considerando o *takt* de 8h da linha de montagem, as entregas de fibras em SAS programadas com 2 *takts* de antecedência e ainda que deve ser considerado o *takt* referente ao posto de acerto, o número de fibras (por material) em bordo de linha é obtido pela seguinte expressão:

$$N^{\circ} \text{ de Fibras} = \frac{\text{Tempo de Permanência na Linha}}{\text{takt time}} = \frac{2 \times 8h + 8h + 4 * 8h}{8h} = \frac{56}{8} = 7 \text{ und}$$

A distribuição destas fibras ao longo do bordo de linha também requer atenção especial já que o acerto é realizado no último posto da estrutura (G01.05.1) e a forragem realiza-se paralelamente ao primeiro posto dos acabamentos (G05.01.1) onde, por fim, são aplicadas.

Tabela 7 – Alocação de materiais críticos na linha de produção.

Posto	Número de Fibras (por material)	Operação
G01.05.1	3 Unidades	Armazenamento + Acerto
Secção Estofadores	3 Unidades	Forragem + Fibras em Espera
G05.01.1	1 Unidade	Aplicação no autocarro

Do levantamento realizado resultou também uma lista de materiais cujo posto de primeira necessidade é necessário alterar em sistema.

4.2.2.3 Criação de Locais de *Stock* para Fibras no Bordo de Linha

Depois de conhecidas as características dos materiais, principalmente as suas dimensões, e de se conhecer o posto de primeira necessidade de todos eles, o passo seguinte é a criação de meios de armazenamento nos postos de trabalho onde se verificou a inexistência ou ineficiência dos mesmos.

Em virtude da flexibilidade exigida à linha de produção 1 e 2, é pouco recomendável a criação de locais de *stock* dedicados a cada material específico pelas consequências que daí advém conforme foi abordado no ponto 3.5.2

Optou-se assim por agrupar os materiais por famílias (utilizamos a designação “classe”), tendo como critério as dimensões do material, e selecionou-se um conjunto *standard* de meios de armazenamento onde fosse possível armazenar o material conforme a classe que lhe foi atribuída. Isto é, a classe atribuída ao material é a mesma que é atribuída ao meio de armazenamento. No Anexo M é possível observar o tipo de suporte atribuído a cada classe de material. Há no entanto uma classe de material cujas dimensões exigem um tratamento especial, falamos essencialmente de revestimentos exteriores para frentes, traseiras e tejadilhos, como é exemplificado na figura 27.



Figura 27 – Exemplo de peças exteriores de dimensões elevadas.

Pertinente também é o facto destes materiais, revestimentos exteriores, serem montados em todos os modelos no mesmo posto de trabalho, o posto 4 da estrutura. Significa que para além de pertencerem à mesma classe, serão entregues em SAS e armazenados no mesmo local.

Sendo evidente a dificuldade em dispor de um meio de armazenamento que seja flexível ao ponto de comportar materiais tão distintos e que, simultaneamente, se restrinja ao pouco espaço disponível no bordo de linha, sugere-se a implementação da solução apresentada de seguida.

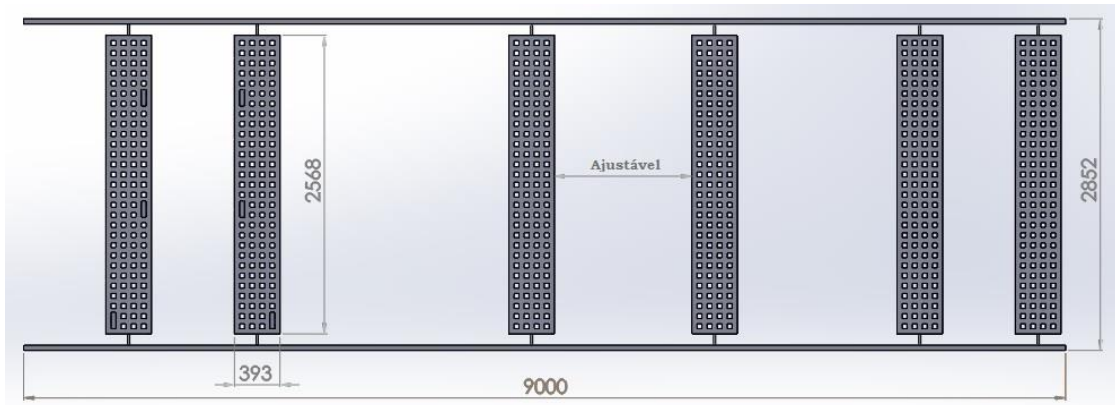


Figura 28 – Suporte para fibras no posto G01.04.1 e G02.04.2.

Como se observa na figura 28, esta solução assenta numa estrutura metálica com 9m de comprimento, que comporta 6 painéis em alumínio com cerca de 2,6m de altura e 0.4m de largura. Os painéis, em chapa de alumínio, são furados em toda a sua extensão de forma a permitir a introdução de ganchos e que serão os elementos de suporte às peças em fibra.

A flexibilidade desta solução reside nas possibilidades de configuração quase infinitas que os ganchos podem assumir. Por um lado, os painéis podem deslocar-se ao longo dos 9m do suporte, já que correm através de calhas metálicas, por outro lado, os furos permitem que os ganchos sejam colocados em qualquer posição ao longo do eixo vertical. Os próprios ganchos poderão ainda assumir formas mais complexas se o material assim o exigir. Esta solução permite também operar com mais ou menos painéis do que os 6 apresentados, conforme as necessidades. Depois de todos os materiais estarem corretamente alocados e de dispormos dos meios de armazenamento necessários, passou-se ao agrupamento dos materiais e dos meios de armazenamento por classes. No Anexo L é também possível consultar a classe de cada material.

5 Implementação das Propostas de Melhoria e Resultados

Neste capítulo serão apresentados os resultados alcançados com a implementação de algumas das soluções definidas no capítulo anterior e as propostas que se demonstra terem potencial, enquanto oportunidades de melhoria promotoras de ganhos do SAS para a Empresa.

5.1 SAS no Armazém Central

5.1.1 Faltas de Material

Em matéria das entregas SAS no armazém central, nomeadamente ao nível das faltas de material geradas por este sistema, é possível identificar e discriminar três fases distintas do presente projeto de dissertação que designaremos por Fase I, Fase II e Fase III da mais antiga para a mais recente, respetivamente.

- ✓ De 01/05/2013 a 18/10/2013: Fase I – Situação Inicial
- ✓ De 21/10/2013 a 21/11/2013: Fase II – Estabilização do SAS
- ✓ De 21/11/2013 a 23/12/2013: Fase III – Integração de um novo fornecedor

As faltas de material apresentaram a seguinte evolução:

Tabela 8 – Levantamento das faltas de material a Fase I, II e III.

Fase I		Fase II		Fase III	
Linhas de Picking	Faltas de Material	Linhas de Picking	Faltas de Material	Linhas de Picking	Faltas de Material
3399	758	1108	57	1372	75

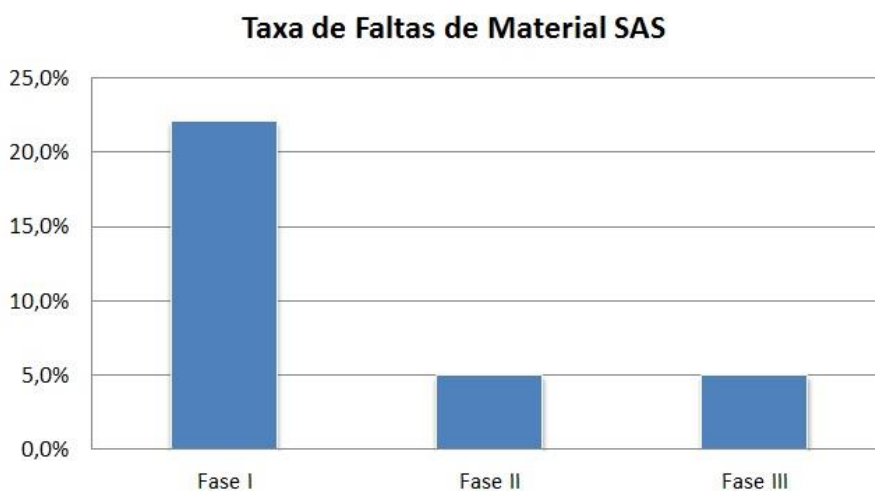
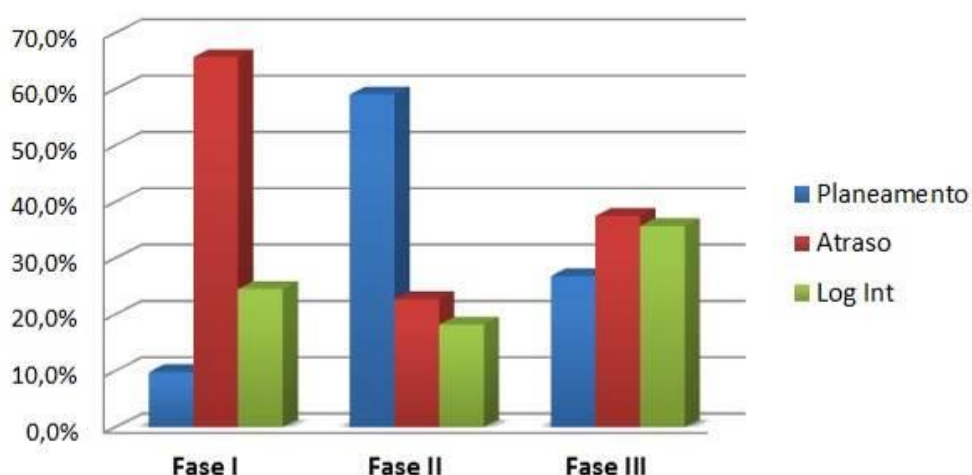


Gráfico 3 – Evolução da taxa de faltas de material.

Estrutura das Faltas de Material nas Fases I, II e III**Gráfico 4 – Estrutura das faltas de material por fase.**

Os dados representados no gráfico 3 mostram uma diminuição clara na ocorrência de faltas de material com responsabilidade atribuída ao departamento de logística, passando de 22% na Fase I para 5% na Fase II. Trata-se de uma redução de 77,3%. Na Fase III a taxa de faltas de material manteve-se estável apesar da inclusão de um novo fornecedor, que originou um aumento de $\pm 24\%$ em linhas de *picking*.

Relativamente às causas para ocorrência de faltas de material, indicadas no gráfico 4, é possível observar uma variação na sua composição que é explicada com as implementações de melhoria e alterações ao SAS decorrentes do projeto.

Na Fase II observa-se uma diminuição drástica nas faltas de material por motivo de atraso de fornecedor fruto do trabalho realizado junto deste e de um maior controlo sobre as entregas de material. As faltas por erros no planeamento cresceram muito, denunciadas pela iniciação do *picking* para autocarros de *CKD*, cujos problemas foram já abordados no ponto 3.5.1.

A composição das faltas de material na Fase III é mais equilibrada e reflete a introdução de um novo fornecedor no SAS. A adaptação do fornecedor ao sistema e à tipologia das entregas resultou em alguns atrasos bem como algumas questões inerentes à passagem do lote do armazém para o local SAS que originaram dificuldades acrescidas para a Logística Interna na atividade de *picking*.

Com base nos dados patentes na Tabela 2 e na redução obtida na ocorrência de faltas de material, foi realizada uma estimativa da poupança imediata que se obteria para o período correspondente à Fase I.

Tabela 9 – Estimativa da poupança de horas de trabalho com as faltas de material.

Número de Faltas de Material na Fase I	Tempo Despendido	Redução com Introdução de Melhorias	Tempo Despendido Após Introdução de Melhorias	Poupança Obtida (€)
758	6822 min	77,3%	1557 min	5265 min (2193€)

5.1.2 Redução do Valor de Stock Médio

A redução dos níveis de *stock* é um dos principais ganhos que o SAS pode obter no sentido de tornar os processos logísticos mais eficientes. A tabela 10 compara o valor de *stock* médio existente no último ano, para cada um dos fornecedores analisados no ponto 4.2.1.2, com o valor de *stock* que teríamos se estes fornecedores estivessem integrados no SAS. Podemos afirmar que no caso do Fornecedor A se trata de uma redução em curso porque o fornecedor já foi integrado no SAS, como descrito no referido ponto.

O cálculo do *stock* médio assume o pressuposto do SAS que dita que o material é entregue 4 dias antes da necessidade na linha de produção e que só permanecerá em *stock* durante esse tempo. Utilizamos a seguinte expressão:

$$\text{Stock Médio} = \frac{\text{Valor Total dos Consumos (anual)} \times \text{Tempo de Permanência em Stock (4 dias)}}{\text{Período em Análise (365 dias)}}$$

Os resultados obtidos são expressos na tabela 10.

Tabela 10 - Potencial de redução de *stock* em armazém pela integração dos fornecedores no SAS.

Fornecedor	Stock Médio no Último Ano	Stock Médio em SAS	Capital Liberto	Redução de Stock médio (%)
A	41.964 €	3.122 €	38.842 €	93%
B	52.351 €	5.758 €	46.593 €	89%
C	98.523 €	15.962 €	82.561 €	84%
D	13.087 €	1.158 €	11.929 €	91%
E	8.583 €	2.196 €	6.387 €	74%
Total	214.508 €	28.196 €	186.312 €	87%

5.1.3 Libertação de Espaço em Armazém

Tendo em conta que no armazém da Cbus ainda não existe uma uniformização clara e criteriosa relativa a meios de aprovisionamento de materiais (tamanho das caixas, contentores, etc), foram considerados para os cálculos efetuados neste ponto os dois tipos de caixas mais utilizados para a natureza dos materiais dos fornecedores selecionados.

As caixas têm as seguintes dimensões (comprimento x largura):

- ✓ Caixa 1: 0,31x0,15m
- ✓ Caixa 2: 0.20x0.10m

Para cálculo da área ocupada em lote de armazém será utilizada a área média das duas caixas que é $0,072\text{m}^2$. Desta forma, conseguiremos também garantir uma estimativa conservadora da libertação de espaço em armazém com o alargamento do SAS a outros fornecedores já que existem alguns materiais, em número reduzido, que não podem ser armazenados em caixas adequadas mas sim em volumes maiores.

Tabela 11 – Estimativa de libertação de espaço no armazém.

Fornecedor	Nr Referências em Lote (Material Ativo)	Estimativa Área Ocupada em Lote (m^2)	Cálculo da Área Ocupada em SAS (m^2)	Redução (%)
A	2350	77,6	13,0	83,3%
B	950	31,4	11,8	62,4%
C	990	32,7	19,3	40,8%
D	259	8,5	3,8	55,0%
E	130	4,3	2,1	52,0%
Total	4679	154,4	50,0	67,6%

A tabela 11 mostra a libertação de espaço que se poderia obter com o alargamento do SAS aos fornecedores selecionados, novamente com a salvaguarda relativa ao Fornecedor A que já se encontra em processo de integração. Para cálculo da área ocupada em lote armazenado, contabilizamos apenas os materiais no ativo em 2013 ou com existência física, de forma a garantir maior precisão.

5.1.4 Redução de mão-de-obra em armazém

Com a implementação do SAS, anula-se a necessidade das tarefas de receção, conferência e arrumação em lote. Tal poupança é de cerca de 2,7min por cada linha de *picking*.

