



Eficiência do Sistema de Produção na Faurecia – Assentos para Automóvel Lda.

José Manuel Marques de Sá Monteiro da Rocha

Relatório do Estágio Curricular da LGEI 2006/2007

Orientador na FEUP: Prof. Manuel Pina Marques

Orientador na Faurecia: Eng.^a Sofia Roxo



**Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial**

2007-04-17

Aos meus Pais

Resumo

No mundo actual, em que vivemos, tudo acontece de forma rápida e por vezes surpreendente. A economia mundial ganhou hoje outra dimensão com a abertura da União Europeia às economias de Leste e, mais recentemente, com economias em crescimento acelerado como a China, a Índia e o Brasil. Economias que fazem da sua enorme população uma ferramenta hábil na captação de investimento estrangeiro, principalmente em grandes centros de produção industrial sustentados numa lógica de baixo custo.

Na Europa dos países mais desenvolvidos, e mais concretamente em Portugal, trava-se uma luta permanente, por vezes invisível, com a concorrência ao mais alto nível e sempre à escala mundial. Se por um lado sofre a concorrência de países mais desenvolvidos que recorrem a tecnologias, produtos e processos mais avançados, por outro existem também as economias em ascensão que importam essas mesmas tecnologias e replicam produtos com recursos mais competitivos.

A indústria automóvel é disso mesmo um exemplo, vivendo uma época de grande pressão na redução de custos, com aumentos de produtividade e qualidade, de forma a garantir a sustentabilidade financeira do sector.

Ao longo deste relatório descrevem-se uma série de aplicações práticas ao nível do processo de produção que têm como objectivo esses mesmos aumentos de produtividade acompanhados pelo garante dos padrões de qualidade exigidos pelo cliente. Executando a estratégia do grupo definida pelo “*FAURECIA EXCELLENCE SYSTEM*” (FES), sistema que implementa a melhoria contínua baseado nas melhores práticas observadas dentro e fora do grupo recorrendo a metodologias como 5S, *Zoning*, *Hoshin*, *Kanban*, *Kaizen* e Fluxo Puxado.

Nas diversas fases deste estágio estas ferramentas foram utilizadas para alcançar melhorias ao nível do sistema de produção, e sobretudo servindo de base para a sensibilização dos diversos colaboradores da importância do seu papel enquanto membros de uma equipa que se quer ganhadora.

Ao fim de 6 meses de estágio os índices de satisfação do cliente são superiores, a produtividade sofreu uma relevante evolução, tendo em conta os aumentos de produção com menores recursos, nomeadamente mão-de-obra e espaço. Reflexo da redução de *stocks*, diminuição de *lead-time*, flexibilidade dos processos e melhoria de fluxos, quer de materiais quer de informação.

Production System Efficiency

Abstract

In the current world, in which we live, everything happens quickly and some times surprisingly. The world economy has, nowadays, another dimension with the opening of the European Union to new Eastern economies and, more recently, with accelerated growth economies such as China, India and Brazil. Economies that use the high population number as a skilful tool to collect foreign investment, mainly in big industrial centers taking advantage of a low cost based logic. In the Europe of the developed countries, and more precisely in Portugal, a fight takes place, sometimes in an invisible way, with a high level competition and always on a global scale. In one hand it suffers the competition of more developed countries with technologies and products that are more advanced, but, on the other hand, it is affected by the economies in development that import those same technologies and replicate the products with more competitive resources.

Car industry is a good example of this, due to the significant pressure for cost reduction, while increasing productivity and quality, in order to guarantee the sector's financial sustainability. This report describes a series of practical applications for production systems, aiming to increase productivity while achieving the client standards for quality. Performing the strategy defined by the group in the "FAURECIA EXCELLENCE SYSTEM" (FES), system that implement the continuous improvement based in the best practices observed inside and outside the group appealing to methodologies such as 5S, Zoning, Hoshin, Kanban, Kaizen and Pull System. During the different phases of this training program, these tools were used in order to introduce improvements in the production system and, especially, to serve as a base for workers and their important roll as members of a winning team. At the end of a 6 months training period the client satisfaction indexes improved, the productivity suffered a prominent evolution, having in count the increased output while using less resources, namely labour and space. These results are a consequence of stock reduction, decreased lead-time, higher process flexibility and value stream improvements.

Agradecimentos

Deixo aqui um enorme agradecimento a todos que comigo colaboraram ao longo destes 6 meses na Faurecia, nomeadamente à orientadora na empresa, Eng.^a Sofia Roxo, ao coordenador do projecto ESP, Eng.º Daniel Marques, e aos meus professores no terreno, Pedro Sousa, Carlos Lima e Ricardo Ferreira. Não posso deixar de referir aqueles com quem mais directamente trabalhei, os operários, sempre pacientes e prontos a escutar as minhas ideias.

Ao Prof. Manuel Pina Marques, pelo acompanhamento e confiança transmitida ao longo desta experiência.

Aos meus Pais, à Sofia e ao Miguel, pelo incansável suporte e, como sempre, por apontarem a direcção certa.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	4
1.1	Apresentação do grupo Faurecia	4
	A Faurecia Assentos para Automóvel	6
1.2	O Projecto ESP	7
1.3	Organização e Temas Abordados no Presente Relatório	8
2	A Eficiência do Sistema de Produção	9
2.1	Situação Inicial (Setembro 2006)	9
3	Solução Proposta	14
3.1	5S	14
	Introdução da Metodologia	14
	Zonning	17
	Procedimento Adoptado	18
3.2	Fluxo Puxado	18
	Introdução da Metodologia	18
	High Runner vs. Low Runner	24
	Integração da Costura	25
	Abastecimento em Sequência	25
	Gestão de Atrasos	26
	Escola de Formação	26
	Kaizen	27
4	Intervenção no <i>Shop Floor</i>	28
4.1	5S	28
4.2	Fluxo Puxado	29
	High Runner vs. Low Runner	29
	Integração da Costura	31
	Abastecimento em Sequência	33
	Gestão de Atrasos	35
	Escola de Formação	36
	Kaizen	37
	Resultados Obtidos	40
5	Conclusões e Perspectivas de Trabalho Futuro	43
6	Referências e Bibliografia	46
7	ANEXO A: Protocolo de estágio	47
8	ANEXO B: Relatório semana de integração	51
9	ANEXO C: Artigo ESP Janeiro 2007	59
10	ANEXO D: MIFA/MIFD	61
11	ANEXO E: Layout	64
12	ANEXO F: Diagramas de equilíbrio	68
13	ANEXO G: Plano Director de Produção (PDP)	71

14 ANEXO H: Diagrama de tempos de ciclo	73
15 ANEXO I: <i>Picking balance</i>	75
16 ANEXO J: Plano de formação de novos colaboradores	78

Glossário

BOP: *Bought Out Parts* – Componentes de origem exterior;

Delins: Pedido previsional do cliente (4 meses);

D&D: Design e Desenvolvimento;

EE: *Employee Empowerment* – Força (poder) do trabalhador;

ESP ou PSE: Eficiência do Sistema de Produção – *Production System Efficiency*;

FES: *Faurecia Excellence System* – Sistema de excelência Faurecia;

FIFO: *First In First Out* – Primeiro a entrar, primeiro a sair;

GAP: Grupo Autónomo de Produção;

HSA: Higiene, Segurança e Ambiente;

I&D: Investigação e Desenvolvimento;

JIT: *Just In Time*;

Lead Time: Prazo de entrega;

MIFA: *Materials and Information Flow Analysis* – Análise do fluxo de materiais e informação;

MIFD: *Materials and Information Flow Diagram* – Diagrama do fluxo de materiais e informação;

Model Line: Linha modelo;

PC&L: *Production Control and Logistics* – Controlo de produção e logística;

PDP: Plano Director de Produção;

Petit-Train: Carro de abastecimento;

PIC: Plano Industrial e Comercial;

Picking: Responsável pela execução dos circuitos logísticos na linha;

PIK: *Production Instruction Kanban* – Kanban de ordem de produção;

Pool Stock: Stock localizado no armazém de expedição que permite absorver as variações do cliente;

Pull System: Fluxo puxado;

Push System: Fluxo empurrado;

Racks: Estruturas metálicas (semelhante a estantes), utilizadas para abastecimentos e *shop stock*;

Scrap: Rejeitados (sucata);

Shop Floor: Espaço físico da produção;

Takt Time: Caracterização (ritmo) do pedido do cliente;

Team Leader: Líder de equipa;

UAP: Unidade Autónoma de Produção;

WIP: *While in process* – Produto em processo;

Work Content: Conteúdo de trabalho.

1 Introdução

O estágio ao qual se refere o presente relatório é parte integrante do plano de estudos da Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial. E foi realizado na empresa Faurecia – Assentos para Automóvel Lda.

O estágio desenvolveu-se no departamento de Eficiência do Sistema de Produção, de onde lhe vem o título, na fábrica de moldados, sita em São João da Madeira, tendo particular ênfase na aplicação de diversas metodologias no desenvolvimento da linha modelo (*model line*).

Ao abrigo do protocolo estabelecido (anexo A) é objectivo deste estágio, dar oportunidade aos alunos de aplicarem na prática, num contexto empresarial, os conhecimentos adquiridos ao longo da carreira académica. Tendo assim um papel relevante na formação de profissionais que venham a corresponder às expectativas de potenciais futuros empregadores.

1.1 Apresentação do grupo Faurecia

O grupo Faurecia tem as suas origens em França (1987) com a designação Ecia, resultado de uma fusão de duas empresas do então grupo Peugeot. Durante o ano da sua criação, a empresa demonstra uma insaciável vontade de crescer, realizando diversas aquisições a nível internacional e tornando-se fornecedor dos principais fabricantes de automóveis na Europa. Nos anos que se seguiram um outro grupo destaca-se no Top Europeu de fornecedores da indústria automóvel. O Grupo Bertrand Faure ganha importância com o domínio da tecnologia de assentos e componentes para automóveis. Na década de 90 o crescimento das várias operações do grupo leva a uma reorganização, separando as operações da indústria automóvel de todas as outras. Por esta altura o futuro da Ecia era já discutido no seio do agora grupo PSA, sendo que a 11 de Dezembro de 1997, ocorre uma operação de aquisição amigável que resulta na formação do grupo Faurecia. Com esta operação o grupo ganha dimensão mundial, nomeadamente com a presença na América do Norte, representando já um negócio na ordem dos 4 biliões de Euros e contando com 32.000 colaboradores espalhados pelo mundo.

Com a passagem para o Século XXI, mais aquisições vieram, agora sobre o grupo Sommer Allibert, um gigante na área do interior de veículos (painel de instrumentos, painéis de portas e isolamento acústico). Esta operação só foi possível com a reentrada do grupo PSA que financiou grande parte da operação por troca com uma posição dominante na estrutura accionista do grupo Faurecia. Por agora o grupo opera em 5 áreas distintas:

- Assentos e acessórios
- Sistemas de escape
- Isolamento acústico
- Painel lateral (portas)
- Painel de instrumentos

Nos dias de hoje o grupo Faurecia está cotado na Euronext-Paris, representa vendas na ordem dos 11 biliões de Euros anuais, e reajustou a sua área operacional especializando-se no fornecimento aos construtores automóveis de 6 módulos diferentes (fig. 1.1). Os seus

produtos provêm de mais de 160 fábricas espalhadas por 25 países que empregam mais de 60.000 pessoas que utilizam tecnologia proveniente dos seus 28 centros de investigação e desenvolvimento.

O grupo Faurecia é hoje um “*player*” mundial da indústria automóvel, discutindo a liderança da tabela dos maiores fornecedores do sector.



Figura 1.1 - Módulos produzidos pelo grupo Faurecia

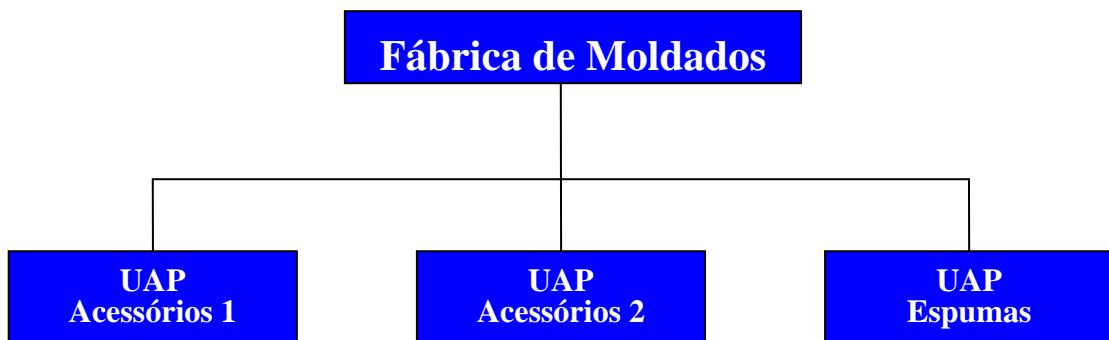
A Faurecia Assentos para Automóvel

A Faurecia Assentos para Automóvel (FAA) resulta da evolução e crescimento de uma empresa nacional, a Molaflex, cuja unidade fabril em São João da Madeira acabou por ser adquirida pelo grupo Faurecia nos anos 90. Com esta alteração veio a integração no grupo dos fornecedores de primeira linha da indústria automóvel, do qual passou a ser fornecedor directo. Com a constante evolução surgiram novas oportunidades de negócio e a abertura de novas unidades fabris. Como resultado, hoje o pólo de São João da Madeira emprega cerca de 2.000 trabalhadores nas 4 fábricas que ali laboram.



A fábrica de moldados é uma das 4 fábricas do núcleo Faurecia em São João da Madeira e na qual decorreu este estágio. Das suas linhas de produção saem apoios de cabeça, apoios de braço e espumas prontos a serem aplicados em assentos nas fábricas JIT espalhadas pela Europa, que abastecem posteriormente o cliente final do grupo, o construtor automóvel.