Vamos utilizar novamente os dados relativos aos consumos de material em 2013 para se perceber a poupança potencial de mão-de-obra para este conjunto de fornecedores. Através destes dados conseguimos saber, por fornecedor, quantas referências e quantas vezes foram entregues, multiplicando depois pelo tempo que cada uma ocupa nas tarefas de armazém, considerando a poupança de 2,7min por cada linha de *picking*.

Tabela 12 - Potencial de libertação de mão-de-obra em armazém.

Fornecedor	Entregas em 2013 (Total)	Mão-de-Obra Liberta por Entrega e Referência (min)	Libertação de Mão-de-Obra (min)
A	25044	2,7	67619
B	16577	2,7	44758
C	31847	2,7	85987
D	4651	2,7	12558
E	3797	2,7	10252
		Total =	221173

Se dividirmos o valor total pelo número de dias de trabalho anuais e convertermos para horas, obtém-se uma poupança diária de cerca de 17h em tarefas de armazém.

5.2 SAS nas Linhas de Produção

5.2.1 Redução do Valor de Stock Médio

Neste ponto serão realizados os cálculos para determinação do capital liberto no caso do alargamento do SAS às 3 linhas de produção, para os 4 fornecedores de fibras que já integram o sistema mas apenas na Secção 02. Recorremos novamente à expressão apresentada no ponto 5.1.2 para cálculo do *stock* médio que o SAS permitirá atingir.

Tabela 13 - Potencial de redução do *stock* médio de fibras na linha de produção.

Fornecedor	Stock Médio no Último Ano	Stock Médio em SAS	Capital Libertado	Redução de Stock médio (%)
F	24.273 €	2.138 €	22.135 €	91%
G	8.768 €	1.016 €	7.752 €	88%
H	2.581 €	136 €	2.445 €	95%
I	4.374 €	1.240 €	3.134 €	72%
Total	39.996 €	4.530 €	35.466 €	89%

Tal como no caso do armazém central, este estudo é afetado por alguns materiais de rotação muito baixa e de valor elevado o que origina um *stock* médio atual elevado. No entanto, esta situação não se verificaria se as entregas se processassem em SAS porque nessa situação o fornecedor apenas entregaria o material pedido para uma necessidade

5.2.1.1 Concretização de Suporte para Fibras no Posto G01.04.1 e G02.04.2

Tendo como objetivo de construir internamente a solução proposta no ponto 4.2.2.3, definimos a lista de material e respetivo orçamento, porque estamos a falar de um investimento cujo valor deve ser avaliado por quem na Empresa poderá decidir.

Antes da implementação desta solução, foi realizada uma simulação em *software* de modelação 3D para apresentação aos responsáveis na Empresa.

As figuras 29 e 30 ilustram a referida simulação. As peças utilizadas correspondem ao material que vai ser armazenado nesta estrutura quer ao nível das formas quer ao nível das dimensões extremas.

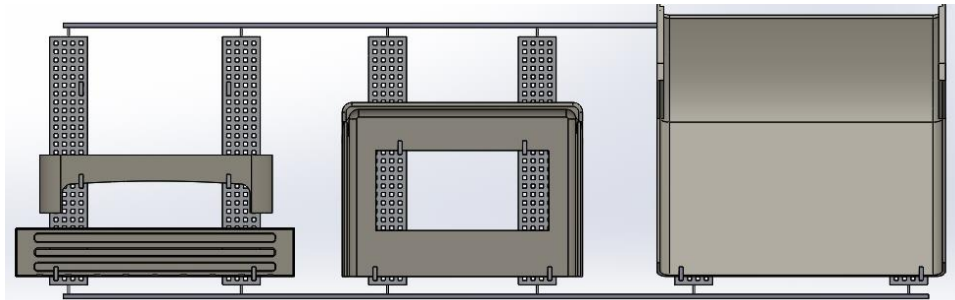


Figura 29 – Vista frontal do suporte de fibras.

Esta solução exige um investimento de cerca de 3500€ e servirá tanto a linha 1 como a linha 2. A lista de material, incluindo o orçamento, está patente no Anexo N.

Foi possível a concretização de um painel com material que existia internamente e por isso com custos mais reduzidos, onde se testaram as cargas a aplicar e a funcionalidade do sistema de calhas. Este painel está ilustrado na figura 30.

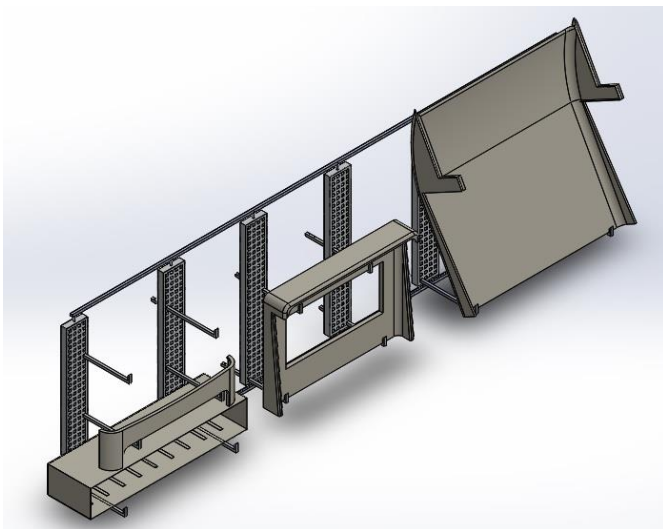


Figura 31 – Simulação do funcionamento do suporte proposto.



Figura 30 – Concretização de um painel de suporte.

Após a realização do painel que se apresenta, foi aprovado o investimento para construir os restantes painéis e encomendado o material necessário.

5.3 Aplicação SAS

O caderno de encargos realizado (ver ponto 4.1.1) resultou numa aplicação informática para a emissão de listas SAS, mais eficiente do que a atual em todos os aspetos. A nova aplicação está inserida numa base de dados mais abrangente que integra e centraliza o plano de produção, plano de avanços, plano de *picking* e gestão de listas SAS. Na figura 32 é possível observar o *layout* da nova aplicação.

Data Entrega	ReP Material	Descrição	Qtd. Entrega	Unidade	PEP	Posto
2014-01-27	53096902	MONTE PARTES-CH REMATE SUP ÓCULO TR	1.0	PC	F143055004	G02.01.2
2014-01-27	53096903	MONTE PARTES-CH REMATE LAT ÓCULO TR	2.0	PC	F143055004	G02.01.2
2014-01-27	53154101	CHASSIS-MONTAG ROLDANA CABO TRAVÃO MÃO	1.0	PC	F143055004	G02.01.2
2014-01-27	53159101	MONT PARTES REFORÇO VARÃO ESTRIBO FR	1.0	PC	F143055004	G02.01.2
2014-01-27	59113456	MONT-PARTES-CH RODA PÉ	1.0	PC	F143055004	G02.01.2
2014-01-27	59114237	MONTE PARTES-FRENTE CURVA SUP	1.0	PC	F143055004	G02.01.2
2014-01-27	59114300	PARA-CHOQUES SUP ENGATE REBOQUE	1.0	PC	F143055004	G02.01.2
2014-01-27	70016273	APOIO BOR. RED15X10C/PERNO MSX15 031.9006	2.0	PC	F143055004	G02.01.2
2014-01-27	53073701	COMPART INF-PERFIS FIX VEDAÇÃO	1.0	PC	F143055003	G02.02.2

Figura 32 – Aplicação para emissão de listas SAS.

Esta ferramenta ainda não se encontra totalmente pronta mas está já em fase avançada de testes.

As principais vantagens desta aplicação em relação à atual são:

- ✓ Processamento muito mais rápido, redução em cerca de 60% do tempo necessário para emissão de listas SAS.
- ✓ Necessita de poucos passos até à emissão das listas diminuindo a probabilidade de erro do utilizador.
- ✓ Sequência de operações necessárias mais coerente e simples.
- ✓ Permite a inclusão de material *CKD* nas listas emitidas.
- ✓ Permite gerir muito melhor as alterações ao plano de produção através de um filtro automático aplicado ao material pedido em duplicado ou material que ainda não foi pedido apesar de existir uma necessidade anterior. Atualmente esta tarefa é feita manualmente com algumas falhas, devido à complexidade da tarefa.

No Anexo O apresenta-se com detalhe esta aplicação bem como as suas funcionalidades e os passos necessários até emissão das listas SAS.

5.4 Outros Trabalhos Realizados no Estágio em Empresa

5.4.1 Mapa de Fluxo de Materiais no Armazém

Parte integrante de um esforço que está a ser feito na Empresa para tornar os processos logísticos mais uniformes, criteriosos e simples, realizou-se um documento que pretende regular o fluxo de materiais no âmbito das movimentações em armazém.

Este mapa agrupa os materiais por famílias (tendo em conta as dimensões e natureza de cada material) e indica como devem ser movimentados em todas as fases do fluxo em armazém.

Na figura 33 apresenta-se um excerto do mapa que pode ser visto na totalidade no Anexo P.

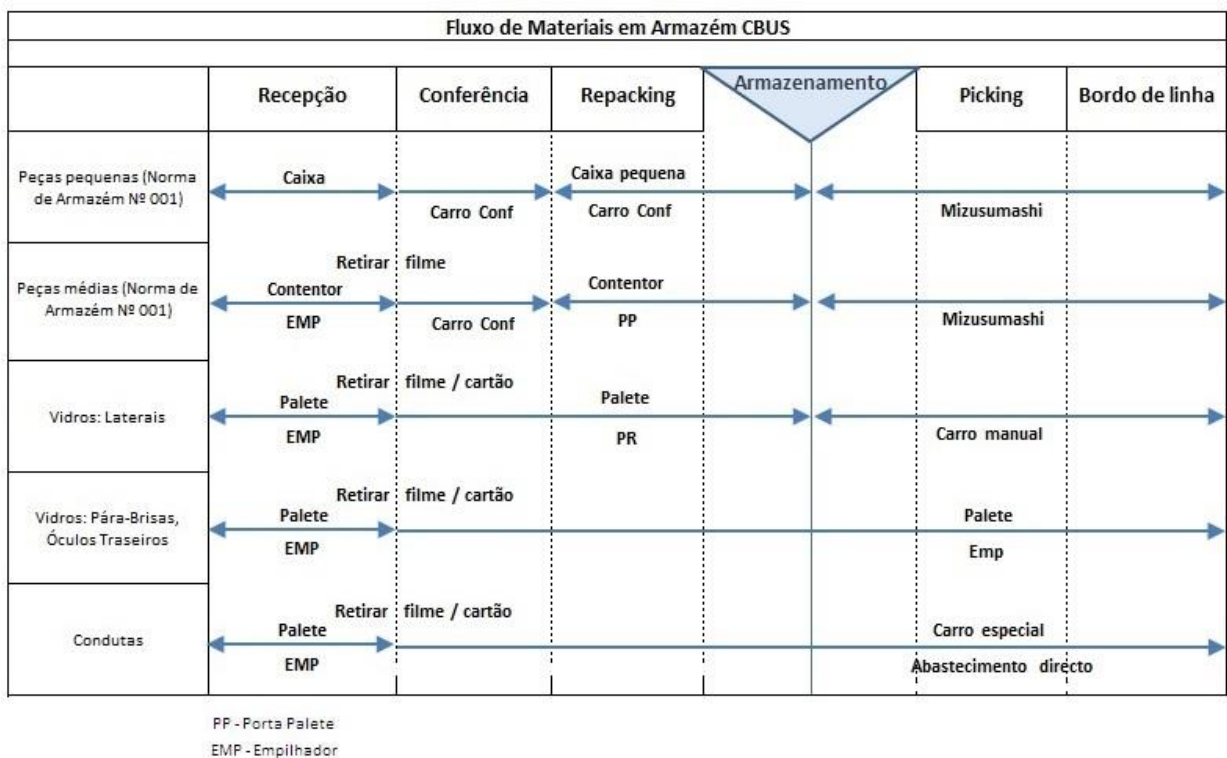


Figura 33 – Mapa de fluxo de materiais em armazém.

5.4.2 Estudo de um Sistema *Milk Run* para Fibras

O sistema que se propõe neste ponto está perfeitamente enquadrado no âmbito do SAS e surge, por um lado, pela existência na Empresa de dois veículos de transporte de mercadorias que estão claramente subaproveitados e, por outro, pela incapacidade de alguns fornecedores de fibras organizarem a sua logística de forma a cumprirem com sucesso as entregas programadas por SAS.

Podemos definir os seguintes objetivos para a operação *Milk Run*:

- ✓ Rentabilizar os ativos da Empresa ao nível da taxa de utilização dos motoristas (horas) e da taxa de ocupação do camião (capacidade).
- ✓ Diluir os custos da posse e utilização dos veículos pela redução de preços por parte dos fornecedores de fibras.
- ✓ Ter maior controlo sobre as entregas de material SAS.

No anexo Q apresenta-se um breve resumo dos dois veículos disponíveis. O Veículo 1 tem atualmente uma taxa de utilização muito baixa, fazendo de forma regular uma única viagem de pequena distância. Esta viagem é essencial para a Empresa pois faz o transporte de diverso material da fábrica de V.N. de Gaia para a fábrica de Ovar, onde é feita a expedição para o estrangeiro. Na viagem de regresso o camião circula vazio.

No caso do Veículo 2 a situação é bastante diferente. Por ser um camião muito mais pequeno e com um custo operacional menor, é utilizado com mais frequência em pequenas deslocações entre duas fábricas da Empresa situadas em V.N. de Gaia. Contudo, a sua utilização é muito irregular e surge em função das necessidades aleatórias do dia-a-dia, que apresentam variações enormes no número de ocorrências e no tipo de transporte.



Gráfico 5 – Comparação entre Custo Operacional e Capacidade de Carga.

A análise patente no gráfico 5 mostra que o Veículo 1 tem um custo de utilização (por km) mais elevado do que o Veículo 2, como seria de esperar dadas as suas características. No entanto, se tivermos em conta a sua capacidade de carga, o custo operacional por km e por m³ é muito inferior ao obtido pelo Veículo 2 apresentando-se como a opção mais interessante. Para além disto, teremos sempre que ter em conta o Veículo 1 para o *Milk Run* porque é o único dos dois veículos com dimensões que permitam o transporte das peças de fibra de maiores dimensões. O camião selecionado é o Veículo 1 ficando o Veículo 2 como suporte caso seja necessário adicionar capacidade de carga perante picos de produção.

O sistema terá a sua operacionalidade com base em 2 tipos de viagem:

- Tipo 1: Camião sai de V.N. de Gaia com material para Ovar perto dos 100% de ocupação, descarrega o material na fábrica de Ovar e regressa com paragem nos fornecedores de fibras para carregar material SAS.
- Tipo 2: Camião sai de V.N. de Gaia vazio, realizada uma rota pelos fornecedores de fibras para carregar material de *CKD*, descarrega na fábrica de Ovar e regressa com nova paragem nos fornecedores de fibras para carregar material SAS.

O material a carregar nos fornecedores de fibras terá sempre a sua programação baseada nas listas SAS, o que representa uma vantagem adicional já que confere maior controlo da Cbus às entregas em SAS.

Para definir as melhores rotas para os dois tipos de viagem, recorreu-se ao “Algoritmo de Poupança” (Guedes 2006), sendo que a única restrição do sistema é a capacidade de carga. A distância não é problema porque se tratam de viagens pequenas (<100 km) e o peso máximo não está em causa devido à natureza do material (fibra de vidro).

No Anexo R apresentam-se as rotas de ida e regresso definidas para as viagens do Tipo 1 e 2.