A organização das fábricas, conforme directrizes do grupo, divide-se em Unidades Autónomas de Produção (UAP), que tendem a concentrar-se num tipo de produto, que por sua vez se subdividem em Grupos Autónomos de Produção (GAP), constituídos por uma ou mais células de produção, sendo que no total o número de operadores deve estar entre 2 e 8. Por cada GAP existe um *GAP leader* ou *team leader*, membro da equipa ao qual acrescem funções de liderança e que reporta a um supervisor, estes podem ser responsáveis por um número de GAPs que não levem a ultrapassar a chefia de 25 pessoas. Assim, dentro da fábrica de moldados temos a seguinte organização.



À UAP Acessórios 1 estão entregues os projectos de apoio de cabeça e apoio de braço com injeção em molde, sendo as principais actividades desta UAP a costura, montagem e injeção. A UAP Acessórios 2 é responsável pelos projectos “tradicional”, na qual a capa costurada é colocada em volta de uma espuma previamente formada, ao contrário do processo anterior em que a capa é costurada e é depois sujeita a um processo de injeção “*in situ*”. Esta

UAP centra a sua actividades no corte, costura e montagem. Já a UAP Espumas dedica-se a uma única actividade a injeção em molde do qual resultam espumas de diversas formas prontas a serem montadas em processos posteriores.

O projecto desenvolvido esteve centrado na linha modelo, afecta à UAP Acessórios 1, e onde se leva a cabo a costura, montagem, injeção e acabamento de apoios de braço para diversos modelos e marcas de automóveis.

1.2 O Projecto ESP

Nos últimos anos a Faurecia tem desenvolvido ferramentas que lhe permitam alcançar a excelência operacional. Surge assim o Sistema de Excelência Faurecia (FES) que representa a estratégia do grupo para o futuro (fig. 1.2). E estabelece como pilares para alcançar os objectivos, o envolvimento de todos os colaboradores, o estabelecimento de acordos com fornecedores capazes de assimilar os valores do grupo, desenvolvimento dinâmico e relevante, eficiência e qualidade da produção, relação directa com o cliente e a liderança enquanto desafio.



Figura 1.2 - Pirâmide FES

O projecto ESP, Eficiência do Sistema de Produção, surge directamente enquadrado nesta política. Tendo como principais objectivos a implementação do fluxo puxado, como forma de melhorar o desempenho operacional, recorrendo a ferramentas como: *5S*, *Zoning*, *Hoshin*, *Kanban*, *Kaizen*, *peça-a-peça* e *takt time*.

Este projecto enquanto parte integrante do FES tem de se articular com os restantes envolvidos de forma a garantir uma evolução consolidada no tempo. Sendo por isso preocupação do grupo acompanhar de perto os desenvolvimentos conseguidos em cada fábrica, recorrendo a uma rede de especialistas, *workshops*, auditorias, indicadores e muita formação. No final fazem-se contas aos ganhos de eficiência contabilizados na redução dos recursos necessários para satisfazer as necessidades do cliente.

1.3 Organização e Temas Abordados no Presente Relatório

A estrutura adoptada na realização deste relatório, e porque o projecto proposto não é limitado no tempo fazendo parte de uma evolução contínua, pretende transmitir o impacto das acções efectuadas no período de tempo em que decorreu o estágio. Começando pela apresentação da situação inicial, com identificação de situações críticas e potenciais pontos de melhoria.

Pela natureza do estágio e diversidade de intervenções no terreno, foram seleccionadas as de maior impacto como objecto de análise no presente relatório, e estas estão agrupadas por enquadramento metodológico de forma a evidenciar os avanços conseguidos na direcção dos objectivos traçados.

2 A Eficiência do Sistema de Produção

2.1 Situação Inicial (Setembro 2006)

A linha modelo à data de Setembro de 2006 era uma linha capaz de produzir cerca de 2.000 apoios de braço por dia, a trabalhar em 2 turnos. Tinha a seu cargo a montagem, injeção e acabamento de 5 projectos independentes. Por projectos entenda-se os diferentes modelos de apoio de braço produzidos na fábrica.

A análise dos problemas começa a jusante com as falhas aos pedidos do cliente. Na realidade estas falhas existem e são provocadas principalmente por um modelo de produção ainda ineficiente. Por esta altura a fábrica encontra-se em plena fase de implementação do fluxo puxado com recurso a *Kanbans*. Como em todos os processos que envolvem mudança, a resistência é grande. São necessárias muitas melhorias até se atingir um patamar considerado aceitável e, mesmo aí, o estado das coisas é constantemente questionado pondo em prática a verdadeira melhoria contínua.

O sistema de fluxo puxado implementado na Faurecia assenta no princípio cliente-fornecedor, em que cada GAP é cliente de uma outra, responsável por um processo a montante, e é fornecedora de uma terceira a jusante do fluxo. São parte integrante de uma GAP, equipamentos produtivos (i.e. máquinas de costura), *stock* de abastecimento e *shop stock*, este último contendo *stock* do produto final produzido na GAP (fig. 2.1).

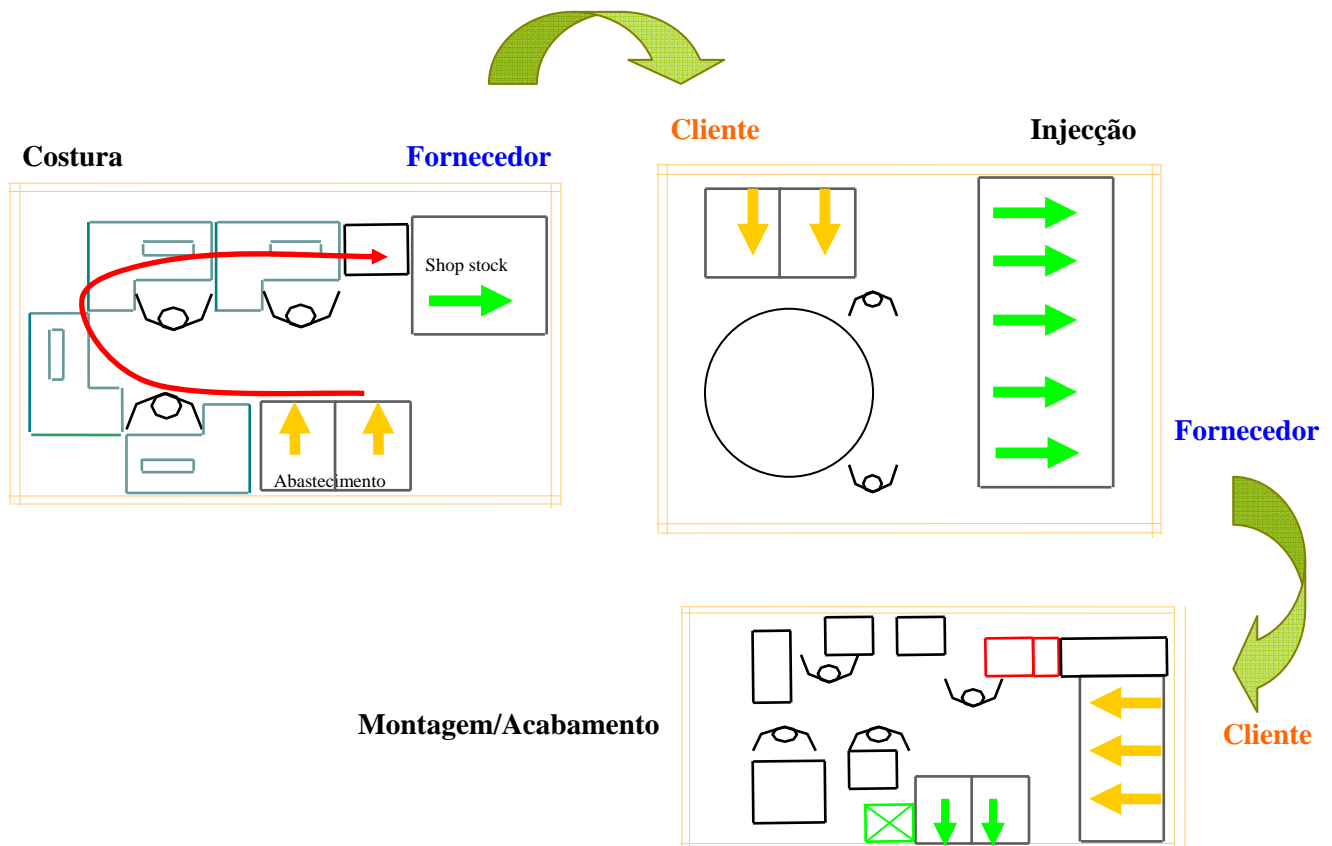


Figura 2.1 - Diagrama cliente-fornecedor

A garantir a ligação entre as diversas GAPs na fábrica está a Logística. Responsável pela movimentação de todo e qualquer material no *shop floor* (*picking*). Estas movimentações são ordenadas por *Kanbans* previamente implementados no circuito. No que toca aos circuitos da linha modelo, estes estão limitados fisicamente pelo desnível entre dois pisos. Este desnível é vencido recorrendo ao uso de monta-cargas, que por sua vez limita em muito os meios para transporte de materiais entre os dois pisos. Em vez do usual *petit-train* utilizado para o transporte de mercadorias, aqui recorre-se a 2 carrinhos de dimensões reduzidas com deslocação manual.



Figura 2.2 - Carrinho picking - linha modelo



Figura 2.3 – Petit-train

Os circuitos de *picking* definidos têm por base ciclos de 30 mins, mas na realidade estes tempos não são cumpridos, em parte devido à sobrecarga provocada pelo consecutivo aumento dos níveis de produção na linha modelo.

Se por um lado a linha está já sobrecarregada, por outro a Taxa de Rendimento Sintético (TRS) da máquina responsável pela injeção está aquém do objectivo de 80%. Por esta altura a TRS da injeção na linha modelo situa-se nos 60%. Representando este tipo de equipamentos elevados investimentos, é necessário tirar o máximo partido das suas capacidades.

$$\text{Taxa de Rendimento Sintético} = \frac{\text{n}^\circ \text{ peças boas x tempo de ciclo}}{\text{tempo de abertura}}$$

Na fórmula apresentada efectua-se a relação entre o tempo dedicado à produção de peças boas e o tempo que o respectivo equipamento esteve em funcionamento (tempo de abertura).

Neste momento existe um deficiente aproveitamento da capacidade instalada, limitada pela capacidade de abastecimento à linha de materiais.

Os tipos de materiais abastecidos à linha estão bem identificados e divididos em 2 grupos, tantos como os carrinhos que asseguram o seu transporte:

- Carrinho dos componentes
- Carrinho das capas

Por componentes entenda-se todo o material proveniente do armazém de recepção, maioritariamente peças compradas fora (BOP). Já as capas são tipicamente o resultado das operações de costura. A necessidade do transporte de capas vem do facto de a costura destas se situar no piso superior ao da linha a que se destinam. Evidentemente esta localização não é ideal mas é no momento imposta pelas limitações de espaço. Em seguida apresenta-se um *layout* ilustrativo da situação à data.

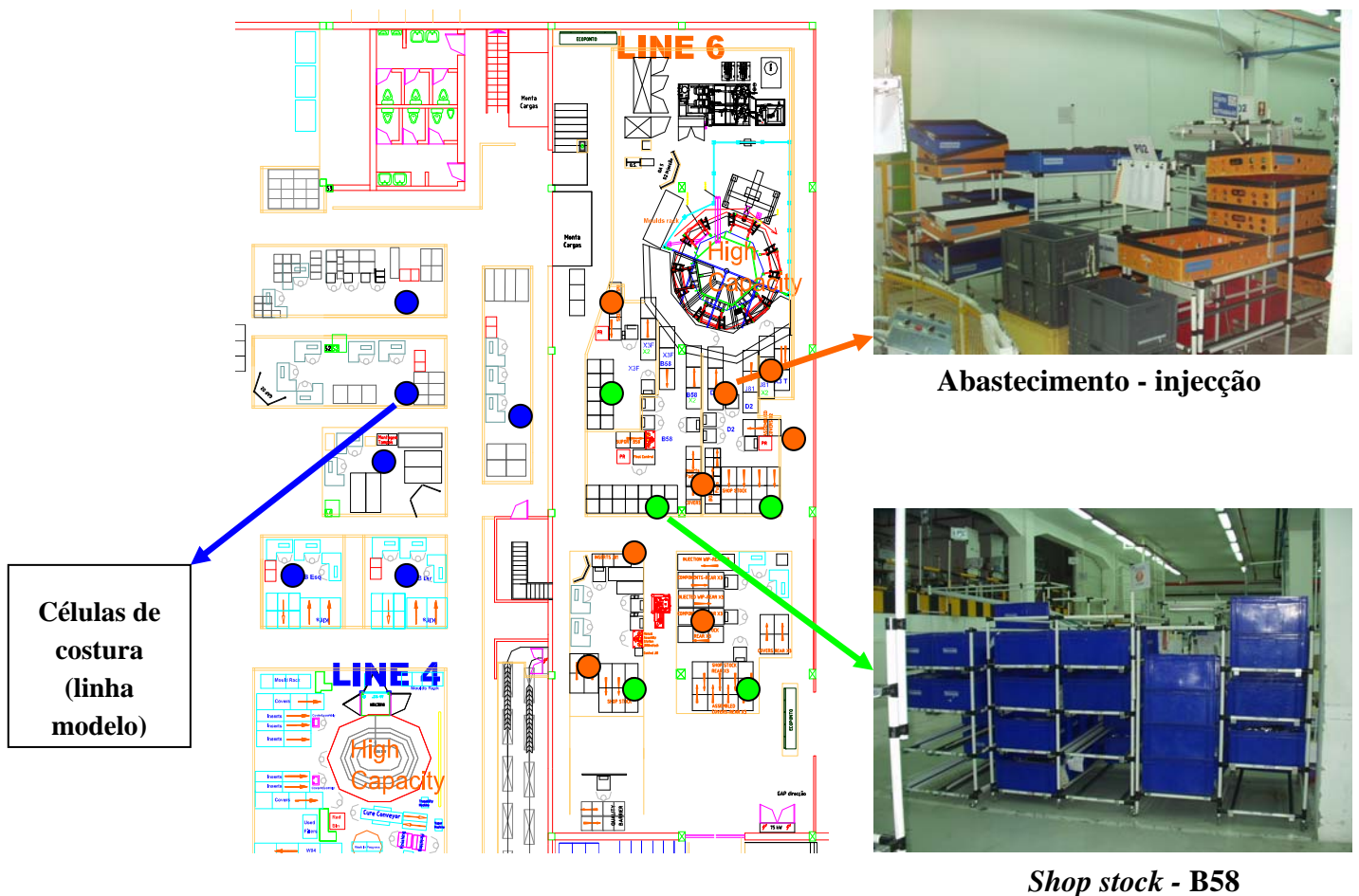


Figura 2.4 – Layout - linha modelo - Setembro 2006

Na figura os pontos laranja representam abastecimentos e os pontos verdes respectivos *shop stock* das células. De imediato salta à vista a imensa área ocupada por estes dois tipos de *stock*. Da mesma forma, a azul, surge a identificação das células de costura dos projectos injectados na linha modelo, situadas no piso superior.

O *stock* de abastecimento é essencial ao correcto funcionamento dos fluxos, já que parte da sua função é servir de *buffer* técnico ou de segurança, de forma a garantir tempos de cura pós-injecção e a não ruptura por falta de materiais entre ciclos de abastecimento. Por força da instabilidade de processos em fase de arranque, é recomendável o sobredimensionamento deste tipo de *stock*, garantindo capacidade de absorção a algumas variações que possam existir.

O dimensionamento do *shop stock* de cada célula tem que ver com o número de diferentes referências que compõem o projecto e os consumos esperados por referência. Na prática o que acontece é uma grande ocupação de espaços devido ao elevado número de referências que a indústria tende a disponibilizar, muitas com baixa rotação de *stocks*, mas às quais estão atribuídas posições dedicadas.

Para garantir uma correcta análise e identificação de problemas o recurso a um MIFA (*Materials and Information Flow Analysis*) é imperativo (anexo D). Com esta ferramenta pretende-se realizar uma análise global aos fluxos de materiais e de informação entre as diversas fases do processo, procurando pontos de estrangulamento e de potencial melhoria. Muitos dos problemas aqui descritos foram identificados ou aprofundados durante essa análise e são agora expostos sob a forma de um diagrama causa-efeito (*Ishikawa*).

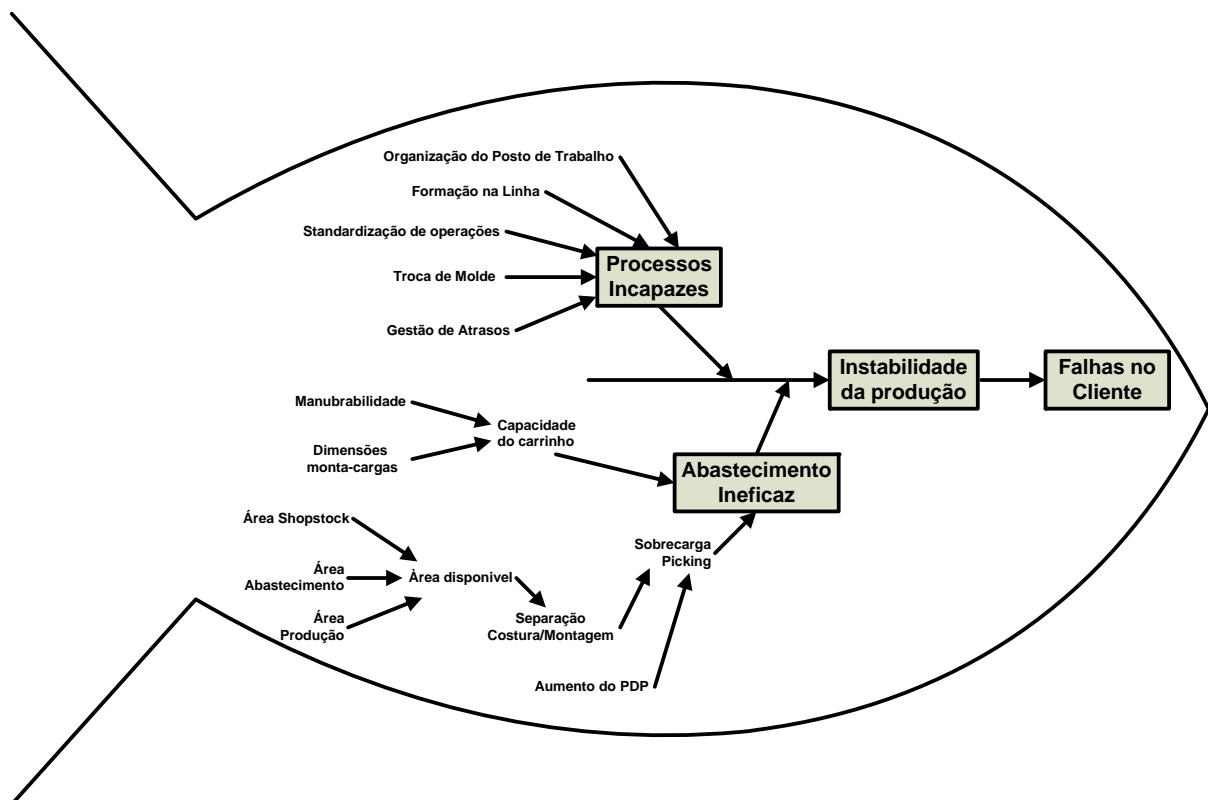


Figura 2.5 - Diagrama de Ishikawa

A tentação de aumentar níveis de *stock* de produto acabado de forma a garantir um menor risco de ruptura no cliente é limitada não só pelos custos envolvidos e pelas limitações de espaço, mas também pelas políticas da empresa que, no âmbito da gestão moderna, fazem do baixo nível de *stock* uma poderosa ferramenta que coloca a descoberto os problemas de produção, encarando-os como oportunidades de melhoria.

Alie-se a esta situação o arranque de novos projectos, que por si só representam processos instáveis e em permanente mutação, níveis de produtividade abaixo do desejado e índices de rejeitados elevados.

Embora a produção não estivesse propriamente em risco, era realizada com um enorme desperdício, o que levava a que, com o aumento dos pedidos do cliente, se verificasse a necessidade de recurso a horas extra e exagerados consumos de materiais provocados pelas falhas de qualidade.

Da soma das partes resulta a necessidade de uma intervenção concertada no *shop floor* na tentativa de controlar a situação e arrancar para processos de produção estáveis com níveis de produtividade elevados de acordo com os padrões do grupo Faurecia.

3 Solução Proposta

Neste capítulo apresentam-se algumas metodologias a serem aplicadas no terreno, de forma a minimizar as limitações ao bom funcionamento da produção. Pretende-se também aqui definir a ordem cronológica dos acontecimentos e a importância da sua sequência.

3.1 5S

Introdução da Metodologia

De modo a existir estabilidade de processos, é necessário que o posto de trabalho se encontre bem organizado. A delimitação clara dos locais onde os vários utensílios e ferramentas se devem encontrar permite que exista um controlo visual eficaz, resultante da facilidade na identificação de qualquer situação de desvio aos *standards*.

No âmbito das directrizes do grupo Faurecia, a ferramenta que tem a finalidade de tornar os postos de trabalho limpos e organizados é designada por 5S.

Com esta ferramenta, pretende-se melhorar a eficiência, organização do trabalho, qualidade, segurança e limpeza, ao mesmo tempo que se protege o investimento.

Baseada em 5 palavras japonesas começadas pela letra “S”, a filosofia 5S tem como objectivo proporcionar uma organização efectiva e eficiente dos postos de trabalho, e em obter procedimentos de trabalho normalizados. O 5S simplifica o ambiente de trabalho, reduz o desperdício (material e resultante das actividades que não adicionam valor ao produto) e permite uma gestão visual eficiente.

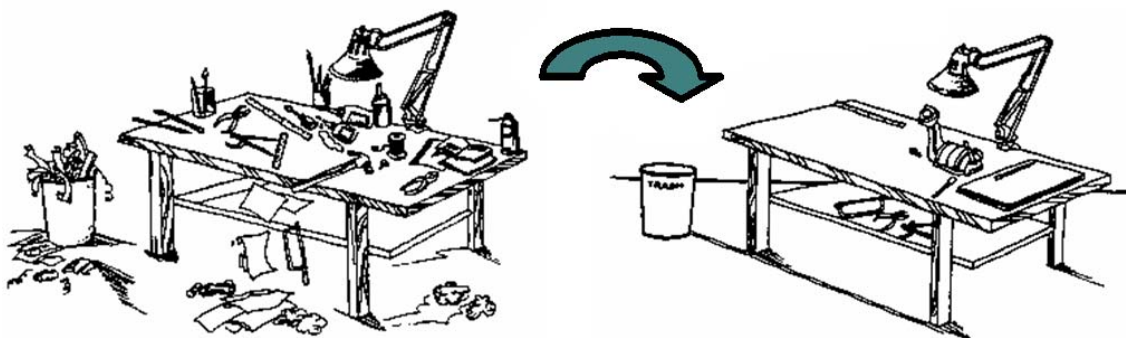


Figura 3.1 - Aplicação 5S

Com a implementação do 5S pretende-se essencialmente eliminar a confusão existente nos vários postos de trabalho, “ganhar” algum espaço de forma a poder redesenhar *layouts*, manter máquinas e postos de trabalho limpos e adoptar métodos mais eficientes de trabalho.

Seiri (eliminar) – fazer uma selecção dos itens existentes no posto de trabalho, mantendo apenas os realmente necessários.

O objectivo deste primeiro “S” consiste em eliminar do posto de trabalho todos os utensílios que não são utilizados frequentemente para desempenhar tarefas que adicionem valor aos produtos.

Os artigos utilizados ocasionalmente são “arrumados” em locais devidamente criados para o efeito, enquanto os artigos desnecessários são eliminados. Assim consegue-se que no posto de trabalho se encontrem apenas os artigos necessários ao desempenho das tarefas diárias de cada operário.

Este processo é muito útil para libertação de espaço valioso nas instalações, bem como para a eliminação de material obsoleto como ferramentas danificadas ou sucata, e outros instrumentos que apenas dificultam a mobilidade dos operários e criam confusão, perturbando o seu melhor desempenho.

Seiton (arrumar) – “Cada coisa no seu lugar, e cada lugar com a sua coisa”.

O objectivo deste “S” é o de manter os postos de trabalho organizados e arrumados, em que os artigos que os operários necessitam estão localizados da forma mais acessível e próxima possível, de modo a eliminar o desperdício resultante da procura ou busca de um qualquer instrumento necessário ao desempenho da actividade em curso. Pretende-se que tudo o que é realmente necessário esteja “na ponta dos dedos”.

Deve-se então estabelecer um local específico para cada um dos itens utilizados diariamente pelos operários, local esse devidamente identificado e posicionado o mais perto possível do sítio onde serão usados. Em circunstâncias “ideais”, a percepção de que um qualquer instrumento não está no seu lugar deveria ser óbvia e imediata.

Num posto de trabalho bem organizado e arrumado, onde todos os instrumentos de que o operador necessita estão acessíveis e facilmente alcançáveis, o rendimento dos trabalhadores é seguramente superior.

Seiso (limpar) – ter os postos de trabalho limpos, de forma a ser possível detectar rapidamente uma anormalidade.

Após eliminar a desordem e o lixo que atravancam as áreas de trabalho, e identificar e arrumar os instrumentos de trabalho necessários, o passo seguinte consiste em manter as áreas de trabalho limpas, agradáveis e seguras.

A manutenção das áreas de trabalho limpas facilita a detecção de problemas (ex: fugas de óleo) e incute nos trabalhadores um maior sentido de responsabilidade e gosto pelo equipamento e instalações que utilizam.

Seiketsu (normalizar) – devem-se normalizar os melhores métodos de trabalho possíveis nas condições existentes.

Depois de implementados os 3 primeiros “S”, devem ser estabelecidas boas rotinas de trabalho. Os operários devem participar no desenvolvimento destas normas, uma vez que representam naturalmente uma importante fonte de informação acerca das actividades que desempenham.

Estas rotinas de trabalho estão descritas nas instruções de trabalho de que os trabalhadores dispõem.

Shitsuke (respeitar) – deve existir autodisciplina da parte de todos para que as novas condições criadas se mantenham

Este é, sem dúvida, o “S” mais difícil de implementar. A resistência à mudança está enraizada na natureza humana e não raras vezes empresas viram, pouco tempo depois de tentarem implementar o 5S, a fábrica novamente suja e desorganizada. Todos os hábitos, bons ou maus, são extremamente difíceis de perder, tanto na vida privada como na vida profissional. Como consequência, a tendência natural é a de regressar à “forma antiga” de fazer as coisas.

Para que tal não aconteça, deve existir uma forte autodisciplina (por parte dos operários) e controle de forma que seja possível manter as melhorias introduzidas. Todos os membros da empresa devem não só participar, como também encorajar os menos motivados, a manter e até melhorar as novas condições criadas.



Figura 3.2 - Envolvimento das Pessoas

Este ciclo apenas pode ser mantido num processo de melhoria contínua.