Depois de definidas as rotas, procedeu-se à análise do plano de produção definido para o próximo mês (Fevereiro de 2014) para se perceber quais as necessidades previstas, quer para as linhas de produção em V.N. de Gaia quer para material CKD na fábrica de Ovar.

No Anexo S é apresentada uma análise dos parâmetros Distância Percorrida, Duração da Viagem, Taxa de Ocupação, Distância em Vazio e Custos para cada viagem individual de ida e regresso, para os dois tipos definidos. Com base nesta análise, realizou-se uma simulação de amplitude mensal que se apresenta de seguida com os parâmetros mais relevantes.

Tabela 14 - Estimativa mensal para a operação *Milk Run*.

Tipo	Viagem	Nr de Viagens Necessárias	Tempo (horas)	Volume Transportado (m ³)	Distância em Vazio (kms)	Custo Total (€)
1	Ida	16	19,5	878,4	0,0	770,4
	Regresso	16	49,3	976,0	736,0	1814,2
2	Ida	8	31,6	390,4	112,0	1199,0
	Regresso	8	24,7	488,0	368,0	907,1
Total Mensal =		48	125,1	2732,8	1216,0	4690,6

Foram realizados alguns indicadores de desempenho para aferir a eficiência da simulação proposta ao nível da utilização dos recursos disponíveis, quando comparados com a situação atual que não é de todo a mais desejada.

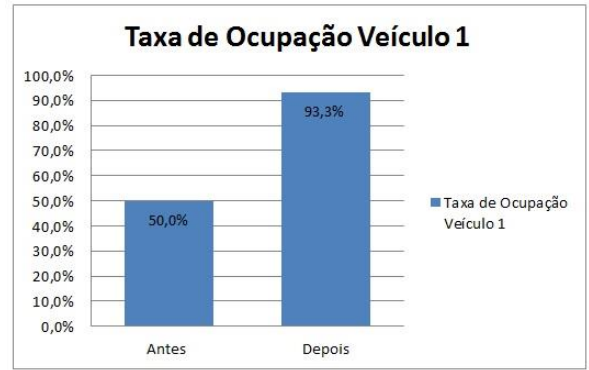
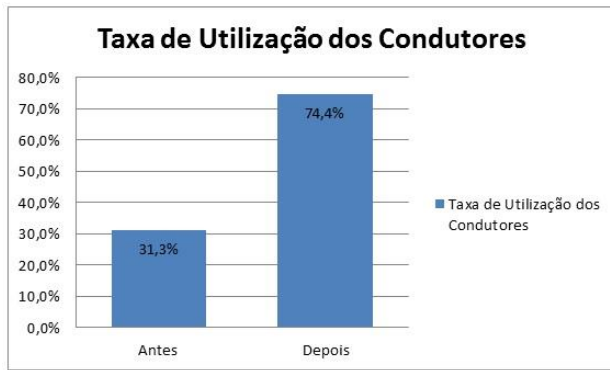


Gráfico 7 – Taxa de ocupação dos condutores. Gráfico 6 - Taxa de ocupação do veículo 1.

Os indicadores de desempenho mostram claramente que há muita margem para aumentar a taxa de utilização dos recursos disponíveis. Como se pode observar pelo Gráfico 6, a taxa de ocupação do camião aproxima-se dos 100% e portanto deve ser salientado que em períodos de picos de produção pode ser necessário complementar o sistema proposto com a utilização do Veículo 2 para viagens ocasionais. Tal facto e respetivo planeamento só poderá ser verificado à medida que o sistema seja implementado e consoante a flexibilidade que a produção exija.

Depois do sistema ter sido definido com as rotas, número de viagens e validado pelos indicadores de desempenho, é altura de dar olhar para o custo mensal desta operação e calcular qual a redução de preço que os fornecedores de fibras necessitarão de efetuar para que o sistema seja autossustentável e se concretize em vantagens reais para a Empresa.

Para este efeito, calculou-se o consumo mensal dos fornecedores implicados no *Milk Run* proposto, para de seguida calcular o desconto que terá que ser efetuado para suportar os custos da operação.

Tabela 15 – Cálculo do desconto global médio que os fornecedores devem aplicar nos materiais de fibra de vidro.

Consumo Anual (Total)	Consumo Mensal (Médio)	Custo Mensal <i>Milk Run</i> / Consumo Mensal Total
1.003.170 €	83.598 €	0.0561

Conclui-se portanto que o sistema só será uma mais-valia para a Empresa, em termos meramente económicos, se os fornecedores reduzirem os seus preços médios em cerca de 5,6%.

6 Conclusão e Perspetivas de Trabalho Futuro

6.1 Conclusão

Na conclusão do projeto, o Sistema de Abastecimento Sincronizado demonstra um desempenho mais próximo daquilo que a Empresa pretende e está dotado dos meios necessários para alargamento a outros fornecedores e a outras linhas de produção.

No entanto, ainda existe um caminho difícil a percorrer para conferir ao sistema imunidade total em relação aos desvios do plano de produção e de aproximar a mentalidade dos colaboradores ao conceito *just-in-time*. Não obstante o bom funcionamento do SAS há um potencial de melhoria se a organização compreender as vantagens da mudança e como envolver as pessoas para potenciar essa mudança.

Durante o projeto, este sistema sofreu melhorias globais ao nível do planeamento e da comunicação com os fornecedores bem como com a criação de procedimento e normas que regulem o funcionamento do mesmo. Foi obtido também um bom resultado no desenvolvimento de uma nova aplicação informática que permite um maior controlo sobre a emissão de listas e uma enorme simplificação dessa tarefa.

Relativamente às entregas no armazém central, depois de ter sido realizada uma análise crítica ao SAS e introduzidas algumas melhorias em função dessa análise, foi possível observar uma evolução significativa na ocorrência de faltas de material e no modo de atuação do fornecedor perante o sistema. O trabalho de preparação para alargamento a um novo fornecedor, que se concretizou, será uma base para dar continuidade à integração de outros fornecedores recorrendo ao plano de ações definido e ao procedimento SAS, com esse fim foram selecionados os próximos fornecedores a integrar e definida uma proposta de calendarização do alargamento.

Quanto às entregas na linha de produção, as necessidades em termos de espaço estão bem identificadas, com os materiais a serem agrupados por classes que correspondem a um determinado meio de armazenamento que deve estar disponível no posto de primeira necessidade. A criação dos locais de *stock* adequados permitirá alargar o sistema às linhas 1, 2 e 3. Neste ponto destaca-se a criação de um suporte para fibras que permitirá resolver o problema do armazenamento das peças mais problemáticas em termos de dimensões.

Foi também realizada uma proposta para implementação de um sistema “*Milk Run*” que permita otimizar os veículos existentes na Empresa, ao mesmo tempo que se ganha maior controlo sobre as entregas SAS na linha de produção (Fibras).

A nível pessoal, este projeto revelou-se um enorme desafio que proporcionou ao autor momentos de aprendizagem diária no contacto com os colaboradores do armazém e linha de produção e na observação daquilo que é uma estrutura de logística interna de dimensão considerável. A este nível, uma das conclusões mais evidentes a retirar é que é necessário balancear e gerir muito bem as diferenças que existem entre o campo teórico e campo prático, porque, no dia-a-dia de uma fábrica existem dezenas de variáveis e de situações paralelas que exigem constantes mudanças e ajustes ao planeamento inicial. Por fim, a conclusão de que um projeto desta natureza, com todas as mudanças que acarreta, só terá o sucesso desejado a longo prazo quando existir uma integração clara de todos os departamentos da Empresa, com cedências de todas as partes.

6.2 Perspetivas de Trabalho Futuro

No âmbito da análise realizada no capítulo 5 e que perspetiva os ganhos que o alargamento do Sistema de Abastecimento Sincronizado pode trazer à Empresa, é evidente a necessidade de continuar os esforços no sentido de melhorar o sistema e de integrar sucessivamente novos fornecedores.

O maior desafio do SAS passa pela sua evolução até um estado em que o *picking* para materiais destes fornecedores deixará de ser necessário com o fornecedor a descarregar o material diretamente nos carrinhos de *picking*. Consideramos que as condições já alcançadas no SAS permitem a evolução, não sendo necessárias alterações profundas. A este nível, a questão mais crítica prende-se com a flexibilidade vigente nas linhas de produção e consequentemente as atividades de *picking*.

Referências

- Guedes, Alcibíades Paulo. 2006. "Apontamentos da disciplina de Logística Industrial "Capítulo 5 – Transportes"".
- Harrison, Alan e Remko van Hoek. 2010. *Logistics Management and Strategy: Competing through the supply chain*. 4 ed.: Financial Times / Prentice Hall.
- Jacobs, F. Robert e Richard B. Chase. 2011. *Operations and Supply Chain Management*.
- Krajewski, Lee J. e Larry P. Ritzman. 1996. *Operations Management: Strategy and Analysis*. Addison-Wesley.
- Liker, Jeffrey K. 2004. *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill Professional.
- Monczka, Robert M, Robert B Handfield, Larry C Giunipero e James L Patterson. 2009. *Purchasing and Supply Chain Management*. South-Western.
- Ohno, Taiichi. 1988. *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press.
- Professionals, The Council of Supply Chain Management. 2013. *SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: TERMS and GLOSSARY*.
- Sousa, António Freitas de. 2012. "Como o Grupo Salvador Caetano se reinventa há cinco décadas." *Económico*. http://economico.sapo.pt/noticias/como-o-grupo-salvador-caetano-se-reinventa-ha-cinco-decadas_149990.html.
- Turner, Suzanne. 2003. *Tools For Success: A Manager's Guide*. McGraw-Hill Professional
- Waters, Donald. 2003. *Logistics An Introduction to Supply Chain Management*.

ANEXO A: Plano de Picking

		Semana 48						
		5ª FEIRA 21-nov	6ª FEIRA 22-nov	2ª FEIRA 25-nov	3ª FEIRA 26-nov	4ª FEIRA 27-nov	5ª FEIRA 28-nov	6ª FEIRA 29-nov
LINHA 1	G01.00.1	F143074005 F143074006		F143074007 F143074008		F133075002	F143074002 F143074003	
	G01.01.1	F133074005 F143074001		F143074005 F143074006		F143074007 F143074008		F133075002
	G01.02.1	F133074004	F133074005 F143074001		F143074005 F143074006		F143074007 F143074008	
	G01.03.1		F133074004	F133074005 F143074001		F143074005 F143074006		F143074007 F143074008
	04.02.T1		F133074004	F133074005 F143074001		F143074005 F143074006		F143074007 F143074008
	G01.04.1			F133074004	F133074005 F143074001		F143074005 F143074006	
	G01.05.1	F133074002 F133074002			F133074004	F133074005 F143074001		F143074005 F143074006
	G01.06.1		F133074002	F133074002 F133074005		F133074004	F133074005 F143074001	
	G07.E1.0			F133074004	F133074005 F143074001		F143074005 F143074006	
	(G07.01.0)			F133074004	F133074005 F143074001		F143074005 F143074006	
	G07.A1.0	F133074002 F133074002			F133074004	F133074005 F143074001		F143074005 F143074006
	(G07.02.0)	F133074002 F133074002			F133074004	F133074005 F143074001		F143074005 F143074006
	Secção 04		F133055009 F133055010		F133055007 F133055008		F133055009 F133055010	F133074005 F143074001
	G05.01.1				F133055007 F133055008		F133055009 F133055010	
	G05.01.0		F133055009 F133055010		F133055007 F133055008		F133074004	F133074005 F143074001
	G07.R1.0				F133055007 F133055008		F133055009 F133055010	
	(G07.03.0)				F133055007 F133055008		F133055009 F133055010	
	G05.02.1					F133055007 F133055008		F133055009 F133055010
	G05.03.0					F133055007 F133055008		F133055009 F133055010
	G05.03.1						F133055007 F133055008	
G05.04.1					F133074001		F133055007 F133055008	
G05.05.1						F133074001		
G05.06.1								
G10.00.1	F133055005 F133055006						F133074001	

Plano de picking utilizado no armazém.

ANEXO B: Recolha de Tempos Médios das Tarefas de Armazém

Tempos de *picking* recolhidos por posto de trabalho para a linha 1 e 2.

Linha 1			Linha 2		
Posto	Nr Linhas picking	Tempo total (min)	Posto	Nr Linhas picking	Tempo total (min)
G01.00.1	40	70	G02.00.2	2	6
G01.01.1			G02.01.2	28	41
G01.02.1	21	38	G02.02.2	52	67
G01.03.1	20	32	G02.03.2	110	125
G01.04.1			G02.04.2	18	29
G01.05.1	22	41	G02.05.2	55	90
G01.06.1	34	55	G07.A2.0	40	62
G07.E2.0	220	240	G06.01.0	23	40
G07.E1.0	105	190	G06.01.2	130	163
G05.01.1	90	122	G06.02.2	120	155
G05.02.1	11	24	G06.03.2	80	125
G05.03.1	12	35	G06.04.2	114	160
G05.04.1	35	65	G06.05.2	25	45
G05.05.1	8	16	G06.06.2		
			G06.07.2	20	35
Total =	618	928	Total =	817	1143

Tempos de receção de materiais.

Observação	Nr de Materiais Recepcionados	Tempo (min)
1	10	3
2	23	14,5
3	47	31
4	41	25
5	32	25
6	20	10
7	43	19
8	97	30
9	8	2,5
10	15	7
11	6	5
12	12	8,5
13	10	9
14		
15		
Total =	364	189,5
Tempo Médio (min)	0,52	

Tempos de arrumação de materiais em lote.

Observação	Nr de Materiais Arrumados	Tempo (min)
1	15	13
2	12	9
3	20	17,5
4	7	6,5
5	13	8
6	12	5
7	25	21
8	18	15
9	2	3
10	7	6
11		
12		
13		
14		
15		
Total =	131	104
Tempo Médio (min)	0,79	

Tempos de inserção de cortes na base de dados informáticos.

Observação	Nr de Cortes Inseridos	Tempo (min)
1	1	3,5
2	1	11
3	2	14
4	2	9
5	1	3
6	3	11
7	147	295
8	3	5
9	4	3,5
10	22	42
11	6	8
12	3	2
13	8	4,5
14	13	25
15	1	3
Total =	217	439,5
Tempo Médio (min)	2,03	

Tempos para fecho de cortes em sistema e emissão de lista de fecho de cortes.

Observação	Nr de Cortes Fechados	Tempo (min)
1	21	7
2	1	2
3	36	25
4	1	1,5
5	5	3
6	7	5
7	2	2
8	6	5
9	3	2
10	5	3
11	2	4
12	1	1,5
13	5	2,5
14	32	20
15	30	14
Total =	157	97,5
Tempo Médio (min)	0,62	

Tempos de conferência de material em corte.

Observação	Nr de Cortes Conferidos	Tempo (min)
1	1	3
2	4	10
3	2	5
4	1	3
5	3	2
6	4	3
7	6	10
8	5	7
9	4	6
10	5	8
11	9	11
12	5	2
13	3	1,5
14	20	18
15	8	7
Total =	80	96,5
Tempo Médio (min)	1,21	

Tempos de entrega de material em corte na linha de produção.