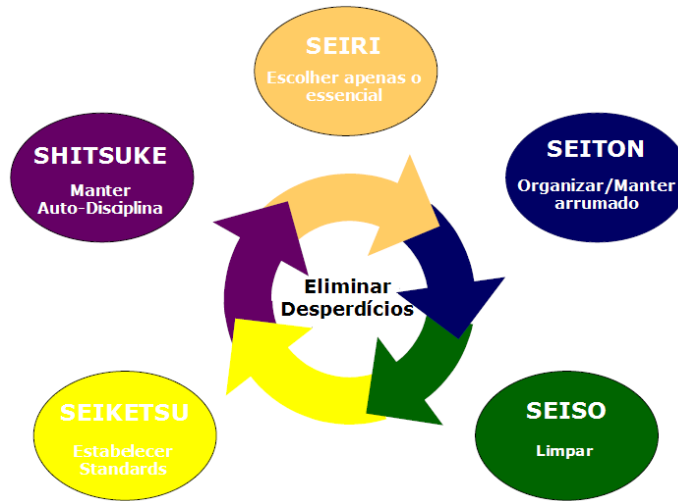


Figura 3.3 – Ciclo 5S

Zonning

Embora não sendo parte integrante da teoria afecta ao programa 5S, existe uma ferramenta no âmbito da sua aplicação no terreno e das directrizes do grupo Faurecia, o *Zonning*. Do Inglês *zone* (zona), alarga o conceito de “cada coisa no seu lugar, e cada lugar com a sua coisa” da metodologia 5S ao espaço físico global. Assim pretende-se marcar no pavimento a área afecta a cada célula, funcionando como uma fronteira, bem como a marcação de postos de trabalho, zona de domínio do operador, máquinas, *racks* de abastecimento e *stocks* de produto acabado.

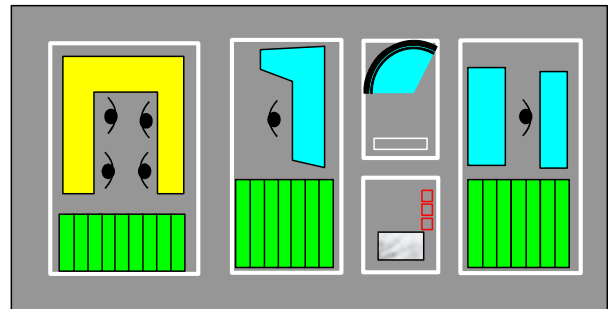


Figura 3.4 - Exemplo *Zonning*

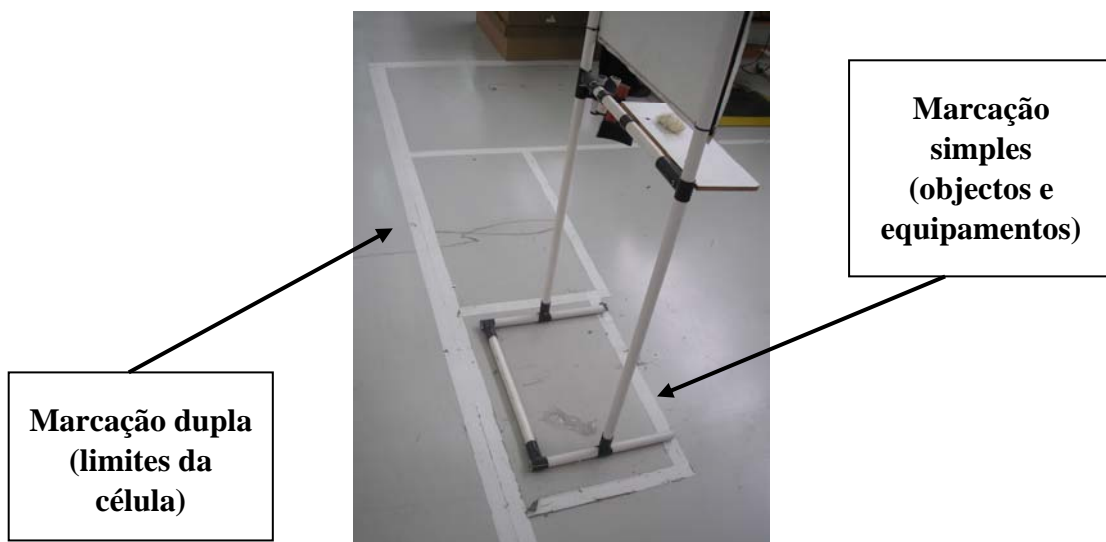


Figura 3.5 - Marcação *Zonning*

Uma vez implementado com sucesso, o método do 5S pode aumentar a moral dos trabalhadores, criar uma impressão positiva nos clientes e aumentar a segurança, eficiência e organização interna.

Não só os operários se sentirão melhor no local onde trabalham, como o efeito desta melhoria contínua pode conduzir a menor desperdício, melhor qualidade e tempos de produção mais curtos. Qualquer um destes cenários tornará a empresa mais competitiva no mercado.

Procedimento Adoptado

Uma vez que este era um processo já em curso, centrou-se a acção na melhoria contínua no âmbito do 5S. Tendo na formação de colaboradores, na marcação *Zonning* e na colocação de quadros 5S em todas as células (fig. 3.6) a sua grande aposta. Garantindo por um lado a correcta arrumação de material de limpeza comum a diversos operadores e distinguindo a célula das demais, funcionando como o reconhecimento da correcta aplicação. Fazem parte deste quadro a lista das diferentes fases de aplicação, respectivas datas de início e fim, responsável de acompanhamento e validação final, *checklist* de verificação de limpeza e material e os resultados da auditoria 5S. Incluindo ainda o material necessário à manutenção de uma boa arrumação, vassouras, apanhadores e uma chave de 5 mm, indispensável para a boa conservação de *racks* e equipamento.

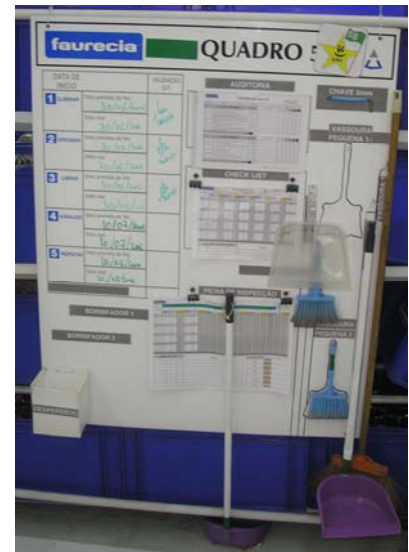


Figura 3.6 - Quadro 5S

Tal como indicado, o processo 5S não é estanque, prolongando-se no tempo. Só com a ajuda e forte participação dos operários é que se conseguem atingir os objectivos, pois são eles os grandes dinamizadores das intervenções. Daí a importância da formação.

O objectivo passa pela aplicação da metodologia a todas as GAPs da linha modelo, colocação de quadros, formação de colaboradores e acompanhamento de novas situações que necessitem intervenção.

3.2 Fluxo Puxado

Introdução da Metodologia

A implementação de produção em fluxo puxado é um dos principais objectivos deste estágio e, mais do que a sua simples aplicação, a resolução de problemas à medida que estes vão surgindo.

O fluxo puxado de produção contrasta com o natural sistema de fluxo empurrado. Como o próprio nome indica este assenta numa lógica de produção maciça no qual o produto é empurrado ao longo dos processos produtivos, levando à criação de enormes aglomerados de material (WIP) junto aos processos mais demorados (*bottleneck*). Esta será apenas a primeira grande distinção, que esconde por detrás um número elevado de vantagens da produção em fluxo puxado.

- *Shop stock*
- Caixa de constituição de lotes
- Lançador

Takt Time

Por definição é o tempo que decorre entre cada pedido de uma peça pelo cliente. Na prática é a tradução dos pedidos do cliente em unidades de tempo, por comparação com o tempo de ciclo, tempo necessário à produção de uma peça. Se o tempo de ciclo se mantiver abaixo do *takt time* (TT), então a produção deve ser capaz de dar resposta aos pedidos do cliente. Na prática é necessária a inclusão de um factor de segurança capaz de diluir as falhas na produção e os problemas de qualidade.

$$\mathbf{TAKT\ TIME = \frac{\text{tempo útil de produção}}{\text{n}^\circ \text{ médio de peças requeridas}}}$$

O tempo útil de produção é obtido pela subtracção das paragens programadas ao tempo total de produção. É a partir do *takt time* que se calculam os objectivos de cada célula. Se o *takt time* significa o ritmo do pedido do cliente, então consegue-se saber para cada intervalo de tempo qual o número de peças a produzir. Para isso basta efectuar o quociente entre o tempo de produção efectiva esperado em cada hora (sendo que existem intervalos, reunião de início e final de turno e tempo para limpeza do posto de trabalho) e o *takt time* do respectivo cliente.

$$\mathbf{OBJECTIVO\ HORA = \frac{\text{tempo de produção efectiva}}{\text{takt time}}}$$

Quando associado ao *work content* (WC), conteúdo em segundos das tarefas de um determinado processo que resulta normalmente de cronometragens, calculam-se as necessidades de mão-de-obra directa (MOD). Este valor é meramente teórico, uma vez que na prática é necessário introduzir um índice de ineficiência, ajustado a cada processo, de forma a compensar as variabilidades intrínsecas aos processos industriais.

$$\begin{array}{l} \mathbf{WC = 180\ Seg.} \\ \mathbf{TT = 47\ Seg.} \end{array} \quad \mathbf{MOD = \frac{WC}{TT} = 3,83 \Rightarrow 4\ MOD}$$

Kanban

Etiquetas que contêm a designação do material, referência, fornecedor, cliente, projecto e linha de produção.

Existem três tipos de *Kanban* em circulação na fábrica de moldados:

Kanban de Produção

Kanbans destinados à produção, que ora estão acoplados a uma caixa de produto final, identificando-a, ora estão à espera de serem produzidos, funcionando neste caso como ordem de produção do respectivo material a que se referem.



Figura 3.8 - Kanban de Produção

Kanban de Abastecimento

Kanbans ao serviço da logística, que implicam movimentação de material. São utilizados para gestão de abastecimento à linha do material necessário à produção.



Figura 3.9 - Kanban de Abastecimento

Kanban de Expedição

Kanbans também utilizados pela logística, mas estes no que se refere ao levantamento do produto acabado para entrega no armazém de expedição. Utilizados no preenchimento do sequenciador.



Figura 3.10 - Kanban de Expedição

Sequenciador

Ferramenta de planificação visual e diária da logística. Permite saber em cada momento quais as necessidades do Plano Director de Produção (PDP). Indica ao responsável pelo *picking* de expedição que materiais recolher quer do *shop stock* quer do *pool stock*. Comanda a produção, uma vez que esta vai ter de repor o material retirado do seu *shop stock*.



Figura 3.11 - Sequenciador

Shop Stock

Stock pertencente à célula de produção que contem todas as referências produzidas e deve ser capaz de absorver as pequenas anomalias da produção.

Situado no final do fluxo de produção da célula, é a ligação entre a produção e a logística, uma vez que o primeiro repõe aquilo que o segundo lhe retira em função das instruções dadas pelo sequenciador.



Figura 3.12 - Shop stock

Caixa de constituição de lotes

Pequena caixa que permite a formação de lotes para rentabilização dos tempos de mudança de referência. Agrupando *Kanbans* com um denominador comum (cor da linha, tipo de tecido) minimiza-se a necessidade de troca de referência, diluindo este tempo por um período de produção tipicamente 10 vezes superior.



Figura 3.13 - Caixa de constituição de lotes

Lançador

Dispositivo que segundo o FIFO dá a ordem na qual os lotes devem ser fabricados. Ferramenta que permite visualizar o estado da produção (atrasos/avanços, necessidades de operadores). Ligação entre a produção e a logística no início do processo. A logística introduz no lançador os lotes por ordem de constituição, indicando à produção as necessidades de reposição de produto acabado. A zona a vermelho inferior indica um avanço na produção, o verde corresponde ao nível esperado e o vermelho superior indica que a produção está em atraso.

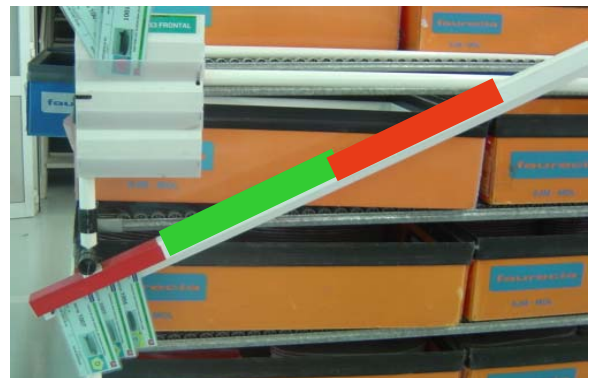


Figura 3.14 - Lançador

Apresentadas que estão as ferramentas a implementar, eis o resumo do fluxo a praticar na fábrica:

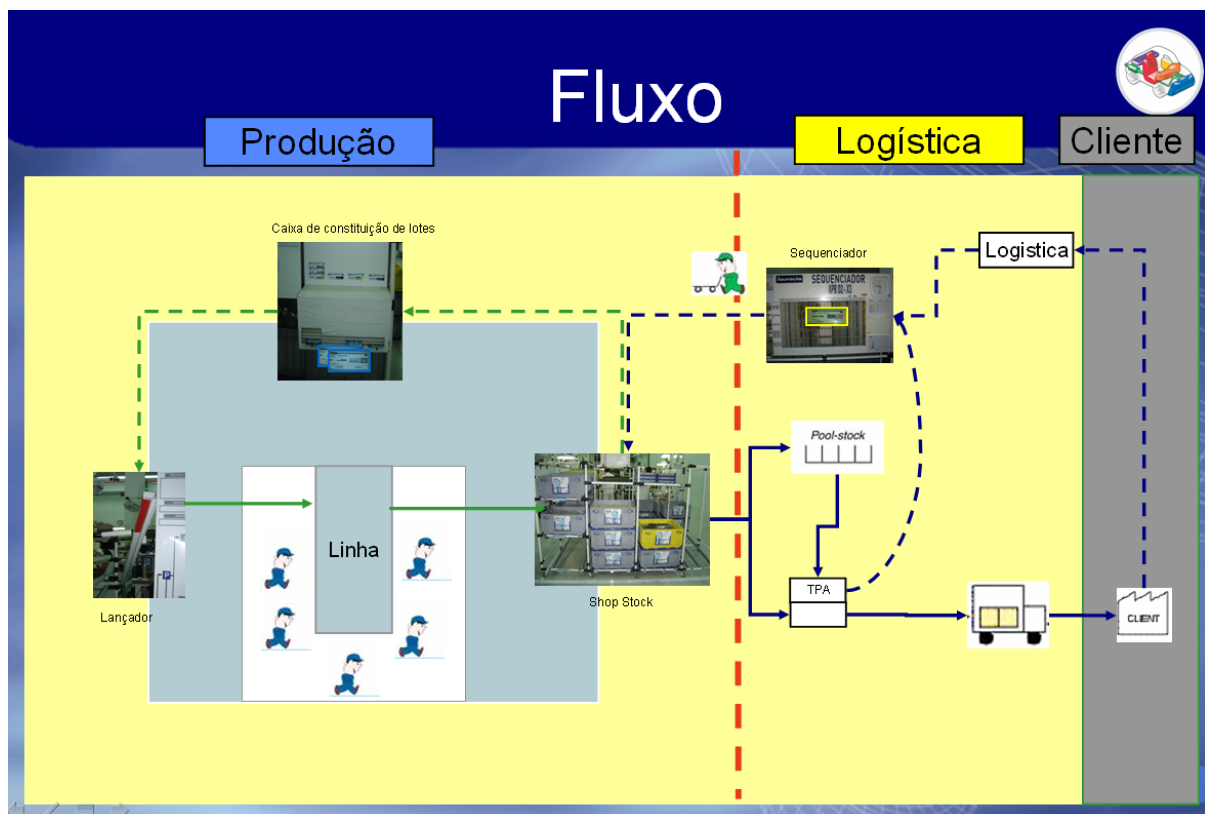


Figura 3.15 – Diagrama do Fluxo

A logística, depois de elaborar o Plano Director de Produção, traduz a informação no preenchimento do sequenciador. É aqui que os responsáveis pelo *picking*, em cada ciclo, vêm recolher as suas ordens, seguindo depois para a zona de produção onde efectuarão a recolha do material correspondente. Uma vez efectuada a recolha, ocorre a troca de *Kanbans*, na caixa a levar para o armazém de expedição é colocada uma etiqueta *Kanban*, de expedição retirada anteriormente do sequenciador, por troca com a etiqueta *Kanban* de produção, que até aqui identificava a caixa e segue agora para a constituição de lotes. Caso o lote fique completo, é necessário proceder à sua colocação no lançador da respectiva linha, que dará início à produção dos respectivos itens por ordem de chegada, garantindo assim o FIFO.

Explicados que estão os princípios de funcionamento do fluxo puxado, é agora imperativo evoluir para o projecto de solução a aplicar na resolução das dificuldades sentidas para manter os níveis de produção eficientemente estáveis.

High Runner vs. Low Runner

Da análise dos problemas, verifica-se que uma das grandes restrições do momento é a falta de espaço. Esta falta de espaço tem um impacto muito grande no desempenho da linha modelo no que toca aos índices de produção. Verifica-se também que o espaço disponível é ocupado em grande parte pelos *stocks* de abastecimento e de produto final (*shop stock*).

Segundo as normas, o *shop stock* deve incluir todas as referências produzidas na célula a que se refere. Na verdade isto torna-se um problema no que toca à ocupação de espaço, uma vez que se trabalha com espaços dedicados para cada referência, independentemente das necessidades do cliente. É agora necessária a introdução dos conceitos de *High Runner* e *Low Runner*, que tal como indiciam os vocábulos se referem a produtos de grande e baixa rotatividade. Se no caso dos primeiros é indiscutível a necessidade de uma zona dedicada para armazenamento de produto final, já no caso do segundo, tal opção levará a uma ocupação exagerada de espaço. Assim, os *Low Runners* estarão sujeitos a um princípio diferente de funcionamento daquele previsto inicialmente pelo fluxo puxado. Funcionando agora como *Make-To-Order* (MTO), o plano por detrás desta opção é passar os *Low Runners* para um sistema de armazenamento em posições dinâmicas, e no qual as ordens de produção são lançadas por encomenda, ou seja, apenas quando no sequenciador é pedido uma referência *Low Runner* é que esta vê a sua produção ser lançada.

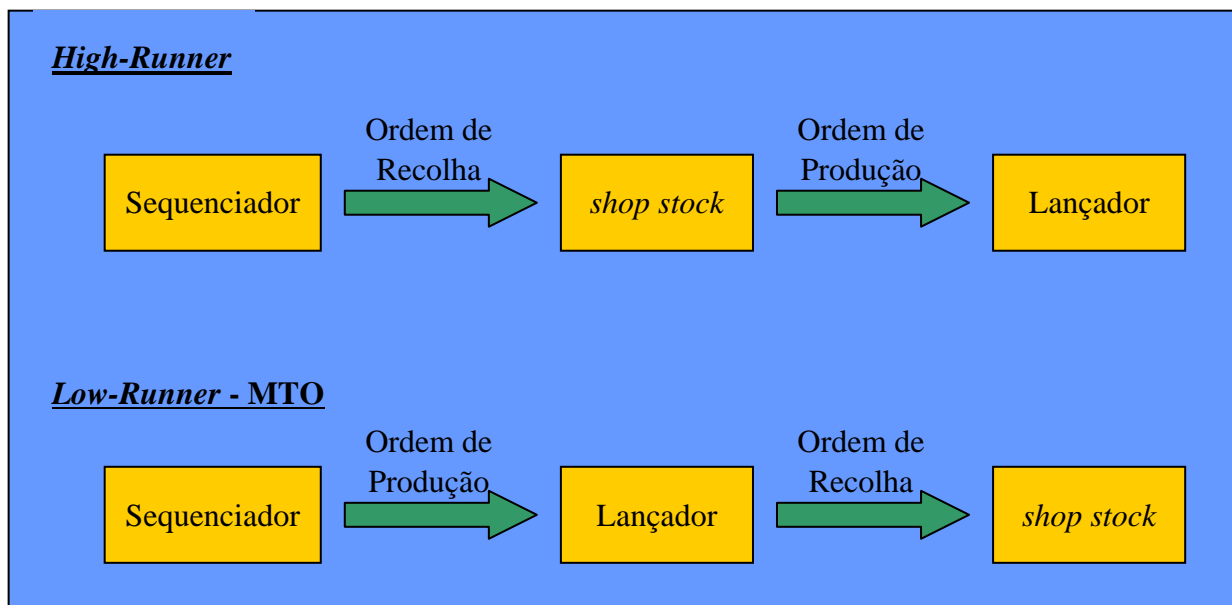


Figura 3.16 - Sequência de operações MTO

Com a inversão da ordem das operações conseguem-se criar espaços dinâmicos para as referências *Low Runner*. Estas só serão produzidas quando efectivamente necessárias, o que leva a que a sua presença no *shop stock* seja muito curta uma vez que, se ali se encontra é porque foi encomendada. Logo deve ser movimentada para o processo a jusante e, por último, até ao armazém de expedição. Desta aplicação espera-se uma redução na área ocupada pelo *shop stock* dos projectos B58 e X3FRT, que permita um redesenho de *layout* de forma a otimizar o espaço disponível.

Integração da Costura

“*Se existe espaço livre, o melhor é ocupá-lo!*”

Esta máxima tem total aplicação na linha modelo, já que a Taxa de Rendimento Sintético continua abaixo dos níveis exigidos para rentabilização de equipamentos considerados de alta capacidade. De acordo com o diagrama “causa-efeito”, as limitações de espaço têm como consequência a separação física, em dois pisos diferentes, dos processos de costura e montagem. O que por sua vez resulta numa sobrecarga do *picking* de abastecimento, incapaz de dar resposta aos elevados níveis de capacidade da linha.

Esta será então a nova prioridade, com o espaço proporcionado pela reforma do *shop stock* idealizar um *layout* que leve em conta possíveis integrações dos processos de costura com os processos de montagem do respectivo projecto, desta forma aligeirando as funções do *picking* de abastecimento à linha modelo. Esta abordagem será aplicada a 2 projectos diferentes, num deles integrando o processo de costura (X3FRT) enquanto no outro se realiza um acréscimo às operações de costura anteriormente realizadas (X3TRS). O impacto em cada um destes projectos será medido pelo número de caixas movimentadas pelo *picking* antes e depois da intervenção, área ocupada pelo projecto, *lead time* e necessidades de mão-de-obra directa e equipamento.

Abastecimento em Sequência

Nos projectos em que a costura e a montagem estavam fisicamente separadas, era criado um sistema de abastecimento em sequência. Desta forma, garantia-se uma mínima ocupação de espaço, já que o material na *rack* (estante) de abastecimento era efectivamente consumido por ordem de chegada ao operador. A única limitação era a capacidade do *buffer*, desenhado para reabastecimentos em ciclos de 30 minutos, que muitas vezes o *picking* tinha dificuldades em cumprir, originando paragens na produção. Com a incorporação da costura junto dos processos de montagem deixa de haver esta necessidade, já que os dois processos passam a funcionar em conjunto e em simultâneo na mesma célula, libertando o *picking* da movimentação entre processos.

Processos houve em que não foi possível a incorporação da costura e, nestes casos, foi necessária uma abordagem mais criativa, para a elaboração de um sistema de abastecimento que libertasse o *picking* dessa função. No caso concreto do projecto B58, chegou-se à conclusão que era possível alinhar os dois processos de tal forma que a construção de uma estrutura simples em forma de ponte permitiria o abastecimento em sequência directa sem intervenção do *picking*. Uma demonstração da importância da imaginação na busca de novas soluções.

No caso extremo do projecto D2, nenhuma das soluções anteriores foi adoptada. Estando de início este projecto a funcionar com abastecimento em sequência, recorrendo ao *picking*, foi preferível passar a um abastecimento com recurso a *stock* de posições fixas. Desta forma, ainda que o aumento da área ocupada seja inevitável, garante-se que a produção não volta a parar por falta de material. Agora, mesmo que em alguns ciclos o *picking* não cumpra os tempos previstos, esta célula terá sempre ao seu dispor material para dar seguimento à produção.

Com esta reorganização dos processos, fez-se uso do espaço libertado anteriormente para diminuir o número de artigos manipulados e abastecidos pelo *picking*. Libertando espaço e

tempo para reforçar em quantidade o abastecimento à linha que permitirá uma maior taxa de utilização do equipamento de injeção montado na linha modelo.

Gestão de Atrasos

Estas palavras eram estranhas tanto à produção como à logística. Não existia uma política de gestão de atrasos, sendo que de cada vez que o *picking* de expedição não tinha disponível a referência que vinha levantar, esta era como que adiada até que estivesse disponível. Cada atraso gerado era recuperado logo que possível, garantindo o cumprimento dos pedidos do cliente. Só que, na verdade, esta recuperação de atrasos ia gerando novos atrasos, já que mormente ocorria em ciclos posteriores e não estabelecia prioridades.

O sistema proposto para gerir os atrasos, passa pela aplicação de um princípio simples. A recuperação de atrasos só é possível de ser realizada quando a produção está em dia. Introduzindo-se um sistema paralelo de produção, dependente do cumprimento do lançador que mantém a prioridade. Na prática passa pela implementação de um circuito informacional, que leva até cada célula a informação sobre os atrasos por ela gerados. Uma vez que segundo o fluxo puxado, não existam *Kanbans* para lançar na produção (*shop stock* cheio), a produção tem total liberdade para recuperar os atrasos que tiver registados. Desta forma, não só se elimina a interferência dos atrasos no normal funcionamento do fluxo puxado como se rentabilizam tempos que seriam de paragem de produção por falta de pedidos. Ao mesmo tempo cria-se um sistema que permite em cada momento visualizar o estado dos atrasos na produção.

Escola de Formação

A incapacidade dos processos detectada ao longo da análise de problemas e dificuldades tem em parte que ver com a instabilidade dos mesmos. Embora essa instabilidade seja intrínseca a todos os projectos, é esperado que vá diminuindo ao longo do tempo através da identificação e correcção de factores que a potenciam. Uma das razões apontadas como fonte de instabilidade é a formação de novos colaboradores realizada em linha. Tendo em conta que, novos colaboradores, mesmo que readaptados internamente, não alcançam instantaneamente níveis de produtividade satisfatórios, é necessária formação e treino que permitam ao operador evoluir dia após dia até conseguir atingir ou mesmo superar os tempos pré-estabelecidos na realização das tarefas. Quando esta formação é feita em linha, além dos baixos níveis de produtividade do formando, este interfere directamente com todos os outros elementos participantes no processo, uma vez que estes têm de lhe proporcionar o devido acompanhamento e formação, e dentro dos possíveis compensar os níveis de produtividade.

Pelas razões apresentadas, foi criado durante o mês de Dezembro de 2006 a Escola de Formação de costureiras na fábrica de moldados. Ao mesmo tempo que foi criado um plano de formação para os recém-chegados a esta unidade fabril. Com esta opção pretende-se garantir uma formação correcta e eficaz a todos os níveis, desde conhecimentos básicos das ferramentas utilizadas pela empresa até à ergonomia do posto de trabalho, aspecto algo descuidado anteriormente.