Observação	Nr de Cortes Entregues	Tempo (min)
1	1	10
2	1	8
3	3	9,5
4	1	7
5	1	6
6	3	9
7	3	14
8	1	12
9	1	13
10	1	6
11	5	10
12	1	5
13	5	10
14	4	9,5
15	8	11
Total =	39	140
Tempo Médio (min)	3,59	

ANEXO C: Levantamento de Problemas Detetados nas Entregas SAS no Armazém Central

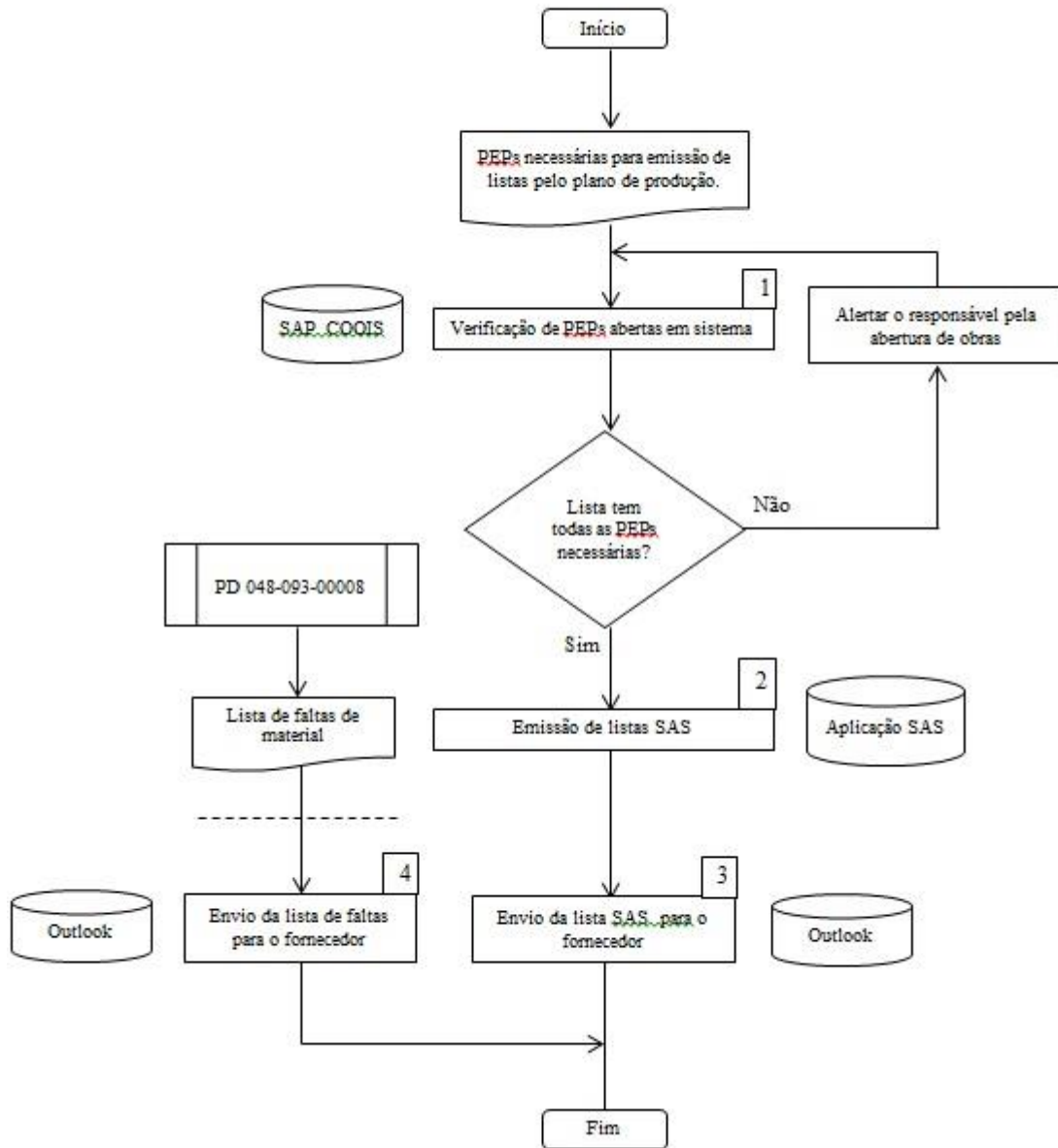
Descrição	Notas adicionais
Material entregue fora da data prevista.	O fornecedor não conseguiu cumprir as datas acordadas sem qualquer responsabilidade da CBus.
Listas SAS enviadas ao fornecedor com pouca antecedência. No dia ou até mesmo depois, em relação às datas das entregas dessa mesma lista.	A abertura das obras é tardia provocando atraso no envio das listas SAS
Fornecedor não responde à lista de faltas de material.	Se um material que consta da lista de faltas de material é entregue na prateleira SAS (para uma PEP que não a que está em corte), automaticamente é utilizado para suprir a falta de material. Originando um novo corte no <i>picking</i> seguinte.
Desvio no planeamento da produção..	O planeamento muda e torna as listas SAS desactualizadas. As datas de necessidade são alteradas.
Prateleira demasiado pequena.	A dimensão da prateleira é manifestamente pequena, principalmente para responder a picos de produção.
O fornecedor recebe várias encomendas paralelas à lista SAS e sem qualquer programação.	Encomendas à margem do sistema SAS para colmatar desvios e estragos, pedidos urgentes, etc.
As entregas não são verificadas por nenhum colaborador no acto de entrega.	A falta de controlo no ato de descarga leva a que o fornecedor ignore as listas SAS.
No acto de entrega o fornecedor não se faz acompanhar das listas SAS para esse dia, com os cortes assinalados.	Esta situação gera perdas enormes de tempo no caso de algum colaborador Cbus pretender verificar a entrega. Facilita falhas do fornecedor.
Há desvios de inventário e peças "perdidas".	Ex: Peça em que existe uma não conformidade mas que vão para reparar e continuam no sistema como "disponíveis".
Perda de controlo sobre a informação das entregas SAS após cada entrega.	Sempre que alguma referência não é entregue na data prevista, perde-se o controlo sobre a mesma até ser detetada a falha.

ANEXO D: Caderno de Encargos para Aplicação SAS

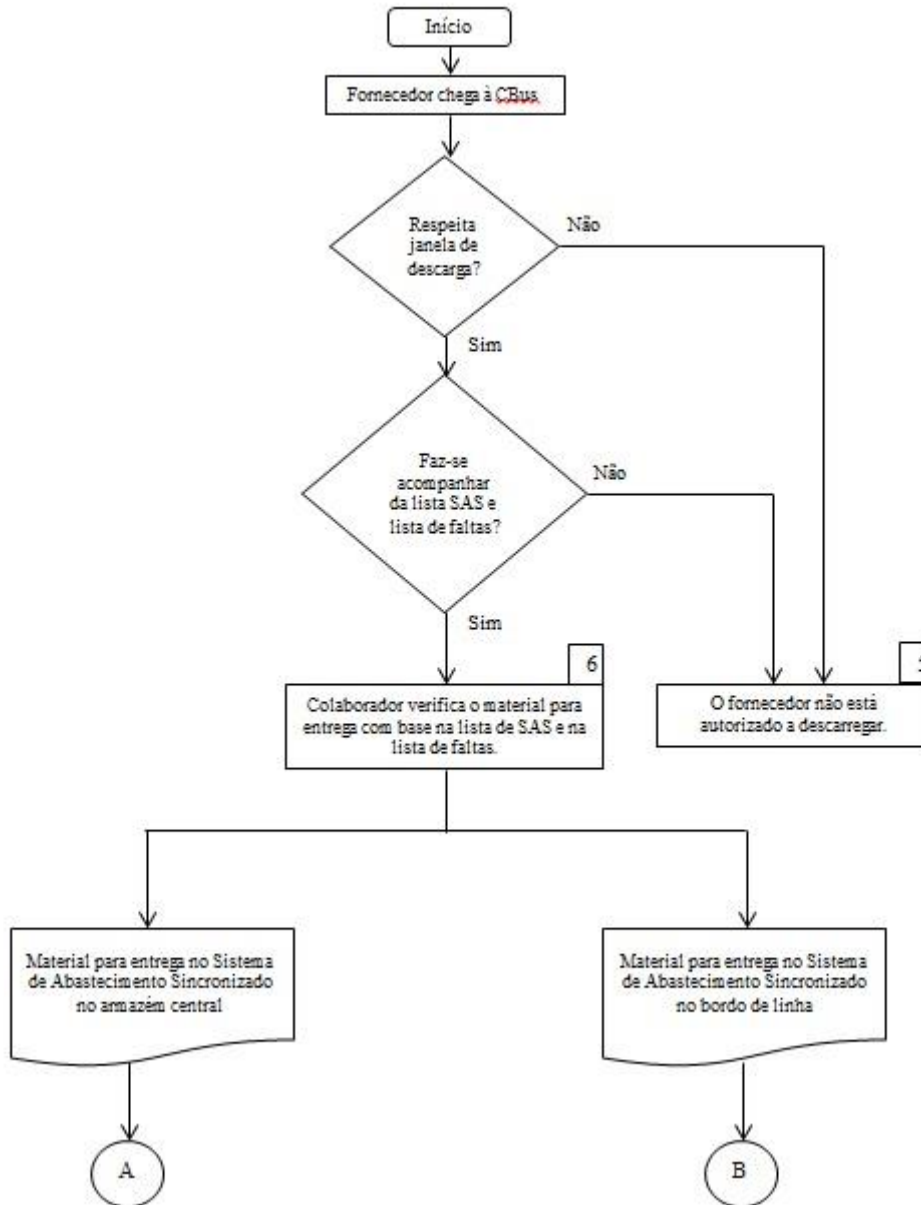
Assunto	Requisitos
Inputs da aplicação	A aplicação deve retirar a informação do plano de <i>picking de</i> forma automática (aplicação paralela) e através de ficheiros <i>Excel</i> . Estes são extraídos do SAP e carregados manualmente para a aplicação.
Agregação de necessidades	A aplicação deve gerar uma lista de PEPs e postos a abastecer, a partir do plano de <i>picking</i> (aplicação integrada) e de forma automática, para os dias selecionados pelo utilizador.
Agregação de materiais	A lista de materiais é carregada de forma manual, a partir de ficheiros externos. Estes ficheiros contêm a associação dos materiais a cada posto, por PEP.
Emissão de Listas SAS	A aplicação deve recolher e reunir todas as informações dos pontos anteriores e gerar as listas por fornecedor. Estas devem conter apenas as necessidades previstas para os dias selecionados pelo utilizador.
Configuração: Datas de Entrega	As datas de entrega de cada fornecedor em relação à necessidade na linha de produção devem ser configuráveis individualmente.
Configuração: Material CKD	É fator crucial de sucesso que o material de <i>CKD</i> seja corretamente visualizado nas listas SAS, nomeadamente no que respeita ao posto de aplicação.
Configuração: Obras 120 e 140	As entregas programadas para as obras 120 e 140 devem ser visualizadas em listas individuais para cada tipo de obra.
Visualização e Relatórios	A emissão de listas deve poder ser realizada segundo: Fornecedores (para um ou vários) e/ou para linhas de produção (uma ou várias).

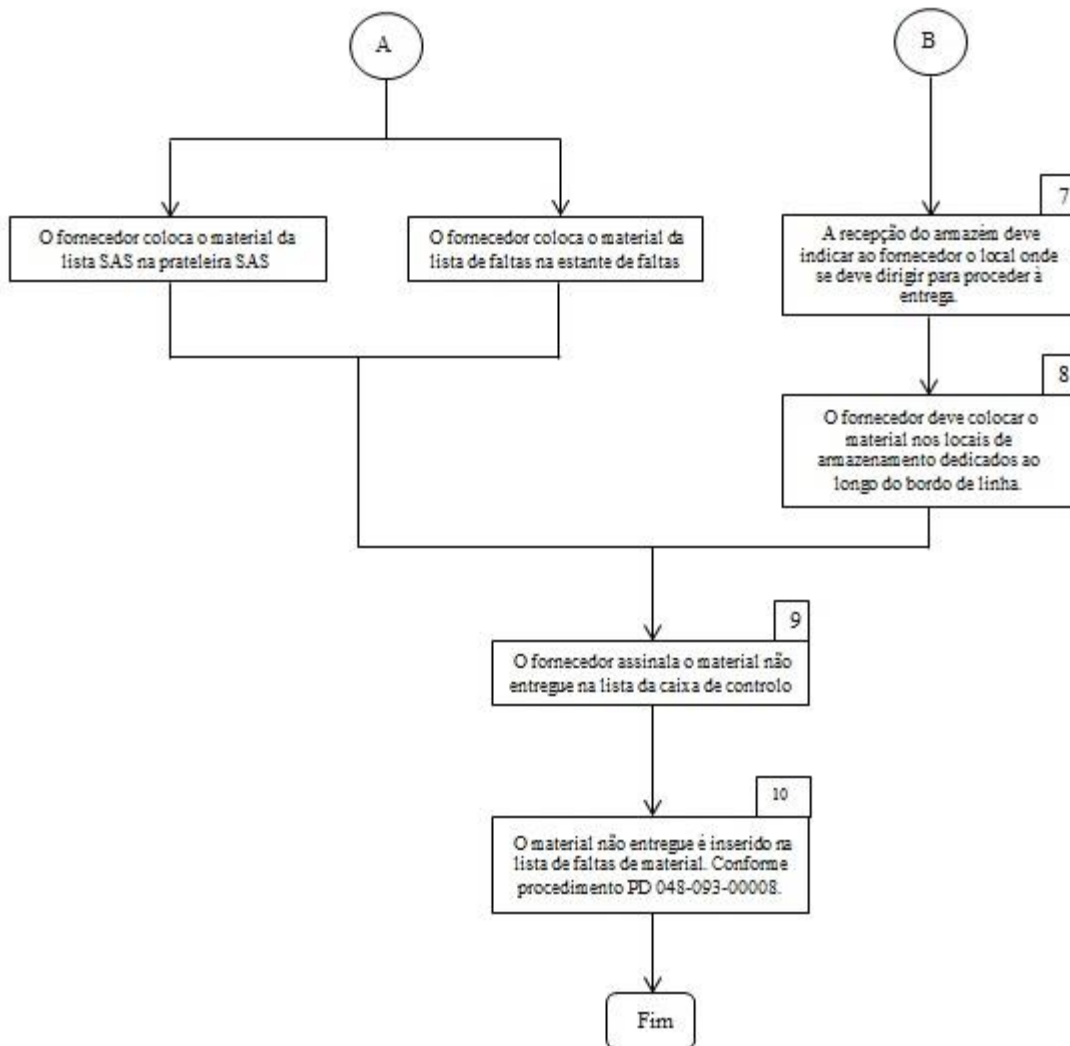
ANEXO E: Procedimento SAS

Emissão de listas:

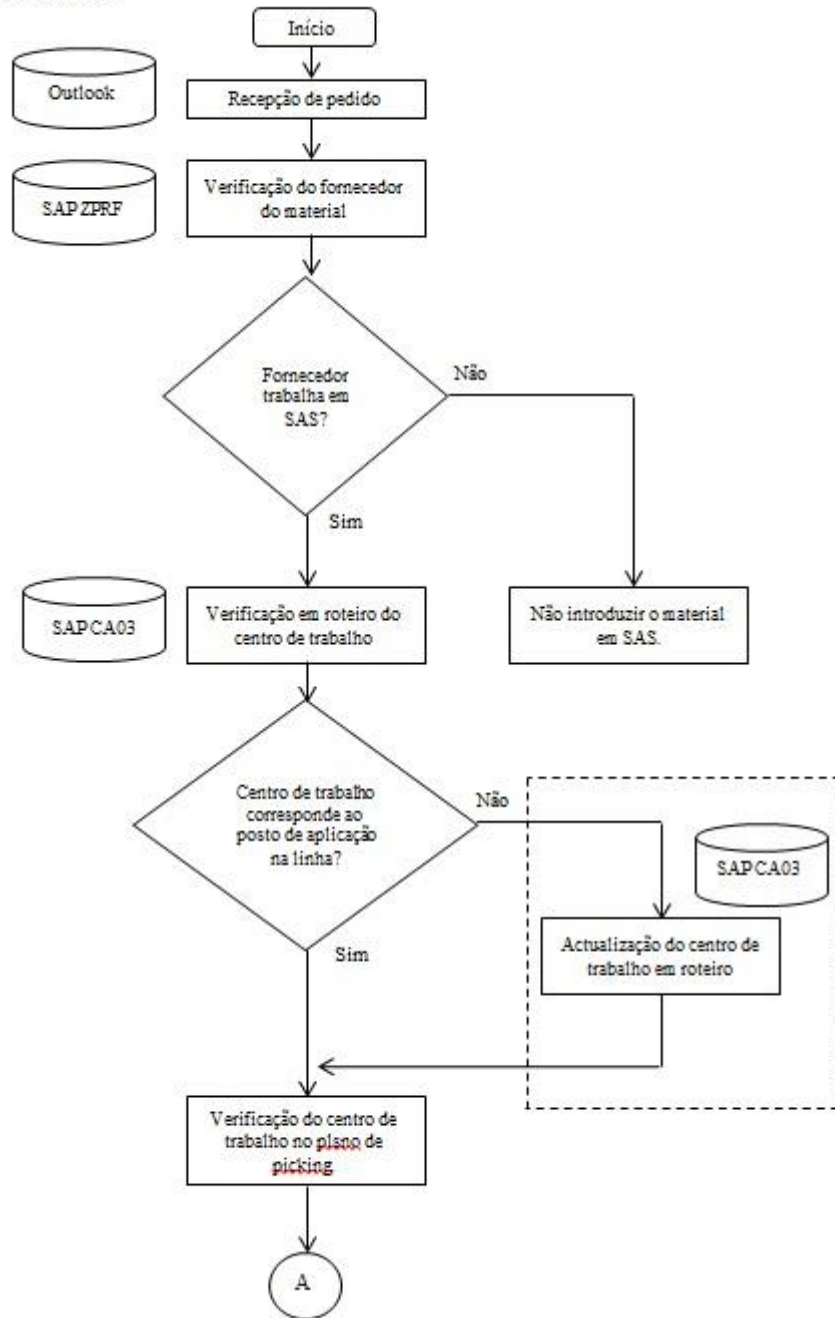


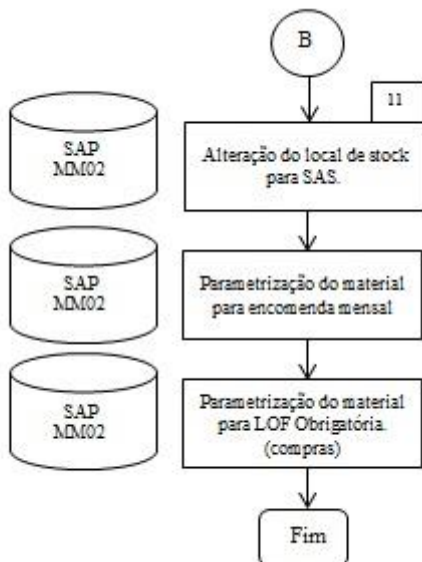
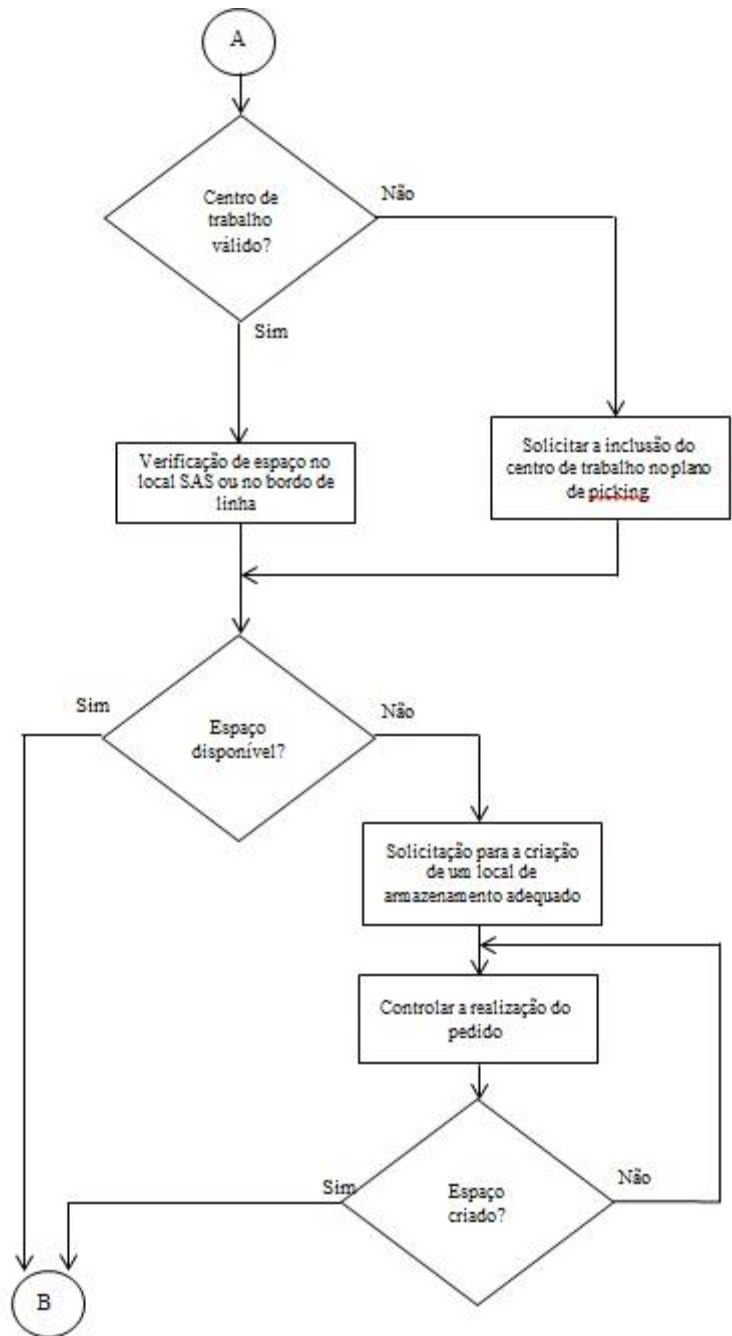
Entregas SAS:





Adicionar material SAS:





Atividade 1 – Deve ser utilizado o SAP – transação COOIS – para verificar se todas as obras necessárias à emissão de listas se encontram já abertas. Para o efeito, basta verificar a abertura da obra com data de necessidade mais distante pois considera-se que as obras são abertas por ordem de necessidade.

Atividade 2 – A emissão das listas SAS é efetuada com recurso a uma aplicação desenvolvida para o efeito, conforme as instruções que constam em anexo a este procedimento. Esta ação deve ser realizada até às 9h30 do dia em que as listas são enviadas.

Atividade 3 – As listas SAS, enviadas por correio eletrónico, devem estar disponíveis para o fornecedor com um mínimo de 2 dias de antecedência em relação ao primeiro dia das entregas.

Sempre que um novo fornecedor for integrado no sistema, o armazém deve fazer um levantamento do *stock* existente em lote. Até existir *stock* zero, as listas devem ser filtradas para que não sejam pedidos materiais ainda existentes. A partir do momento em que o *stock* é zero, o processo do envio de listas é integralmente feito pelos planeadores.

Atividade 4 – Como complemento às listas SAS, a CaetanoBus deve disponibilizar ao fornecedor uma lista de material que esteja em falta. Esta ação tem como objetivo não só ajudar o fornecedor a perceber o material que não foi entregue (em listas anteriores) mas também colmatar eventuais faltas de material sem responsabilidade do fornecedor. A lista de faltas deve ser enviada de forma diária, até às 16h00.

Atividades 5 – Qualquer exceção a esta decisão tem que ser aprovada pela direção do departamento. Caso o fornecedor não seja autorizado a descarregar, deve ser agendada uma nova hora para o próprio dia ou adiada para a entrega do dia seguinte.

O fornecedor poderá ser responsabilizado por eventuais custos decorrentes de uma não entrega, tal como prevê o contrato de fornecimento.

Atividade 6 – A verificação das encomendas deve em primeiro lugar ser efetuada pelo próprio fornecedor que á chegada à CaetanoBus tem que ser capaz de indicar claramente os materiais que não serão entregues. Seguidamente, a receção do armazém deve verificar a entrega por um sistema de amostragem, de forma a minorar o tempo despendido nessa ação. O colaborador do armazém deve escolher – aleatoriamente – algumas referências para verificar.

Atividade 7 – Caso seja solicitado, a receção do armazém deve ser capaz de indicar o local e a pessoa a quem o fornecedor se deve dirigir para realizar a entrega.

Atividade 8 – As entregas no bordo de linha devem ser acompanhadas pelo responsável de linha a fim de verificar o correto acondicionamento dos materiais e prestar um eventual auxílio pedido pelo fornecedor.

Atividade 9 – A receção do armazém deve disponibilizar uma caixa com as listas SAS mais atuais para que o fornecedor assinale as referências que não serão entregues

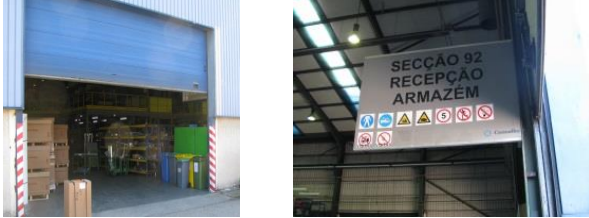



Atividade 10 – O fornecedor deve colocar na prateleira de SAS unicamente o material pedido nas listas para o dia em questão. Qualquer referência não entregue no dia previsto é automaticamente inserida na lista de faltas de material.

Atividade 11 – No caso de se tratar de um material que esteja localizado, a alteração para SAS só poderá ser realizada no momento em que o stock no lote chegar a zero.

ANEXO F: Norma Interna para descargas SAS no Armazém Central

Etapa	Descrição	Imagem
1	O fornecedor deve chegar à Cbus 5min antes da hora da janela de descarga definida e dirigir-se à receção do armazém central, a fim de tratar do processo administrativo.	 
2	O material para descarga deve ser verificado, por amostragem, por um colaborador do armazém da Cbus.	
3	O fornecedor só está autorizado a descarregar material que conste da lista SAS ou da lista de faltas, com prioridade para a última. Se um fornecedor falhar uma referência a mesma só pode ser entregue mediante lista de faltas.	 
4	Com o auxílio de um carrinho, o fornecedor deve colocar o material no posto correspondente ao indicado nas listas SAS. Se necessário, o fornecedor pode solicitar a ajuda de um colaborador.	 
5	O material deve ficar bem arrumado. Sempre que exista uma caixa disponível para uma dada referência, o material deve ser colocado no interior.	 
6	O material correspondente à lista de faltas de material, que deve vir separado (obrigatório), é colocado na prateleira de faltas de material	 
7	O material de dimensões ou peso elevado podem ser colocados à parte se essa for a melhor solução, desde que com autorização de um colaborador do armazém.	 
8	No final da entrega, o fornecedor deve colocar a lista SAS com os cortes assinalados no respetivo local.	

ANEXO G: Norma Interna para descargas SAS no Bordo de Linha

Etapa	Descrição	Imagem
1	<p>O fornecedor deve chegar à Cbus 5min antes da hora da janela de descarga definida e dirigir-se à receção do armazém central, a fim de tratar do processo administrativo.</p>	
2	<p>O fornecedor deve dirigir-se à zona de descarga “SAS” no armazém e deixar na caixa correspondente uma cópia da sua lista SAS assinalando as referências e quantidades em corte.</p>	
3	<p>O fornecedor só está autorizado a descarregar material que conste da lista SAS ou da lista de faltas, com prioridade para a última. Se um fornecedor falhar uma referência a mesma só pode ser entregue mediante lista de faltas.</p>	
4	<p>O material para descarga deve ser verificado por um colaborador da Cbus.</p>	
5	<p>O fornecedor deve dirigir-se à entrada para o bordo de linha (perguntar no armazém) e descarregar o material no posto correspondente. Se estritamente necessário pode solicitar apoio de colaboradores do armazém para a descarga.</p>	
6	<p>O material deve ficar bem arrumado, para isso deve ser guardado no suporte correspondente.</p>	

ANEXO H: Acordo Logístico com Fornecedores

Acordo LOGÍSTICO

COMPRADOR

CAETANOBUS

Av. Vasco da Gama, 1410

4430 - 956 Vila Nova de Gaia

FORNECEDOR

- Nome do Fornecedor

Morada do Fornecedor

1. Introdução

Serve o presente documento para definir linhas diretrizes na permuta logística entre as partes envolvidas com o objetivo de evitar equívocos e conflitos e definir expectativas, responsabilidades e compromissos. Este acordo foi concebido de forma a definir as condições aplicáveis às relações logísticas entre as mesmas.

Pretende-se obter um fluxo ótimo da cadeia de abastecimento através do acréscimo nos níveis de serviços prestados e na redução global dos custos.

2. Organização do documento

Este documento encontra-se dividido em duas partes:

- Descrição geral do processo de intercâmbio a nível logístico, cobrindo toda a informação contratual e conteúdos sem alterações frequentes;
- Anexo(s) alterável(eis), podendo conter modificações formais entre as partes, não implicando contudo, a assinatura de novo contrato.

3. Definições

<i>Prazo de Entrega</i>	Período de tempo máximo compreendido entre a formalização da encomenda e o seu cumprimento (em dias úteis).
<i>Data de entrega</i>	Data na qual determinado material deve estar disponível em localização previamente acordada.
<i>Capacidade</i>	Quantidade de um determinado material ou família de materiais que o Fornecedor é capaz de abastecer. No âmbito deste documento deve ser entendida como o volume de materiais fornecidos no prazo de entrega estipulado.
<i>Flexibilidade</i>	Capacidade de resposta por parte do Fornecedor a variações na produção prevista pelo Comprador.

4. Coordenação dos processos

4.1 Normas gerais

4.1.1 Formas de Contacto

As formas de contacto estão dispostas no Anexo G, devendo ser atualizadas e validadas por Comprador e Fornecedor, sempre que tal se justifique.

4.1.2 Embalagem

Os materiais devem ser devidamente acondicionados, garantindo a proteção e integridade necessárias aos mesmos, conforme o Anexo B.

4.1.3 Identificação de Materiais

É aplicável a todos os materiais a necessidade de uma correta identificação no momento em que cessa a responsabilidade do Fornecedor pelo material. Os materiais devem estar identificados segundo o código de referência atribuído pelo Comprador.

4.1.4 Transporte e Entrega

A responsabilidade pelo transporte dos materiais rege-se pelo *incoterm* definido ao Fornecedor e, no ato da entrega do material, deve ser entregue a respetiva fatura bem como outros documentos acordados entre as partes. A CaetanoBus reserva o direito de rejeitar materiais não acompanhados com a devida documentação.

As entregas de material na CaetanoBus regem-se pelos pontos estipulados no Anexo A (funcionamento do SAS) e no anexo C (janelas de descarga).