Kaizen

Por *Kaizen* entenda-se um estado de permanente questionar do estado das coisas, vulgarmente associado a processos de melhoria contínua e que assenta em premissas como:

- ✓ O abandono de ideias fixas, recusar o estado em que os processos se encontram;
- ✓ Em vez de explicar porque algo não pode ser feito, pensar em formas de o fazer acontecer;
- ✓ Implementar imediatamente as boas ideias de melhoria;
- ✓ Não esperar alcançar a perfeição, atingir 60% no imediato;
- ✓ Corrigir imediatamente os erros no local;
- ✓ Das dificuldades gerar novas ideias;
- ✓ Procurar a verdadeira causa, aplicar os “5 Porquês” e só então encontrar a solução;
- ✓ Usar as ideias de 10 pessoas em vez de esperar a ideia brilhante de uma só;
- ✓ Testar e só depois validar;
- ✓ A melhoria nunca acaba;

A aplicação desta forma de estar e pensar o *shop floor*, conduz à permanente evolução quando associada a grande criatividade, ao trabalho de equipas multidisciplinares e ao conhecimento profundo dos processos.

4 Intervenção no *Shop Floor*

Ao longo deste capítulo pretende-se relatar os acontecimentos consequentes da aplicação da estratégia proposta para a resolução de um número de problemas/ineficiências anteriormente identificados. Sempre que possível opta-se pela demonstração de resultados, devidamente quantificados, através da comparação pré e pós intervenção. De referir que em grande parte das situações, a comparação é feita entre a data de início de estágio e fim, uma vez que as intervenções decorreram ao longo do tempo e, espera-se, continuem ainda hoje a ser desenvolvidas. Assim garante-se que os valores apresentados resultam, de facto, do decorrer deste estágio.

4.1 5S

Com o desenrolar do estágio a aplicação desta metodologia generalizou-se na linha modelo, a par com a colocação de quadros em todas as GAPs desta linha. Dotadas que estão agora das ferramentas necessárias ao cumprimento do princípio 5S, cada GAP tem por obrigação manter o processo vivo, principalmente no seguimento dos princípios aqui definidos:

- ✓ Nada no chão;
- ✓ Identificação de materiais, componentes e produto acabado;
- ✓ Aplicação das gamas de limpeza definidas;
- ✓ Nenhum objecto pessoal no posto de trabalho;
- ✓ Documentos *standard* disponíveis no posto de trabalho.

Na formação de acolhimento de novos colaboradores é realizada uma sensibilização à importância deste tema e sua aplicação nas GAPs. A ferramenta apresentada anteriormente sob o nome *Zonning* é também de extrema importância, pois além de facilitar a identificação do espaço afecto a cada GAP e seus equipamentos é também factor de avaliação no desempenho da fábrica, estando sujeito a auditoria interna. Em resumo deixa-se aqui um quadro que se pretende seja elucidativo da evolução deste tema.

Tabela 4.1 - Resultados 5S

	Setembro 2006	Março 2007
Número de Células 5S	2	5
Formação de Colaboradores	50%	90%
Auditoria <i>Zonning</i>	65%	85%

Embora a aplicação do 5S tenha também impacto ao nível das tarefas dos operadores, uma vez que contribui para a redução do tempo necessário na execução, é difícil quantificar em que medida na realidade isso acontece. É, portanto, de evidenciar as acções levadas a cabo, tendo a certeza que estas contribuíram para a melhoria alcançada em cada processo.

4.2 Fluxo Puxado

O relato da intervenção realizada ao nível do fluxo puxado, vai seguir a estrutura adoptada aquando da descrição da estratégia para a resolução dos problemas e ineficiências detectados, sendo apresentada por solução e dentro desta na sua aplicação aos diferentes projectos.

High Runner vs. Low Runner

Aos projectos a que foi aplicado o conceito de *Make-To-Order*, B58 e X3FRT, seguiram-se passos em tudo idênticos.

Começando pela diferenciação de *High Runners* e *Low Runners*. Esta resulta da análise do Plano Director de Produção, através do simples cálculo de médias diárias de produção e com a ajuda de algumas reduções para a produção em volume de caixas completas, por dia e por turno, rapidamente se chega aos valores que a tabela 4.2 apresenta.

Tabela 4.2 - Diferenciação entre *High* e *Low Runners*

Descrição	Qt./ Cx	S01	S02	S03	S04	S05	S06	Méd/ dia	Cxs/ dia	Cxs/ turno	
APB FR ESQ AREA GRIS/CINZA	12	48	58	67	67	79	67	64	5	3	High Runners
APB FR DIR AREA GRIS/CINZA	12	48	48	67	77	75	71	64	5	3	
APB FRT ESQ MISTECO BITON	12	48	48	38	48	63	58	51	4	2	
APB FRT DIR MISTECO BITON	12	48	48	38	48	63	58	51	4	2	
APB FR ESQ MISTECO 2 HZF	12	36	38	46	53	49	50	45	4	2	
APB FR DIR MISTECO 2 HZF	12	24	36	48	50	50	49	43	4	2	
APB FR ESQ EFKA NOIR/PRETO	12	12	24	41	41	49	50	36	3	2	
APB FR DIR EFKA NOIR/PRETO	12	0	17	41	43	48	50	33	3	1	
APB FR DIR AREA BEGE X3	12	12	17	24	24	26	23	21	2	1	Low Runners
APB FR ESQ AREA BEGE X3	12	12	14	24	24	26	23	21	2	1	
APB FR ESQ COURO TRAMONT/	12	24	17	17	17	19	19	19	2	1	
APB FR DIR COURO TRAMOMT/	12	24	14	17	19	18	19	18	2	1	
APB FR ESQ COURO MATINAL	12	0	5	10	12	13	13	9	1	0	
APB FR DIR COURO MATINAL	12	0	5	10	14	11	13	9	1	0	
APB ESQ. MISTECO 2 HZW-X3	12	12	7	5	5	9	9	8	1	0	
APB DIR. MISTECO 2 HZW-X3	12	0	5	5	7	8	8	6	0	0	

Com estes valores obtém-se o valor médio dos pedidos para cada referência, sendo que quando ordenados de forma descendente, a separação entre *High Runners* e *Low Runners* é quase imediata. Neste projecto foi decidido que tudo o que represente até uma caixa de produto acabado por turno e duas caixas por dia, passaria a operar em regime de MTO. É desde já evidente o impacto na redução do espaço ocupado pelo *shop stock*, uma vez que estes oito *Low Runners* vão agora ocupar apenas duas posições, uma para apoios de braço esquerdos e outra para direitos, de forma a facilitar a distinção por parte dos colaboradores tanto da produção como do *picking*.

A segunda fase passa por executar esta decisão, alterando a *rack* do *shop stock*, agora com necessidade de albergar apenas 8 posições fixas para os *High Runners* e mais duas dinâmicas para os *Low Runners* em contraponto com a *rack* inicial com 16 posições fixas.

Tabela 4.3 - Evolução *shop stock* X3FRT

Projecto X3FRT	Setembro 2006	Março 2007
Dimensão da caixa (mm)	600 x 500	600 x 500
Orientação da caixa (mm)	600	600
Posições no <i>shop stock</i>	16	8
Posições em altura	3	3
Dimensões do <i>shop stock</i> (mm)	3000 x 1000	1800 x 1000
Área do <i>shop stock</i> (m ²)	3	1,8

Dos campos apresentados há apenas a esclarecer a unidade de referência adoptada para a orientação da caixa. Sendo que as caixas podem ser armazenadas em duas posições conforme a orientação dos seus lados. Por isso apresenta-se a dimensão do lado, em mm, que corresponde à largura necessária em *rack* para um bom acondicionamento.

A tabela apresentada demonstra a evolução conseguida com a introdução do conceito MTO e consequente aplicação no terreno, nomeadamente na alteração da *rack* do *shop stock*. De destacar os ganhos em área no valor de 1,2m².

A aplicação ao projecto B58 foi em tudo idêntica, todavia neste caso as alterações à *rack* do *shop stock* passaram pela mudança da orientação das caixas, fazendo uso da sua assimetria, conseguindo assim ganhos de espaço ao mesmo tempo que se reduz o número de posições no *shop stock*. Existem agora 22 posições das quais 12 são de posição fixa, 6 dinâmicas para MTO e 4 para abastecimento de caixas vazias. Apresentam-se em seguida os valores que retratam a evolução conseguida.

Tabela 4.4 - Evolução *shop stock* B58

Projecto B58	Setembro 2006	Março 2007
Dimensão da caixa (mm)	600 x 400	600 x 400
Orientação da caixa (mm)	600(16) e 400 (8)	400
Posições no <i>shop stock</i>	24	22
Posições em altura	4	4
Dimensões do <i>shop stock</i> (mm)	2800 x 1600	2400 x 1800
Área do <i>shop stock</i> (m ²)	5,1	4,3

No final, com a colocação em serviço do sistema *Make-To-Order*, aplicado aos *Low Runners* dos projectos seleccionados, resulta uma diminuição da área ocupada pelo *shop stock* de 2 m², que, para melhor se avaliar, é o equivalente à área necessária para a instalação de 2 máquinas de costura com operador.

Integração da Costura

Com os ganhos de espaço conseguidos na redução do *shop stock*, criam-se novas exigências. A rentabilização desse mesmo espaço é agora imperativa, sendo necessária uma redefinição de *layout* que procure, dentro do possível, colocar os processos de costura junto dos que se lhe seguem no fluxo (os processos de montagem e injeção) de forma a libertar o *picking* de mais esta tarefa de transporte de material entre os processos. Por outro lado, existe subaproveitamento da capacidade dos operadores, já que nalguns casos (tabela 4.5) a necessidade de mais um operador é dada por algumas décimas.

Tabela 4.5 - Necessidades actuais vs. Integração da costura

	Máquinas de Costura		Necessidades MOD			
	Actual	Integração	Actual			Integração
			Costura	Montagem	Total	
X3FRT	3	2	1,10	1,30	4	2,40
X3TRS Tampas	2	0	1,10	2,10	5	3,20
B58	5	5	4,70	3,80	9	8,50
D2 Tradicional	3	3	2,60	2,90	6	5,50
D2 Tampas	2	2	2,60		6	5,50

Desta análise resulta a decisão de integração da costura no processo de montagem dos projectos X3FRT e X3TRS. Os factores que estão na base desta tomada de decisão são o número de máquinas necessárias de inserir no novo *layout* e o impacto nas necessidades de mão-de-obra directa.

O valor das necessidades em máquinas de costura é calculado a partir do respectivo *work content* em máquina e *takt time*, tal como é feito para as necessidades de mão-de-obra directa. Se o *takt time* é calculado em função dos pedidos e tempos de abertura da produção, o *work content* tem por base a recolha de tempos cronometrados directamente no processo em causa (anexo H).

Na tabela 4.5, salientam-se a verde os valores que representam uma melhoria significativa, o que justifica a selecção destes projectos para intervenção. Das vantagens da integração da costura com a montagem, geram-se sinergias que resultam na diminuição das necessidades quer de equipamento quer de operadores.

No caso do projecto X3FRT, a diminuição das necessidades em equipamentos tem que ver com a evolução do processo, que detém agora um *work content* mais baixo, necessitando assim de menos operadores e, no caso da costura, isso implica menos equipamento. De acordo com os cálculos efectuados são agora necessários 1,10 operadores, o que seria traduzido, na prática, em 2. A estes 2 ter-se-iam de juntar outros tantos necessários para cobrir a necessidade de 1,30 operadores no processo de montagem. Quando somados perfazem um total de 4 operadores. Contudo, com a integração da costura, as necessidades do novo processo resultante ficam-se pelos 2,40 operadores, o que leva a um ganho imediato de 1 operador.

Já no projecto X3TRS não há necessidade de qualquer equipamento, uma vez que se procede simplesmente à extinção da actual célula de costura das tampas, integrando-a na célula de montagem, onde já se realiza a costura das caixas, com recursos suficientes para agregar mais esta operação. Embora os números indiquem uma necessidade de 3,20 operadores no processo integrado, este processo vai funcionar com recurso a apenas 3 operadores partilhando um quarto operador com o anterior projecto (X3FRT) que tem sobrecapacidade no que respeita a mão-de-obra directa, rentabilizando assim o investimento em colaboradores. De referir que esta integração implicou também uma alteração dos *kits* de abastecimento, que incluem agora caixas e tampas num só *kit*. Esta alteração tem impactos importantes na redução de *stocks* de abastecimento e produto acabado a montante, no processo de corte.

Justificados que estão os critérios que levaram à selecção dos projectos sujeitos à integração da costura, é necessário evidenciar agora os ganhos obtidos em cada um, tendo em conta o objectivo destas intervenções, a diminuição do número de caixas manipuladas pelo *picking* de abastecimento à linha modelo, sem esquecer os ganhos em área pela extinção de células de costura, equipamento, operadores e *lead time* de processo e *stock*.

A tabela que se apresenta com o resumo dos resultados obtidos tem origem na informação constante nos anexos D (MIFA/MIFD), E (*layout*), F (equilíbrios) e I (*Picking balance*). O cálculo do número de caixas manipuladas por hora pelo *picking* tem em conta os pedidos do cliente, factor de incorporação no produto final e unidades por caixa dos diferentes componentes (anexo I).

Tabela 4.6 - Evolução X3FRT

Projecto X3FRT	Processos Independentes			Processo Integrado
	Costura	Montagem	Total	
<i>Picking</i> (Cxs/hora)	0,9	3,7	4,6	2,2
Área Ocupada (m ²)	22	13	35	15
Máquinas	3	0	3	2
MOD	2	2	4	3
<i>Lead Time Prod.</i> (horas)	0,43	0,36	0,79	5,91
<i>Lead Time Stock</i> (dias)	4,3	0,6	4,9	2

Da leitura da tabela 4.6 há que realçar os ganhos em todos os parâmetros de avaliação excepto no *lead time* da produção. Acontece que o valor apresentado inclui um *stock* intermédio criado para absorver a diferença de *work content* entre as referências de couro e tecido. Uma vez que este *stock* é interno ao processo e diz respeito a peças *WIP* deve ser considerado como parte da produção. Analisando do ponto de vista do *lead time* do projecto (soma do *lead time* de produção e *stock*), resulta uma redução muito significativa, que ajuda à diminuição do inventário imputável ao projecto. O principal objectivo de aligeirar a carga do *picking* é plenamente atingido com a passagem para cerca de metade do valor anterior, no que toca à manipulação de caixas por hora.

No seguimento da análise anterior, o projecto X3TRS apresenta ganhos em toda a linha, como se conclui da leitura da tabela 4.7. Principalmente na diminuição da carga sobre o *picking* de abastecimento que se vê reduzida para um terço do volume de caixas anteriormente manipuladas.

Tabela 4.7 - Evolução X3TRS

Projecto X3TRS	Processos Independentes			Processo Integrado
	Costura	Montagem	Total	
<i>Picking</i> (Cxs/hora)	3,2	6	9,2	3,25
Área Ocupada (m ²)	9	30	39	30
Máquinas	2	2	4	2
MOD	2	3	5	3
<i>Lead Time Prod.</i> (horas)	0,1	1,3	1,4	1,30
<i>Lead Time Stock</i> (dias)	2,56	1,8	4,36	1,8

Com as alterações introduzidas pela integração da costura, resulta a não necessidade de abastecimento entre processos de costura e injeção dos projectos X3, tanto frontal como traseiro, uma vez que se encontram agora fisicamente ligados.

Abastecimento em Sequência

Na linha modelo existem agora os mesmos 5 projectos, dos quais 3 (J81, X3FRT e X3TRS) têm a costura integrada e 2 (B58 e D2) estão ainda dependentes da ligação entre processos assegurada pela logística.

Entre os projectos, ainda dependentes dos circuitos logísticos na ligação entre costura e montagem, o de maior relevo é o projecto B58, principalmente pelo que representa em volume de produção e, conseqüentemente, na facturação da empresa. Este projecto viu um progressivo aumento do volume de produção no decorrer deste estágio e, sendo um projecto recente, a esperança de vida é significativamente maior do que no projecto D2. Por estas razões a solução idealizada foi aplicada ao B58.

Com a operação de integração de costura e conseqüente libertação de espaço, ficou em aberto uma redefinição de *layout* no piso superior que permita uma melhor utilização do espaço disponível. Da observação *in loco* da zona agora livre, junto ao desnível entre os dois pisos, com vista directa para a célula de montagem do projecto B58, surge uma nova ideia: criar uma ligação directa entre os dois processos com base numa estrutura tipo ponte, capaz de assegurar a deslocação de materiais entre os dois sem qualquer intervenção do *picking*. As ordens de produção são agora lançadas directamente na costura, onde, depois de completas, são colocadas no sistema de abastecimento em sequência que assegura a ligação com a montagem.



Figura 4.1 - Estrutura de ligação (ponte) - B58

O processo de montagem não sofre qualquer alteração. Realizam-se as respectivas operações de colocação de inserto e ajuste ao material que vai chegando pela *rack* de abastecimento, agora alimentada directamente pelos operadores da costura, ficando o *picking* apenas responsável pelo retorno das caixas vazias.

Os resultados obtidos têm, mais uma vez, um forte impacto no *picking* de abastecimento e no *lead time* do processo:

Tabela 4.8 - Evolução B58

Projecto B58	Abastecimento Picking	Abastecimento Directo
<i>Picking</i> (Cxs/hora)	4,7	0
Área Ocupada (m ²)	40	22
Máquinas	5	5
MOD	5	5
<i>Lead Time</i> Prod. (horas)	0,44	0,44
<i>Lead Time</i> Stock (dias)	3,5	2

Com esta evolução no processo mais uma vez o *picking* sai beneficiado, ao mesmo tempo que se consegue uma redução de materiais no fluxo de produção, através da eliminação do *shop stock* da costura B58 (diminuição da área ocupada), que passa agora a encaminhar toda a produção directamente para a montagem conforme as necessidades do plano director de produção, na aplicação do sistema *Kanban*.

Quanto ao projecto D2, não há possibilidades para a integração da costura. Até porque esta envolve duas células distintas, uma para caixas, outra para tradicional. Neste momento, o *picking* sofreu já uma alteração muito significativa de operações, o que vai permitir aumentos ao nível da produção. Ao mesmo tempo, já não existe espaço disponível no piso inferior para acolher equipamento e postos de trabalho. No entanto, o sistema de abastecimento do projecto

D2 apresenta instabilidade. Em parte, devido à dependência do *picking* no abastecimento de caixas e tradicional aliado à incapacidade em manter o *buffer* abastecido com material. Uma vez impostas estas limitações, a solução passou por abandonar o sistema de abastecimento em sequência, passando a célula de montagem deste projecto, no que toca ao abastecimento das capas, a dispor de um *stock* fixo deste material. Com esta alteração, na prática, realizou-se uma repartição do *stock* de capas entre o processo que as fornece e o seu cliente. Daí, a necessidade de efectuar uma alteração na *rack* de abastecimento, que é agora capaz de assegurar um sistema de *stock* de posições fixas para todas as referências do projecto.

Tabela 4.9 - Cálculo do nível de *stock*

MODEL LINE					Stock in Racks			
	Open Time	Quant PDP	Quant/ Box	Quantity/ Finish Good	Cycle Small Train (mins)	Quant. Box /rack	Assembly	Sewing
APB TRAS.COURO MISTRAL HZD	54000	138	4	1	30	3,3	4	16
APB TRAS.COUR T.CASSEL FEX	54000	13	4	1	30	1,2	2	8
APB VELUDO GRIS D2	54000	160	4	1	30	3,7	4	16
APB VELUDO BEIGE D2	54000	5	4	1	30	1,1	2	8
APB TR D2 COURO ROUGE	54000	3	4	1	30	1,1	2	8
APB OMNI D2	54000	208	4	1	30	4,5	5	20

Em contrapartida o volume de *stock* afecto à célula de montagem, passou de 8 caixas para 19. Uma consequência da resolução dos problemas de abastecimento. No total das 2 células, costura e montagem, o *stock* manteve-se no mesmo nível. Esta alteração não tem qualquer impacto sobre as operações de abastecimento do *picking*, uma vez que, estando o *stock* completo, este tem apenas que repor o consumo da produção. Consumo este que não sofre qualquer alteração. E, embora se tenha aumentado o número de posições na *rack*, tal foi conseguido à custa de um pequeno alargamento da estrutura e diferente disposição das referências. O retorno desta decisão foi dado pela estabilidade do processo que não mais sofreu de paragens por falta de abastecimento.

Gestão de Atrasos

A situação que leva à necessidade de um sistema de gestão de atrasos foi já descrita no capítulo anterior, tal como as bases e objectivos do sistema a implementar. A opção quanto ao procedimento a adoptar, recaiu num sistema muito simples de colocação de quadros de atraso nas células e gálias (etiqueta de identificação das caixas completas de produto final) de cada referência com fácil acesso ao *picking* de expedição, ao qual foi entregue um carimbo personalizado com registo de data.

Agora, de cada vez que o *picking* pretenda uma referência que não se encontra disponível, basta seleccionar a gália correspondente ao produto em falta, carimbá-la e colocá-la no quadro de atrasos da respectiva célula, gerando assim, formalmente, um atraso. Neste momento a produção passa a estar informada sobre o atraso gerado, podendo efectuar a sua recuperação, se bem que dentro de determinadas condições. De forma a não cometer o erro de gerar novos atrasos quando se recupera um outro, a produção só está autorizada a recuperar atrasos quando se verifique uma das seguintes situações:



Figura 4.2 - Quadro de atrasos

- ✓ Lançador vazio
- ✓ Falta de material
- ✓ Linha em risco de paragem

Podendo qualquer uma delas ocorrer de forma independente, e por razões distintas. Se o lançador está vazio, o *shop stock* está cheio e a produção pára. Quando ocorrem faltas de material de um determinado componente ou tecido, pode-se antecipar a recuperação de atrasos que não necessitem dos componentes em falta. O denominador comum destas duas situações é o de colocarem a linha em risco de paragem, sendo estas as suas principais causas, que estão perfeitamente identificadas. Mas outras há que podem levar ao mesmo efeito e por isso numa situação iminente de paragem da linha, a produção pode efectuar recuperações de atrasos, se tal medida garantir a continuidade do estado produtivo.

Quando um atraso é efectivamente recuperado, deve ser evacuado por um local específico, de forma a ser imediatamente recolhido pelo *picking*. Por norma, recorre-se às posições de evacuação de MTO. Nas células em que tal sistema não está em prática, criou-se um espaço dedicado para efectuar esta evacuação. Assim que o *picking* dá entrada do material no armazém, a logística assimila também a recuperação do atraso e disponibilidade da respectiva mercadoria.



Figura 4.3 - Rack de evacuação de atrasos

De salientar que, com esta medida, a produção sabe hoje que atrasos lhe são imputados, podendo recuperá-los se condições existirem. Acrescente-se que os quadros de atraso funcionam como um excelente meio de gestão visual, informando quem passa do estado da produção, antecipando a percepção de desvios e problemas.

Escola de Formação

A criação da Escola de Formação, a par de um programa de 15 dias a cumprir por novos colaboradores, vem de encontro à necessidade de eliminar elementos de instabilidade das linhas de produção. Reunidas as condições e os departamentos envolvidos, foi estipulada a seguinte agenda:

- Elaboração do plano de formação (anexo J)
- Criação de uma GAP de formação de costura
- Preparação de biblioteca de suporte
- Selecção de formadores

A GAP criada de propósito para o efeito, de costura, por este ser um processo muito exigente e com grande replicabilidade na fábrica, foi dotada de todos os equipamentos e ferramentas necessários e em vigor na fábrica, como lançador, *shop stock*, *rack* de abastecimento, máquinas de diversos tipos (rentear, pespontar), posto de controlo de qualidade, caixas vermelhas para não-conformes e até uma “tixe” (ferramenta utilizada para efectuar a viragem e vincagem das peças costuradas).



Figura 4.4 - Escola de Formação

Com a entrada em funcionamento da escola, garantiu-se que os novos colaboradores fossem em geral mais bem preparados para as suas funções e que as costureiras fossem já treinadas nas operações que passam a desempenhar na linha de produção. Minimizou-se assim o efeito negativo da entrada de novos colaboradores na produção ao mesmo tempo que se garante a correcta aprendizagem dos métodos e valores da empresa, sempre com o devido acompanhamento.

Reforçou-se o papel da formação de novos colaboradores, na certeza de contribuir para uma maior qualificação dos recursos humanos e, daí, conseguir, ainda que a prazo, aumentos de produtividade.

Kaizen

O espírito *Kaizen* promove fortemente a melhoria contínua e o alcance de melhores níveis de eficiência. Neste espaço, que lhe é dedicado, vão-se descrever algumas acções resultantes duma mentalidade aberta e pró-activa. Sendo grande parte destas acções de aplicação imediata e simples, outras há, que requerem algum tempo e dedicação para a sua correcta colocação em prática.

Não tendo sido ainda alvo de qualquer intervenção, a célula de injeção da linha modelo vai servir de exemplo das pequenas melhorias que se vão introduzindo nos processos no dia-a-dia. As tarefas de um operador afecto a esta célula passam por colocar e retirar peças dos moldes. Para a cabeça de injeção ser capaz de injectar directamente para dentro da peça, é

necessária a aplicação de um funil. Funil esse que fica inutilizado após o processo. Sabendo que a máquina tem um tempo de ciclo de 18 segundos e o operador, nesse espaço de tempo, tem de retirar o funil, retirar a peça, pousar a peça, pegar nova peça, colocar nova peça, fechar molde e colocar novo funil, a distância a que se encontra cada um dos elementos necessários toma importância relevante.

A imagem da esquerda da figura 4.5 pretende ilustrar as deslocações realizadas no decorrer dos trabalhos da linha de injeção. Como se pode constatar, existem deslocações constantes, desde as necessárias de acompanhamento do carrossel giratório da máquina, até a colocação do funil usado no lixo e na busca de novo funil para colocar no molde. Da observação desta situação surgiram de imediato ideias para aproximar, tanto caixote do lixo como caixa de funis, da zona de trabalho do operador, colocando uns e outros distribuídos ao longo dessa zona, como indica a figura da direita. Com esta operação, diminui-se em 4 segundos o *work content* da célula. Este tempo será aproveitado pelos operadores na melhor colocação das peças no molde, factor decisivo para a formação de uma peça boa, e por outro lado levará à diminuição do número de moldes falhados por falta de tempo para acompanhar o ritmo imposto pela máquina.