5. Condições

O não cumprimento do estipulado nos pontos supracitados deve ser de imediato alertado pela parte lesada, uma vez que tais situações desencadeiam prejuízos para ambos os intervenientes, devendo esses custos serem refletidos de acordo com o estipulado.

Com o objetivo de garantir um fluxo contínuo e otimizado de materiais, ambas as partes comprometem-se a adotar uma sistemática de melhoria contínua, através de sugestões de procedimentos alternativos ou alterações aos processos atuais.

Vila Nova de Gaia, ____ de _____ de _____

O Comprador

O Fornecedor

Acordo Logístico – Anexo A

1. Materiais em Sistema de Abastecimento Sincronizado

O Sistema de Abastecimento Sincronizado implementado na CaetanoBus tem como objetivo o aumento da produtividade das linhas de produção, sendo imposta a não ocorrência de faltas de material, para um desenrolar regular.

Considera-se que todos os materiais de um fornecedor escolhido para integrar o SAS seguem tal procedimento, havendo um fluxo entre o Fornecedor e Comprador tal como descrito no próximo ponto. A quantidade por entrega é definida pelas listas SAS e pela lista de faltas de material.

1.1 Procedimento

No armazém da CaetanoBus existe um espaço destinado à descarga de material SAS, ocorrendo as entregas diariamente a um determinado horário acordado entre ambas as partes, exigindo-se a presença de um funcionário da recepção do armazém para auxiliar o processo.

O fornecedor deve assinalar a quantidade não entregue de cada referência, sempre que isso aconteça. Estarão disponíveis no local de descarga as listas SAS enviadas anteriormente para que o fornecedor possa facilmente identificar as referências não entregues. A partir desse momento, esses materiais passam para as faltas de material pelo que o fornecedor deve ter atenção para não entregar materiais em duplicado.

O Fornecedor deve responder unicamente às listas SAS de cada dia e à lista de faltas de material.

1.2 Colocação de encomendas

A colocação de encomendas é efetuada mensalmente pelos planeadores de materiais da CaetanoBus, de acordo com as condições estabelecidas entre as partes.

A partir do dia da data de remessa da encomenda, o Fornecedor deve dispor da totalidade da produção para fazer face aos pedidos diários das listas SAS e das

faltas de material. Na eventualidade da não possibilidade de efetuá-lo no prazo mencionado, cabe ao Fornecedor informar o planeador de materiais tal facto, este requisito é essencial.

1.3 Envio das listas SAS e lista de faltas de material

As listas SAS serão enviadas duas vezes por semana, às terças e quintas-feiras durante a manhã, dois dias antes da data da primeira de entrega.

A lista de faltas de material é enviada diariamente até às 16h00 devendo o fornecedor trazer o material em falta na entrega do dia seguinte.

1.4 Contingências

Pedidos de materiais que não cumpram prazo acordado para colocação de encomenda

O Fornecedor deverá alertar a CaetanoBus em tempo útil sempre que não consiga satisfazer o prazo de uma encomenda, de forma a ser possível encontrar uma alternativa para o abastecimento atempado desses materiais.

Material pedido nas listas SAS e/ou nas faltas de material sem encomenda colocada

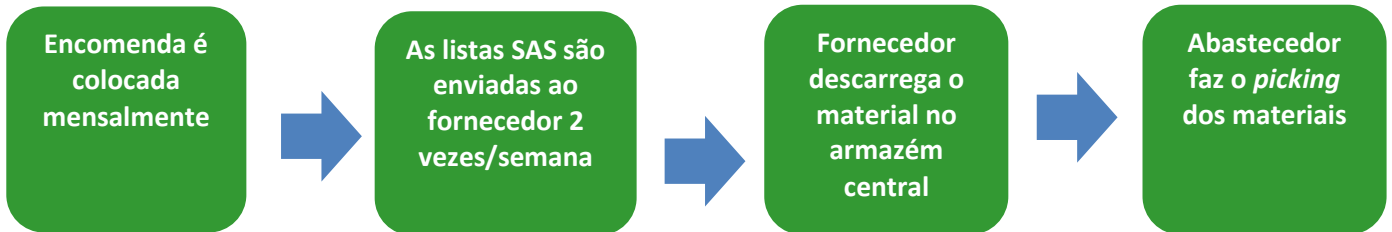
O Fornecedor deve entrar em contacto com o planeador de materiais da CaetanoBus no sentido de se inteirar sobre a possibilidade de o material não ter consumo previsto ou de ser realmente necessária a colocação de uma nova encomenda.

Material com encomenda colocada mas sem pedidos

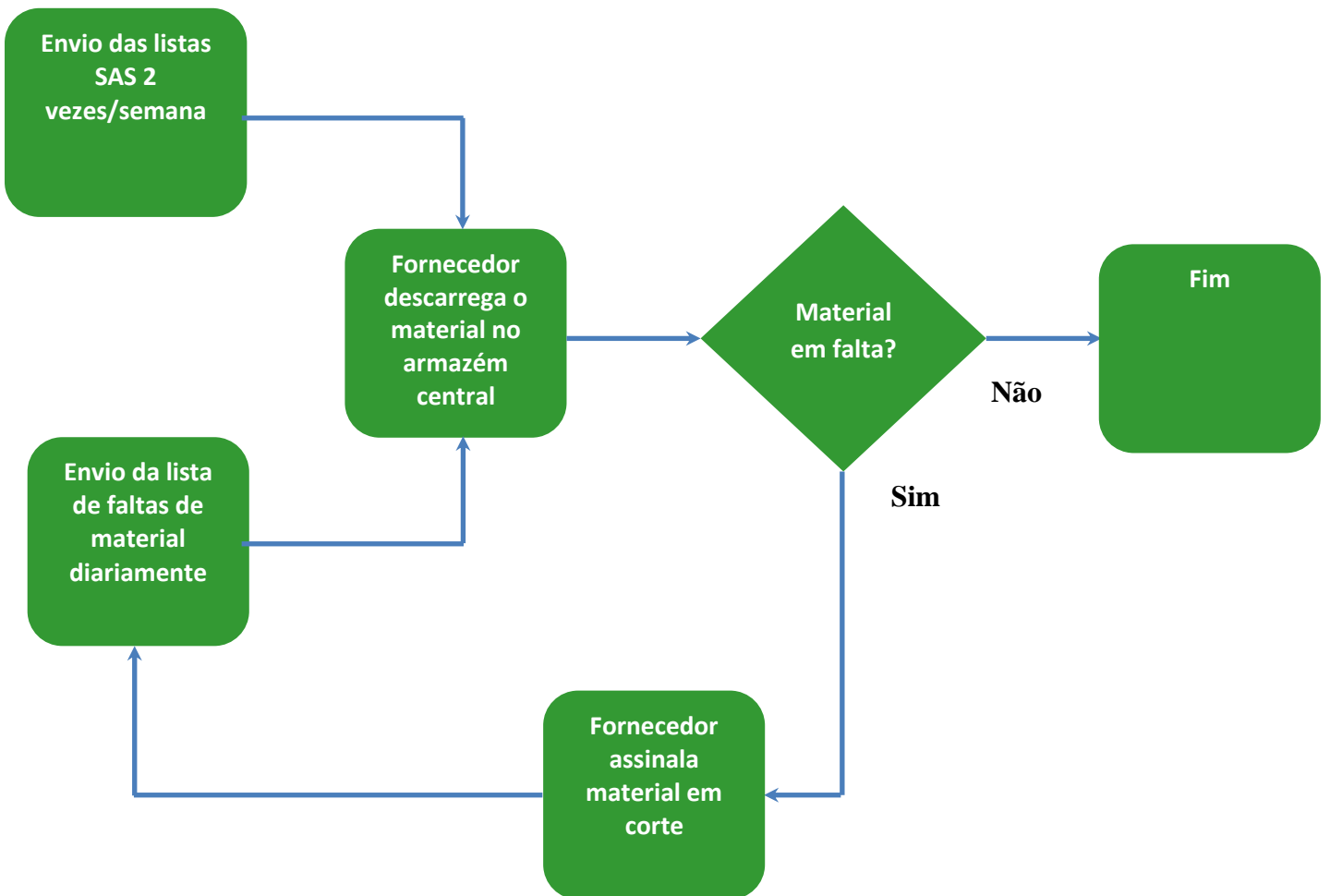
No caso de existir material com encomenda colocada mas que não é pedido nas listas SAS num horizonte de longo prazo, o fornecedor deve alertar a CaetanoBus para que se encontre a solução para o problema. A definição de “longo prazo” será acordada entre o Fornecedor e o Comprador.

2. Sinopse do processo

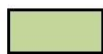
2.1 Entregas SAS



2.2 Controlo e envio da informação



ANEXO I: Esquema para Local SAS em Armazém



Prateleiras para material SAS



Meios de armazenamento adequados a volumes, perfis e chapas de material SAS



Prateleiras para descargas de fornecedores com janela de descarga definida (não integrados no SAS)

A Fornecedores com Janela de Descarga	E Linha 1 - Acabamentos	I Linha 3
B Fornecedores com Janela de Descarga	F Linha 2 - Acabamentos	J Pedidos Urgentes
C Linha 1 - Estrutura	G Secção 16 e Secção 17	K Volumes, Perfis e Chapas
D Linha 2 - Estrutura	H Faltas de Material	L Volumes, Perfis e Chapas

ANEXO J: Análise SWOT a Fornecedores



Análise SWOT ao fornecedor A.



Análise SWOT ao fornecedor B.



Análise SWOT ao fornecedor C.



Análise SWOT ao fornecedor D.



Análise SWOT ao fornecedor E.

ANEXO K: Levantamento de Dados de Fibras – Linha 1, 2 e 3

Parte 1

Material	Designação	Tipo	Qt.	Fornecedor	Carro	Posto 1ª necessidade	Forra?	Posto aplicação	Comp. [mm]	Larg. [mm]	Alt. [mm]	Área [m]²	Classe
51740201	FIBRA REMATE VARÃO PORTA FR	Int.	1	Componor	Levante NX	G05.01.1	Sim	G05.03.1	250	200	200	0,05	E4
52408901	FIBRA-FORRA INT SUP TR	Int.	1	Componor	Levante NX	G05.02.1	Sim	G05.03.1	900	400	1500	0,36	E6
52409001	FIBRA-FORRA INT INF TR	Int.	1	Componor	Levante NX	G05.02.1	Sim	G05.03.1	300	150	1300	0,045	E5
51882002	FIBRA CANTO INF TR DIR IGNI F	Int.	1	Componor	Levante NX	G05.02.1	Sim	G05.03.1	320	100	1000	0,032	E5
52382001	FIBRA-FORRA PILAR FR DIR	Int.	1	Fibrauto	Levante NX	G05.03.1	Sim	G05.04.1	250	130	1666	0,0325	E5
52382101	FIBRA-FORRA PILAR FR ESQ	Int.	1	Fibrauto	Levante NX	G05.03.1	Sim	G05.04.1	250	130	1666	0,0325	E5
52382201	FIBRA-REMATE SUP INT FR ESQ	Int.	1	Fibrauto	Levante NX	G05.03.1	Sim	G05.04.1	400	90	102	0,036	E5
52382301	FIBRA-REMATE SUP INT FR DIR	Int.	1	Fibrauto	Levante NX	G05.03.1	Sim	G05.04.1	875	90	1200	0,07875	E5
52382401	FIBRA-FORRA PILAR FR ESQ(PARA-BRISAS)	Int.	1	Componor	Levante NX	G05.03.1	Sim	G05.04.1	100	100	1500	0,01	E3
52439501	FIBRA-CONDUTA DESEMB TABLIER	Int.	1	Componor	Levante NX	G05.01.1	Não	G05.03.1	435	265	400	0,115275	E5
52382901	FIBRA-REMATE INT TEJADILHO DIR	Int.	1	Componor	Levante NX	G05.01.1	Não	G05.01.1	900	30	1150	0,027	E5
52383001	FIBRA-REMATE INT CONDUTA TEJADILHO ESQ	Int.	1	Componor	Levante NX	G05.01.1	Não	G05.01.1	900	30	1150	0,027	E3
52383201	FIBRA-FORRA INT SUP FR	Int.	1	Componor	Levante NX	G01.05.1	Sim	G05.01.1	645	70	2157	0,04515	E6
52383103	FIBRA - TABLIER C/BOCAIS ADICIONAIS	Int.	1	Componor	Levante NX	G01.05.1	Sim	G05.02.1	700	700	2000	0,49	E6
52382502	FIBRA- PILAR FR DIR(PARA-BRISAS)/MONIT	Int.	1	Componor	Levante NX	G05.03.1	Sim	G05.04.1	250	100	1600	0,025	E3
52383305	FIBRA-Consola motorista c/rasgos Hidrel	Int.	1	Componor	Levante NX	G01.05.1	Sim	G05.02.1	1050	150	1450	0,1575	E6
59110786	FIBRA-REMATE P/TRINCO SUP PORTA SERVIÇO	Int.	1	Componor	Levante NX	G05.01.1	Sim	G05.03.1	10	200	200	0,002	E4
51363201	FIBRA TAMPÁ TR	Ext.	1	Fibrauto	Levante NX	G01.05.1	n.a.	G01.05.1	1100	230	2300	0,253	E3
51363402	FIBRA PARACHOQUES TR	Ext.	1	Fibrauto	Levante NX	G01.05.1	n.a.	G01.05.1	550	100	1900	0,055	E3
51694402	FIBRA-TAMPÁ FRENTE C/FECHO	Ext.	1	Fibrauto	Levante NX	G01.05.1	n.a.	G01.05.1	550	50	2000	0,0275	E3
51898701	FIBRA CANTO FAROLINS TR DIR	Ext.	1	Fibrauto	Levante NX	G01.05.1	n.a.	G01.05.1	600	150	1100	0,09	E4
51898702	FIBRA CANTO FAROLINS TR ESQ	Ext.	1	Fibrauto	Levante NX	G01.05.1	n.a.	G01.05.1	600	150	1100	0,09	E4
52346001	FIBRAS EXT-TEJADILHO FRENTE	Ext.	1	Fibrauto	Levante NX	G01.04.1	n.a.	G01.04.1	2800	500	3000	1,4	E1
52375601	FIBRA REVEST EXT FR	Ext.	1	Fibrauto	Levante NX	G01.04.1	n.a.	G01.04.1	2800	800	2600	2,24	E1
52381501	FIBRA-REMATE SANCA/AILERON ESQ TEJADILHO	Ext.	1	Fibrauto	Levante NX	G01.04.1	n.a.	G01.04.1	7000	300	300	2,1	Sancas
52381601	FIBRA-REMATE SANCA/AILERON DIR TEJADILHO	Ext.	1	Fibrauto	Levante NX	G01.04.1	n.a.	G01.04.1	7000	300	300	2,1	Sancas
52381704	FIBRA-ESTRIBO FRENTE S/ENTALHE CAIXA	Ext.	1	Fibrauto	Levante NX	G01.04.1	n.a.	G01.04.1	900	750	1500	0,675	E2
52385601	FIBRA-REMATE FAROLIM FR.DIR.	Ext.	1	Fibrauto	Levante NX	G01.05.1	n.a.	G01.05.1	300	50	650	0,015	E4
52385701	FIBRA-REMATE FAROLIM FR.ESQ.	Ext.	1	Fibrauto	Levante NX	G01.05.1	n.a.	G01.05.1	300	50	650	0,015	E4
52455801	FIBRA-CONDUTA AR DESEMBACIADOR	Ext.	1	Fibrauto	Levante NX	G05.05.1	n.a.	G05.05.1	200	100	300	0,02	E4
52468401	FIBRA-PARACHOQUES FR	Ext.	1	Fibrauto	Levante NX	G01.05.1	n.a.	G01.05.1	800	200	2400	0,16	E3
52843201	FIBRA-REV.EXTER.TR. (OCULO REF)	Ext.	1	Fibrauto	Levante NX	G01.04.1	n.a.	G01.04.1	2800	2500	2000	7	E1
53051001	FIBRA-ARMÁRIO MOTORISTA	Int.	1	Componor	MAN A66	G01.04.1	Não	G01.04/05.1	650	400	1500	0,26	E6
53051101	FIBRA-TABLIER	Int.	1	Componor	MAN A66	G01.04.1	Não	G01.04/05.1	700	200	2400	0,14	E6
53051201	FIBRA-CONSOLA MOTORISTA	Int.	1	Componor	MAN A66	G01.04.1	Não	G01.04/05.1	500	250	1400	0,125	E6
53051301	FIBRA-PORTA MOTORISTA	Int.	1	Componor	MAN A66	G01.04.1	Não	G01.04/05.1	600	200	950	0,12	E6 Adapt.
53051402	FIBRA-DIVIS MOTORISTA TR	Int.	1	Componor	MAN A66	G01.04.1	Não	G01.04/05.1	1300	750	1700	0,975	E1
53051501	FIBRA-FORRA VERTICAL TABLIER	Int.	1	Componor	MAN A66	G01.04.1	Não	G01.04/05.1	700	600	1600	0,42	E6
53051701	FIBRA-FORRA SUP TR	Int.	1	Componor	MAN A66	G01.04.1	Não	G01.04/05.1	700	300	2400	0,21	E1
53051802	FIBRA-FORRA PILAR DIVIS/ARMÁRIO	Int.	1	Componor	MAN A66	G01.04.1	Não	G01.04/05.1	100	130	600	0,013	E1
53052201	FIBRA-FORRA INT / TRÁS INF	Int.	1	Componor	MAN A66	G01.04.1	Não	G01.04/05.1	700	350	2200	0,245	E1
53112301	FIBRA-FORRA INT. SUPER. FR.	Int.	1	Componor	MAN A66	G01.04.1	Não	G01.04/05.1	400	120	2200	0,048	E6
53049301	FIBRA-REVEST EXT SUP FR	Ext.	1	Famopol	MAN A66	G01.04.1	n.a.	G01.04/05.1	200	200	2400	0,04	E1
53049401	FIBRA-REMATE EXT PÁRABRISAS DIR	Ext.	1	Famopol	MAN A66	G01.04.1	n.a.	G01.04/05.1	150	50	2000	0,0075	E3
53049501	FIBRA-REMATE EXT DIR PÁRABR	Ext.	1	Famopol	MAN A66	G01.04.1	n.a.	G01.04/05.1	150	50	2000	0,0075	E3
53049601	FIBRA-REMATE EXT INF FR	Ext.	1	Famopol	MAN A66	G01.04.1	n.a.	G01.04/05.1	400	100	2400	0,04	E3
53049701	FIBRA-TAMPÁ FR	Ext.	1	Polirros	MAN A66	G01.04.1	n.a.	G01.04/05.1	500	100	1550	0,05	E3
53049801	FIBRA-PÁRACH FR CTR	Ext.	1	Polirros	MAN A66	G01.04.1	n.a.	G01.04/05.1	200	40	1250	0,008	E3
53049901	FIBRA-REVESTIM EXT TRÁS	Ext.	1	Famopol	MAN A66	G01.04.1	n.a.	G01.04/05.1	1800	400	2400	0,72	E1
53050101	FIBRA-PÁRACH TR CTR	Ext.	1	Polirros	MAN A66	G01.04.1	n.a.	G01.04/05.1	400	150	1600	0,06	E3
70027632	FRENTE - CANTO FAROIS ESQ 88.79201-5021	Ext.	1	MAN Truck	MAN A66	G01.04.1	n.a.	G01.04/05.1	600	300	800	0,18	E4
70027633	FRENTE - CANTO FAROIS DIR 88.79201-5020	Ext.	1	MAN Truck	MAN A66	G01.04.1	n.a.	G01.04/05.1	600	300	800	0,18	E4
70028264	TRASEIRA CANTO FAROIS ESQ 36.73203-5009	Ext.	1	MAN Truck	MAN A66	G01.04.1	n.a.	G01.04/05.1	400	400	800	0,16	E4
70028265	TRASEIRA CANTO FAROIS DIR 36.73203-5008	Ext.	1	MAN Truck	MAN A66	G01.04.1	n.a.	G01.04/05.1	400	400	800	0,16	E4
53077201	FIBRA-REVESTIM EXT TRÁS	Ext.	1	Fibrauto	IVECO PROBUS	G01.04.1	n.a.	G01.04.1	2500	1000	2600	2,5	E1
53077301	FIBRA-TAMPÁ TRAS	Ext.	1	Fibrauto	IVECO PROBUS	G01.04.1	n.a.	G01.04.1	900	150	1800	0,135	E3
53077401	FIBRA-REVESTIM EXT FRENTE	Ext.	1	Fibrauto	IVECO PROBUS	G01.04.1	n.a.	G01.04.1	2000	2000	2200	4	E1
53077501	FIBRA-PÁRACH FRENTE	Ext.	1	Fibrauto	IVECO PROBUS	G01.04.1	n.a.	G01.04.1	700	900	2000	0,63	E1
53083201	FIBRA-REMATE CAVA ESQ	Ext.	1	Fibrauto	IVECO PROBUS	G01.04.1	n.a.	G01.04.1	600	200	900	0,12	E3
53083301	FIBRA-REMATE CAVA DIR	Ext.	1	Fibrauto	IVECO PROBUS	G01.04.1	n.a.	G01.04.1	600	200	900	0,12	E3
53075601	FIBRA-ESTRIBO FRENTE	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.05.1	Não	G01.05.1	700	635	765	0,4445	E2
53075701	FIBRA-TOPO COND DIR	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.05.1	Não	G01.05.1	600	150	650	0,09	E4
53075801	FIBRA-TOPO COND ESQ	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.05.1	Não	G01.05.1	600	150	650	0,09	E4
53075901	FIBRA-FORRA INT SUP TR	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.05.1	Não	G01.05.1	1800	375	2500	0,675	E6
53076301	FIBRA-FORRA CAVA DIR	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.02.1	Não	G01.02.1	770	550	1065	0,4235	E6
53076302	FIBRA-FORRA CAVA ESQ	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.02.1	Não	G01.02.1	770	550	1065	0,4235	E6
53077102	FIBRA-TEJADILHO	Ext.	1	Fibrauto	IVECO PROBUS	G01.03.01	n.a.	G01.03.01	5300	165	2200	0,8745	Tej.
53080301	FIBRA-FORRA BAGAG CTR ESQ	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.02.1	Não	G01.02.1	650	500	2000	0,325	E4
53083601	FIBRA-REMATE TABLIER DIR	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.05.1	Não	G01.05.1	500	140	800	0,07	E4
53083701	FIBRA-FORRA INT SUP FR	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.05.1	Não	G01.05.1	1100	600	2200	0,66	E6
53083801	FIBRA-CONSOLA MOTORISTA	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.05.1	Não	G01.05.1	800	300	1000	0,24	E6
53092001	FIBRA-TOPO CTR BAGAG TR	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.02.1	Não	G01.02.1	700	400	900	0,28	E4
53092101	FIBRA-REMATE INT SUP LAT DIR	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.05.1	Não	G01.05.1	1000	50	1075	0,05	E5
53092201	FIBRA-REMATE INT SUP LAT ESQ	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.05.1	Não	G01.05.1	1000	50	1075	0,05	E5

Parte 2

Material	Designação	Tipo	Qt.	Fornecedor	Carro	Posto 1ª necessidade	Forra?	Posto aplicação	Comp. [mm]	Larg. [mm]	Alt. [mm]	Área [m]²	Classe
53113601	FIBRA-REMATE PILAR TRÁS DIR	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.05.1	Não	G01.05.1	53	30	1080	0,00159	E3
53113701	FIBRA-REMATE PILAR TRÁS ESQ	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.05.1	Não	G01.05.1	53	30	1080	0,00159	E3
53117901	FIBRA-REMATE VARÃO PORTA CTR	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.05.1	Não	G01.05.1	50	22	470	0,0011	E3
53118001	FIBRA-REMATE PAINEL/PORTA FR	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.05.1	Não	G01.05.1	-----	-----	-----	-----	-----
53118101	FIBRA-PROTEÇÃO CAVA RODA TR ESQ	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.05.1	Não	G01.05.1	270	140	600	0,0378	E4
53118201	FIBRA-PROTEÇÃO CAVA RODA TR DIR	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.05.1	Não	G01.05.1	270	140	600	0,0378	E4
53118301	FIBRA FORRA PILAR INT ESQ PARA-BRISAS	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.05.1	Não	G01.05.1	130	80	1085	0,0104	E3
53118401	FIBRA FORRA PILAR INT DIR PARA-BRISAS	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.05.1	Não	G01.05.1	130	80	1085	0,0104	E3
53134001	FIBRA-FORRA DA BAGAGEIRA L/DIR	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.02.1	Não	G01.02.1	800	500	2900	0,4	E2
53142601	FIBRA-TOPO COND TR DIR	Int.	1	Componor	IVECO PROBUS	G01.05.1	Não	G01.05.1	-----	-----	-----	-----	-----
51988301	FIBRA EXT-TRASEIRA(RTM)	Ext	1	-----	COBUS	G26,03,3	Não	G26,03,3	-----	-----	-----	-----	S01,03,3
51988401	FIBRA EXT-PARACHOQUES TR.ESQ.(RTM)	Ext	1	-----	COBUS	G26,03,3	Não	G26,03,3	-----	-----	-----	-----	E01,03,3
51988501	FIBRA EXT-PARACHOQUES TR.DIR.(RTM)	Ext	1	-----	COBUS	G26,03,3	Não	G26,03,3	-----	-----	-----	-----	E01,03,3
51988602	FIBRA EXT-PARACHOQUES TR.CTR.(RTM)	Ext	1	-----	COBUS	G26,03,3	Não	G26,03,3	-----	-----	-----	-----	E01,03,3
52024801	FIBRA INT-COMPARTIM QUADRO ELÉCTRICO	Int	1	-----	COBUS	G26,08,3	Não	G26,08,3	-----	-----	-----	-----	S01,08,3
52031601	PARTE INT-ESTR QUADRO ELÉCTR	Int	1	-----	COBUS	G26,08,3	Não	G26,08,3	-----	-----	-----	-----	S01,08,3
52039201	FIBRA INT-BLINDAG INT TABLIER/MOTOR	Int	1	-----	COBUS	G26,05,3	Não	G26,05,3	-----	-----	-----	-----	E01,05,3
52133601	CAPÔT AC SUTRAK-POWER PACK	Int	1	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	S02,06,3
52538101	FIBRA-CAVA SAIA INF	Int	2	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	S01,06,3
52538301	FIBRA-CAVA TAMPA	Int	8	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	S01,06,3
52544701	FIBRA-CAVA CORPO SUPERIOR	Int	2	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	S01,06,3
52546001	CAVA-PERFIL ALUMINIO	Int	2	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	S05,06,3
52546101	CAVA-PERFIL BORRACHA	Int	2	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	S05,06,3
52546501	FIBRA-TAMPA SUP CAVA	Int	2	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	S05,06,3
52546601	CHAVE DESTRAC-BANCO	Int	2	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	S05,06,3
52688001	FIBRA-PÉ FIX SAIA INF CHÃO INCLIN. 6,25º	Int	2	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	S03,06,3
52688101	FIBRA - PARAF. SEKT. INT. M8x20 INOX	Int	4	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	S03,06,3
52688201	FIBRA - CJ. SUP. BAN. TR 3001 1 LUG DRT.	Int	1	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	S03,06,3
52688301	FIBRA - SAIA INF. BAN. TR 3001 1 LUG DRT	Int	1	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	S03,06,3
52688401	FIBRA - CJ. SUP. BAN. TR 3001 1 LUG ESQ.	Int	1	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	S03,06,3
52688501	FIBRA - SAIA INF. BAN. TR 3001 1 LUG ESQ	Int	1	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	S03,06,3
52982101	FIBRA-REMATE LATERAL ESQ	Ext	1	-----	COBUS	G26,03,3	Não	G26,03,3	-----	-----	-----	-----	S02,03,3
52982102	FIBRA-REMATE LATERAL DIR	Ext	1	-----	COBUS	G26,03,3	Não	G26,03,3	-----	-----	-----	-----	S02,03,3
52982201	FIBRA-PÁRA-CHOQUES FRENTE ESQ	Ext	1	-----	COBUS	G26,03,3	Não	G26,08,3	-----	-----	-----	-----	S02,03,3
52982201	FIBRA-PÁRA-CHOQUES FRENTE ESQ	Ext	1	-----	COBUS	G26,08,3	Não	G26,08,3	-----	-----	-----	-----	S02,08,3
52982202	FIBRA-PÁRA-CHOQUES FRENTE DIR	Ext	1	-----	COBUS	G26,03,3	Não	G26,08,3	-----	-----	-----	-----	S02,03,3
52982202	FIBRA-PÁRA-CHOQUES FRENTE DIR	Ext	1	-----	COBUS	G26,08,3	Não	G26,08,3	-----	-----	-----	-----	S02,08,3
52982301	FIBRA-PÁRA-CHOQUES FRENTE CTR	Ext	1	-----	COBUS	G26,03,3	Não	G26,08,3	-----	-----	-----	-----	S02,03,3
52982301	FIBRA-PÁRA-CHOQUES FRENTE CTR	Ext	1	-----	COBUS	G26,08,3	Não	G26,08,3	-----	-----	-----	-----	S02,08,3
52982401	FIBRA-TAMPA FRENTE CTR	Ext	1	-----	COBUS	G26,03,3	Não	G26,08,3	-----	-----	-----	-----	S02,03,3
52982401	FIBRA-TAMPA FRENTE CTR	Ext	1	-----	COBUS	G26,08,3	Não	G26,08,3	-----	-----	-----	-----	S02,08,3
53084001	FIBRA-REVESTIM EXTERIOR FRENTE	Ext	1	-----	COBUS	G26,03,3	Não	G26,03,3	-----	-----	-----	-----	S02,03,3
59103617	FIBRA INT-GOLA D,AR P/DESEMBACIADOR GUIA	Int	1	-----	COBUS	G26,05,3	Não	G26,05,3	-----	-----	-----	-----	E02,05,3
59103618	FIBRA INT-CAIXA D,AR DESEMBACIADOR/TABL	Int	1	-----	COBUS	G26,05,3	Não	G26,05,3	-----	-----	-----	-----	E02,05,3
59107041	FIBRA INT-FORRA AMPLIFICADOR	Int	1	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	Criar Local
70006843	AMORTECEDOR A0019803064	Int	2	-----	COBUS	G26,08,3	Não	G26,08,3	-----	-----	-----	-----	S01,08,3
70019111	FORRA LAT SUP DIR 12.04.1858 REPRES.	Int	1	-----	COBUS	G26,08,3	Não	G26,08,3	-----	-----	-----	-----	Picking
70019112	FORRA LAT SUP ESQ 12.04.1857 SIMETR.	Int	1	-----	COBUS	G26,08,3	Não	G26,08,3	-----	-----	-----	-----	Picking
70019113	FORRA PILAR FR ESQ 12.04.1854(SIMETR.)	Int	1	-----	COBUS	G26,08,3	Não	G26,08,3	-----	-----	-----	-----	Picking
70019114	FORRA PILAR FR DIR 12.04.1855(REPRES.)	Int	1	-----	COBUS	G26,08,3	Não	G26,08,3	-----	-----	-----	-----	Picking
70019144	TABLIER COBUS 3001 12.04.1886 ABS	Int	1	-----	COBUS	G26,05,3	Não	G26,05,3	-----	-----	-----	-----	S01,05,3
70019145	TRASEIRA INT COBUS 3001 12.04.1880 ABS	Int	1	-----	COBUS	G26,04,3	Não	G26,04,3	-----	-----	-----	-----	S02,04,3
70019146	PILAR TRASEIRO ESQ 12.04.1877 ABS	Int	1	-----	COBUS	G26,04,3	Não	G26,04,3	-----	-----	-----	-----	S02,04,3
70019147	PILAR TRASEIRO DIR 12.04.1875 ABS	Int	1	-----	COBUS	G26,04,3	Não	G26,04,3	-----	-----	-----	-----	S02,04,3
70019150	COCA DO FECHO ESQ/DRT 12.04.1872/0 ABS	Int	2	-----	COBUS	G26,08,3	Não	G26,08,3	-----	-----	-----	-----	Picking
70019235	FORRA INT SUPERIOR 20080051	Int	1	-----	COBUS	G26,04,3	Não	G26,04,3	-----	-----	-----	-----	S01,04,3
70019237	CAPÔT	Int	1	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	S04,06,3
70019238	LATERAL DO CAPÔT ESQ	Int	1	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	S04,06,3
70019239	LATERAL DO CAPÔT DIR	Int	1	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	S04,06,3
70022227	TAMPA BATERIAS FIXA "PRFV" COBUS3001 LHD	Int	1	-----	COBUS	G26,06,3	Não	G26,06,3	-----	-----	-----	-----	Criar Local

ANEXO L: Oportunidades de Melhoria na Linha 3

- **Posto G26.03.3**

Neste posto são aplicadas as peças de maiores dimensões do modelo COBUS, nomeadamente as frentes e traseiras. A peça “Rev. Frente Exterior” necessita de uma operação secundária, pintura de primário, que é realizada num suporte metálico, conforme.

Esta tarefa é realizada a cerca de 1m da lateral do autocarro e no local onde são manobrados os elevadores do autocarro.

Sugere-se o recuo de 2m dos suportes metálicos (em relação ao sentido natural da linha de produção) para que esta operação seja realizada no espaço vazio entre os autocarros, quando localizados nestes dois postos, G26.03.3 e G26.04.3.



Pintura de primário em peça exterior.

- **Posto G26.06.3**

O suporte ilustrado serve como meio de armazenamento a peças das “Cavas” e “Conjunto de Bancos”. Por serem peças sensíveis, estão protegidas por uma capa tal como se pode observar na figura.

No entanto este suporte permite apenas o armazenamento de material equivalente a 1 autocarro, sendo necessário armazenar peças para 2 autocarros, Nas fibras as entregas SAS são programadas com 2 dias de antecedência em relação à necessidade real.



Local de armazenamento para cavas e apoio de bancos.

ANEXO M: Definição de Classes de Suportes de Fibras

Classe	Descrição	Foto
E1	Peças exteriores de maiores dimensões	
E2	Peças Interiores de maiores dimensões	
E3	Peças que possa ficar "ao alto"	
E4	Peças de pequenas dimensões, agrupadas por tipo	
E5	Peças pouco espessas mas compridas	
E6	Secção dos estufadores (peças interiores para forragem)	

ANEXO N: Lista de Material e Orçamento para Suporte de Fibras

Material p/ Construção de Suporte de Fibras					
Material	Designação	Qt.	Fornecedor	Custo Estimado (sem IVA)	
	Chapa Al 3000*1500mm 5mm espessura	7 und	Ocultado	1360	€
	TUBO AL 100X40X2MM	84m	Ocultado	704	€
	Barra Alum 100x10 Liga6060 AlMgSi0,5	12m	Ocultado	105	€
	Tubo Aço 40*40*2mm	72m	Ocultado	186	€
	Barras Calha U Galvanizada	48m	Ocultado	400	€
	Rodizios Duplos Galvanizados	33 und	Ocultado	200	€
Total=				2955	€

ANEXO O: Aplicação SAS

Passo 1 – Seleção das Datas Pretendidas

Plano de Produção

Produção Picking ShipToLine BackOffice

Plano de Produção > ShipToLine

Consultar Listas

Inserir Dados

S2L - Materiais

S2L - Fornecedores

Histórico Upload

Shiptoline - Inserir Dados

Lista 120 | Passo 1 - Pesquisa de PEP's

LISTA 120 LISTA 140

Data Inicio Data Fim

Pesquisar Limpar Filtro

Lista de PEP's:

Sem registos.

O primeiro passo da aplicação consiste na seleção das datas pretendidas. Neste passo, as data selecionadas correspondem aos dias das entregas SAS pelos fornecedores.

Visto que a aplicação SAS está perfeitamente integrada, de forma automática, com o plano de produção, não necessidade de carregar dados provenientes do plano de *picking*.

Assim que acionado, o botão “Pesquisar” cruza as datas selecionadas com o plano de produção e gera uma lista de PEPs que serão utilizadas no Passo 2.

No menu inicial é possível obter entre os dois tipos de listas a enviar, listas para obras 120 e 140.

Passo 2 – Carregamento de dados COOIS e COOIS2 (ficheiros externos)



Neste menu procede-se ao carregamento de dois ficheiros externos designados por COOIS e COOIS2, que providenciam a lista de materiais e a associação desses materiais a cada PEP.

Estes dois ficheiros são obtidos a partir da aplicação SAP e são utilizadas as PEPs obtidas no Passo 1.

Passo 3 – Carregamento de dados ZPRF (ficheiro externo)



O processamento do ficheiro ZPRF providencia os dados que permitem a associação de cada material a um fornecedor.

Passo 4 – Emissão de Listas SAS

Plano de Produção

Produção Picking ShipToLine BackOffice

Plano de Produção > ShipToLine

Consultar Listas

Inserir Dados

S2L - Materiais

S2L - Fornecedores

Histórico Upload

Manual de Utilização

Shiptoline - Consulta de dados

Filtro

Fornecedores: METALGAIA-METALURGIA LDA

Data Entrega Inicial: 2014-01-27

Tipo de lista: Lista 120

Data Entrega Final: 2014-01-29

Pesquisar Limpar Filtro

Data Entrega	Refº Material	Descrição	Qtd. Entrega	Unidade	PEP	Posto
2014-01-27	53096902	MONTE PARTES-CH REMATE SUP ÓCULO TR	1.0	PC	F143055004	G02.01.2
2014-01-27	53096903	MONTE PARTES-CH REMATE LAT ÓCULO TR	2.0	PC	F143055004	G02.01.2
2014-01-27	53154101	CHASSIS-MONTAG ROLDANA CABO TRAVÃO MÃO	1.0	PC	F143055004	G02.01.2
2014-01-27	53159101	MONT PARTES REFORÇO VARÃO ESTRIBO FR	1.0	PC	F143055004	G02.01.2
2014-01-27	59113456	MONT-PARTES-CH RODA PÉ	1.0	PC	F143055004	G02.01.2
2014-01-27	59114237	MONTE PARTES-FRENTE CURVA SUP	1.0	PC	F143055004	G02.01.2
2014-01-27	59114300	PARA-CHOQUES SUP ENGATE REBOQUE	1.0	PC	F143055004	G02.01.2
2014-01-27	70016273	APOIO BOR RED15X10C/PERNO M5X15 031.9006	2.0	PC	F143055004	G02.01.2
2014-01-27	53073701	COMPART INF-PERFIS FIX VEDAÇÃO	1.0	PC	F143055003	G02.02.2

EXPORTAR PARA EXCEL ENVIAR EMAIL

No último passo procede-se à seleção do fornecedor, do tipo de lista e das datas pretendidas.

Acionadoo botão “pesquisar”, são exibidas as listas para o(s) fornecedor(e)s selecionados com os campos necessários: data de entrega; ref do material; Descrição; quantidade de entrega; unidade de medida; PEP e posto de trabalho.

O *layout* corresponde ao já existente na aplicação antiga e que pode ser visto na Figura 9.

Por fim, as listas obtidas podem ser exportadas para Excel ou enviadas diretamente para o fornecedor.

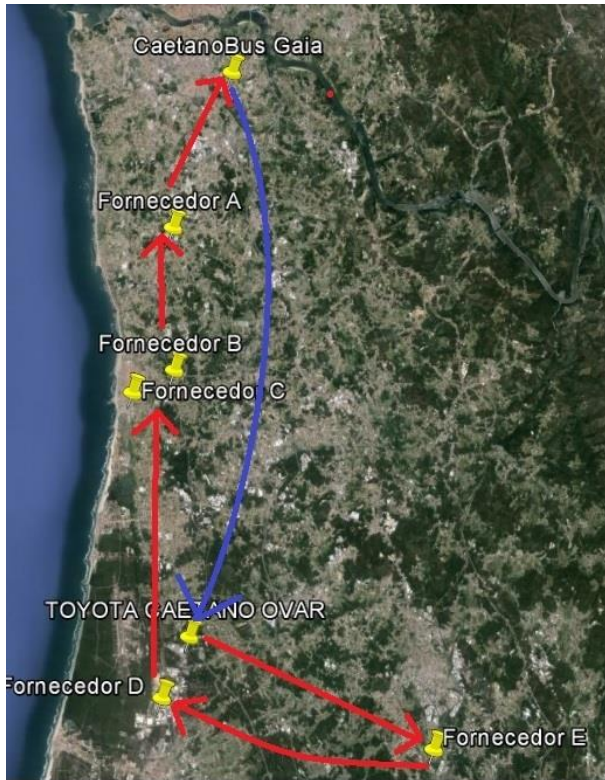
ANEXO P: Mapa de Fluxo de Materiais no Armazém Central

Fluxo de Materiais em Armazém CBUS						
	Recepção	Conferência	Repacking	Armazenamento	Picking	Bordo de linha
Peças pequenas (Norma de Armazém Nº 001)	Caixa	Carro Conf	Caixa pequena Carro Conf		Mizusumashi	
Peças médias (Norma de Armazém Nº 001)	Retirar filme Contentor EMP	Carro Conf	Contentor PP		Mizusumashi	
Peças de grandes dimensões e/ou peso (Norma de Armazém Nº 001)	Retirar filme / cartão Palete EMP		Palete PP		Emp	
Vidros: Laterais	Retirar filme / cartão Palete EMP		Palete PR		Carro manual	
Vidros: Pára-Brisas, Óculos Traseiros	Retirar filme / cartão Palete EMP				Palete Emp	
Condutas	Retirar filme / cartão Palete EMP				Carro especial Abastecimento directo	
Bancos - fornecedores não locais (ex: Tourino)	Retirar filme Contentor EMP		Contentor EMP		Contentor Emp	
Bancos - fornecedores locais (ex: Levante, Optimo)	Retirar cartão Palete EMP				Carro especial Abastecimento directo	
Fibras (extra STL)	Retirar filme Contentor EMP		Contentor		Contentor de rodas Manualmente	
Tampas; painéis	Retirar filme / cartão Contentor EMP		Contentor PP		Mizusumashi	
Isolamentos	Retirar filme Palete EMP		Palete PP		Mizusumashi	
Rolos de tecido p/ entrega na linha (ex: Tourino)	Retirar filme Contentor EMP		Contentor EMP		Contentor Emp	
Rolos de tecido p/ secção de estofagem	Retirar filme Contentor EMP		Contentor PP		Carro Especial Abastecimento dedicado à secção	
Material sensível: Eq. Eléctrico, Unidades A/C, Cabos Elect.)	Retirar filme / Cartão Palete EMP		Contentor PP		Carro manual Abastecimento unitário à linha	
Cozinhas e WCs	Retirar filme / Cartão Palete EMP		Palete EMP		Palete PP	
Vaivém		Caixa cheia Carro manual			Mizusumashi	
Ship-to-Line		Abastecimento Especial Norma de Armazém Nº ZZZ			Mizusumashi Abastecimento directo à linha	

ANEXO Q: Resumo das Características dos Veículos

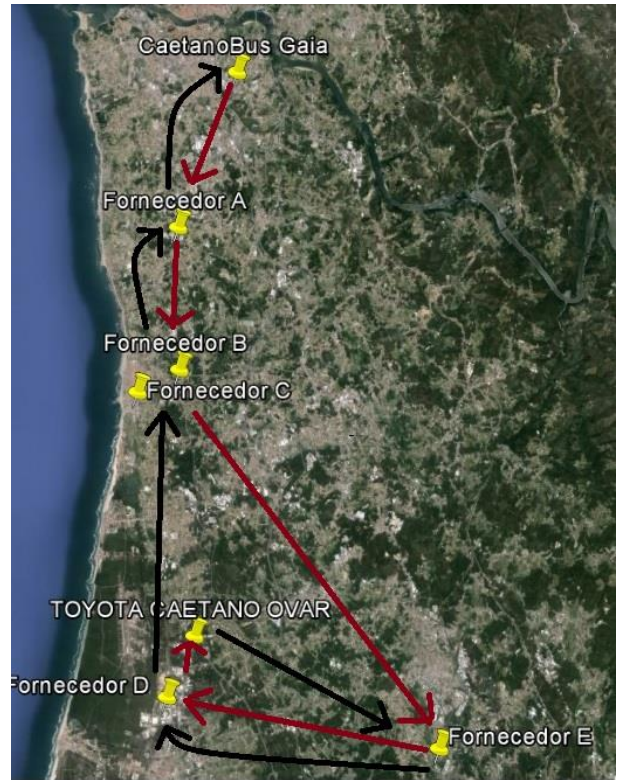
Veículo	Dimensões (Comp x Larg x Alt)	Carga Máx. (Volume m³)	Consumo de Combustível (l/100 km)	Custo Operacional (€/100 km)
Veículo 1	9 x 2,5 x 2,7 m	61	35	51
Veículo 2	6 x 2 x 1,8 m	22	25	36

Anexo R – Rotas Definidas Para Viagens do Tipo 1 e 2



-  Viagem 1
-  Viagem 2

Figura - Rotas definidas para a ida (1) e regresso (2) das viagens do Tipo 1.





-  Viagem 3
-  Viagem 4

Figura - Rotas definidas para a ida (3) e regresso (4) das viagens do Tipo 2.

Anexo S – Análise de Diversos Parâmetros das Rotas *Milk Run*

Tipo	Viagem	Distância (kms)	Duração* (horas)	Taxa de Ocupação (%)	Distância em Vazio (kms)	Custo Camião** (€)	Custo Motorista*** (€)	Custo Total (€)
1	Ida	31,0	1,2	90%	0,0	17,7	30,4	48,1
	Regresso	67,0	3,1	100%	46,0	36,3	77,1	113,4
2	Ida	76,5	4,0	80%	14,0	41,1	108,8	149,9
	Regresso	67,0	3,1	100%	46,0	36,3	77,1	113,4

* Duração das deslocações + Duração das cargas e descargas (estimativa de 20min por paragem)

** Custo operacional + Custo de portagens

*** Custo do trabalho + Refeição (se aplicável)