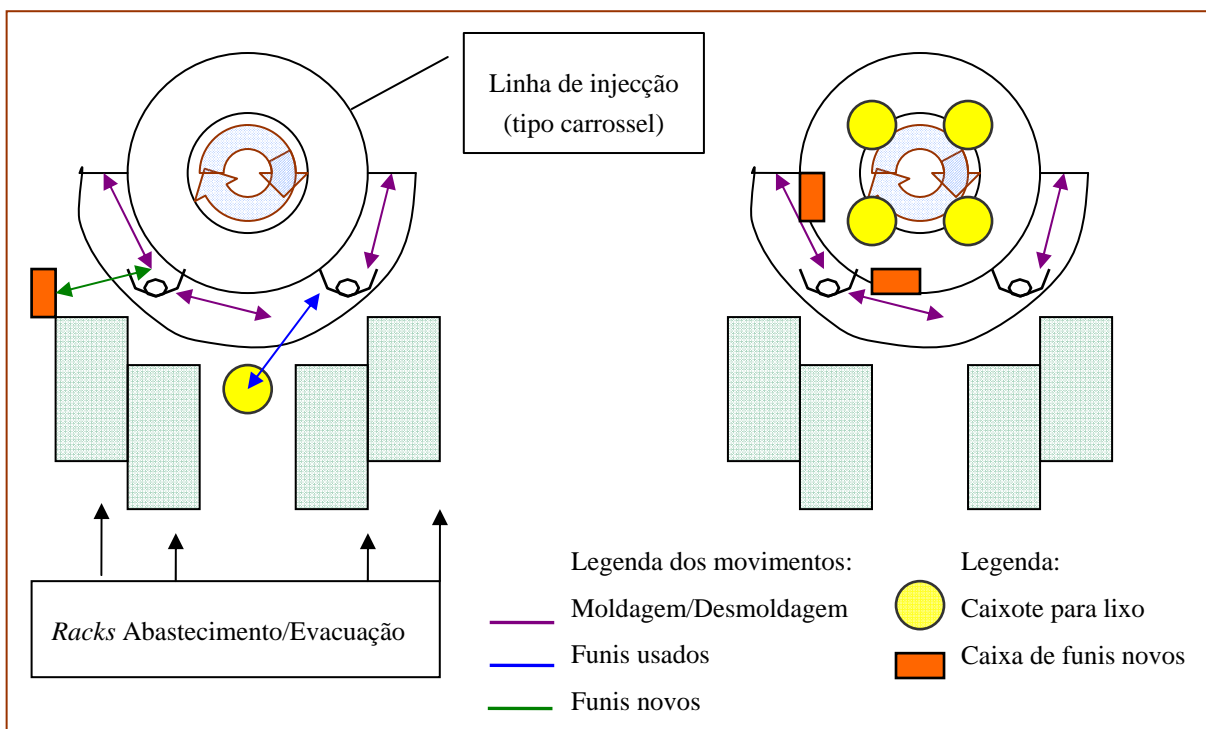


Figura 4.5 – Deslocamentos na célula de injeção

Outra intervenção aplicada directamente nesta célula foi a da substituição das *racks* de abastecimento tradicionais por *racks* circulares, com menores dimensões, eliminando a necessidade actual de recorrer a caixas de dimensões elevadas e difícil manipulação.



Figura 4.6 - Racks de abastecimento. Antes (Esq.) e depois (Dir.)

Com a colocação deste novo modelo de *rack*, eliminam-se por completo as caixas e sua manipulação, reflectindo-se na diminuição do *work content* das operações. Acrescentem-se ainda os ganhos ao nível do abastecimento de capas à linha de injeção, agora constante e em sequência, e a redução de sucata gerada por mau acondicionamento nas caixas. Esta simples alteração demonstrou no terreno ser bastante eficaz, tornando-se rapidamente alvo de replicação em situações semelhantes.

Esta ideia de melhoria do sistema de abastecimento à linha de injeção, foi reconhecida, tendo ganho o concurso de ideias de melhoria do mês a nível da divisão (Europa). Para tal, muito contaram os ganhos obtidos com a sua implementação:

Tabela 4.10 - Ganhos *rack* circular

Factores de influência	Comentários
Custos de implementação	75 €
Redução de custos	1400€ Por mês em <i>sucata</i>
Higiene, Segurança e Ambiente	Redução de movimentos e acidentes
Qualidade	Respeito pelo tempo de cura, redução de tempo, <i>sucata</i> e reacção aos problemas
Produtividade (<i>work content</i>)	<i>Work content</i> (redução): 15 Seg. por GAP (2 gaps) e 4 seg. por peça no operador de injeção
Área (m ²)	Antes: 7m ² ; Depois: 1,5m ²

Como exemplo final dos resultados de um estado de espírito *Kaizen*, apresenta-se a melhoria conseguida no processo de montagem do projecto X3FRT. Neste projecto, como em todos os outros, o couro representa *work content* superior ao tecido, pela sua natureza é menos flexível e, por isso, difícil de manipular durante o processo de montagem. Para facilitar a colocação em molde e eliminar o aparecimento de pregas pós-injeção foi adicionada a tarefa de vincar o couro com martelo. Nesta, o operador martela ao longo da costura exterior de toda a peça,

de forma a facilitar a deformação do material de acordo com o molde. Esta operação demorava, quando efectuada manualmente com martelo, cerca de 2 minutos, representando mais de metade do tempo dedicado à montagem.

A melhoria introduzida foi a criação de um simples equipamento pneumático, que substituiu a necessidade de martelo ao mesmo tempo que torna a tarefa mais rápida, simples e eficaz. Para além destes ganhos, é de salientar a libertação do operador na realização de uma tarefa desgastante fisicamente e nada ergonómica.

No final, o tempo necessário para “bater o couro” passou de uns exagerados 2 minutos, para uns aceitáveis 40 segundos. Esta alteração permitiu, então, melhorar o *work content* da célula, o que possibilita o aumento da capacidade de produção, se mantivermos os recursos, ou, como aconteceu, optar-se pela readaptação de colaboradores a outras células.



Figura 4.7 - Sistema pneumático

Resultados Obtidos

Para além dos ganhos ao nível do melhoramento dos processos, outros há que é de evidenciar. Neste capítulo, proceder-se-á também à quantificação em valor monetário de alguns itens relevantes como área ocupada, mão-de-obra directa e investimento em equipamento.

Em resumo, um quadro que pretende demonstrar o saldo global da intervenção sobre o fluxo puxado.

Tabela 4.11- Resumo dos Ganhos

Totais	Setembro 2006	Março 2007	Diferença
<i>Picking</i> (Cxs/hora)	18,5	5,45	13,05
Área Ocupada (m ²)	114	67	47,00
Máquinas	12	9	3,00
MOD	14	11	3,00
<i>Lead Time Prod.</i> (horas)	2,63	7,66	5,02
<i>Lead Time Stock</i> (dias)	12,76	5,8	6,96

De realçar os ganhos obtidos na quase totalidade dos parâmetros avaliados, excepção feita ao *lead time* de produção, explicado pela integração do processo de costura do projecto X3FRT que obriga, de momento, à criação de um *stock* intermédio afecto à produção. Estes ganhos traduzem-se, em grande parte, na melhoria da eficiência do processo, como foi já demonstrado. No entanto, representam também ganhos financeiros, muito importantes se se tiver em conta o impacto dos custos no produto final.

Tabela 4.12 – Ganhos em Recursos

Ganhos Recursos	Ganhos Unitários	Valor Unitário/mês	Valor Total/mês
Área Ocupada (m2)	47,00	5,00 €	235,00 €
MOD	3,00	800,00 €	2.400,00 €
		Total/mês	2.635,00 €

Assim, os ganhos obtidos, quando convertidos em valores monetários, apresentam-se sob duas formas, ganhos em recursos, área e mão-de-obra directa, e os ganhos em equipamento, máquinas de costura. Sendo que os primeiros representam custos mensais e os segundos custos de investimento, instantâneos, portanto.

Tabela 4.13 - Ganhos em Equipamento

Ganhos Equipamento	Ganhos Unitários	Valor Unitário	Valor Total
Máquinas	3,00	6.000,00 €	18.000,00 €
		Total	18.000,00 €

De acordo com os objectivos traçados, a implementação do fluxo puxado tem como objectivo último, no contexto deste relatório, o aumento da fiabilidade do processo produtivo, no que se refere ao cumprimento dos pedidos do cliente. Os ganhos já apresentados reflectem a melhoria no desempenho de itens considerados relevantes, mas não reflectem directamente os ganhos ao nível da produção propriamente dita. Se a capacidade de produção estava estrangulada pela capacidade de abastecimento à linha do *picking*, com as melhoras obtidas a este nível, os valores da Taxa de Rendimento Sintético do equipamento de injeccção devem apresentar uma significativa melhoria ao longo do tempo.

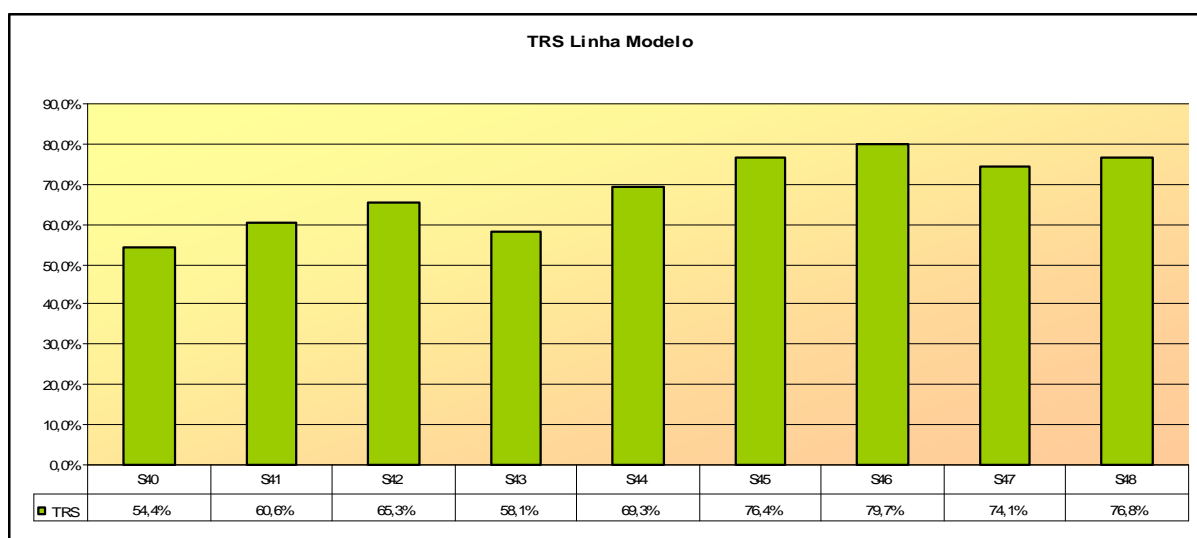


Gráfico 1 - Taxa de Rendimento Sintético (linha modelo)

Este gráfico demonstra a evolução da TRS na linha modelo no final do ano de 2006. Embora evidencie os ganhos imediatos das intervenções realizadas, não demonstra a evolução consolidada ao longo do tempo e até final do estágio, em Março de 2007. Não se apresentam aqui os valores da restante evolução, uma vez que a partir de Janeiro de 2007, a linha modelo passou a funcionar em 3 turnos, sendo que um deles, o 3º, apenas produz referências do projecto B58, limitando a comparação com valores anteriores.

5 Conclusões e Perspectivas de Trabalho Futuro

A implementação das metodologias e soluções propostas decorreu dentro dos parâmetros considerados normais e esperados. Enquanto experiência de trabalho, que este estágio também foi, realce-se a importância das relações interpessoais e a cultura da empresa no desenrolar de qualquer actividade.

Quanto à intervenção propriamente dita, há que referir a excelente reacção por parte dos operários que, com o 5S viram os seus postos de trabalho reorganizados e limitados à colocação de ferramentas e componentes indispensáveis à realização das suas tarefas. A colocação em prática do *Zonning* é trabalhosa mas, no final, os ganhos são evidentes: todas as *racks*, mesas de trabalho, máquinas e equipamentos têm o espaço que lhes é indispensável bem delineado, facilitando o respeito pelos *layouts* definidos. A implementação de 5S e *Zonning* vão de encontro às normas do grupo Faurecia e, com as melhorias conseguidas, avaliadas em auditoria, a fábrica sai também beneficiada destacando-se no seio do grupo no cumprimento das suas directrizes.

No capítulo referente à implementação do fluxo puxado, foram apresentados os passos dados no sentido da melhoria dos processos e na assimilação de conceitos indispensáveis à sua aplicação no terreno. É exactamente no terreno que este estágio tem o seu foco pois, para além dos cálculos e estratégias definidas em gabinete foi levada a cabo a implementação prática. O ser humano é, por natureza, resistente à mudança. Na aplicação do fluxo puxado é necessário inverter algumas lógicas de pensamento, o que nem sempre é facilmente assimilado pelos colaboradores. Por muito que se consiga pôr em prática regras de fluxo que garantam o cumprimento da estratégia delineada, estas serão rapidamente violadas quando surgir a primeira contrariedade. Isso acontecerá enquanto os colaboradores não forem capazes, por si só, de interpretar os acontecimentos e responder com as ferramentas proporcionadas pelo fluxo puxado. Assim, foi dada especial atenção à formação e, posteriormente, à explicação das alterações introduzidas no sistema de produção, na tentativa de integrar os colaboradores nas alterações que se anteviam, tornando-os parte activa dos projectos. Dando relevo às valiosas ideias e comentários de quem opera diariamente o posto de trabalho, as suas principais dificuldades, as razões que levam aos atrasos de produção e a recolha de informação preciosa para o sucesso deste projecto.

Como resultados práticos, apresentam-se os ganhos na libertação do *picking* que manipula agora menos 13 caixas por hora, que poderá substituir pelo reforço no abastecimento de outros componentes, tão necessário para o melhor aproveitamento da linha de injeção. Esse aproveitamento foi, na realidade, feito como ficou patente com a análise realizada à evolução da TRS da Linha modelo. Para além destes impactos é de referir os ganhos em *lead time*, que totalizam aproximadamente 7 dias, maioritariamente obtidos na redução de *stock* entre processos, e que corresponderá a uma grande redução de material em processo com consequentes impactos nos níveis de inventário global da unidade de produção.

No capítulo referente aos ganhos destacam-se os obtidos em área, mão-de-obra directa e equipamento. Em resumo, a diminuição da área ocupada em 47 m² e a libertação de 3 operadores resultam numa poupança mensal de 2.635€ ao qual se acrescenta o ganho de 3 máquinas de costura, que representam um investimento de aproximadamente 18.000€. Com estes valores pretende-se salientar o impacto ao nível da rentabilidade da fábrica que as

medidas aplicadas representam. Tal como foi referido na introdução ao projecto, a sustentabilidade financeira do sector é hoje uma prioridade, tendo as soluções propostas tido em conta o impacto a esse nível.

No final deste estágio, a linha modelo encontra-se a operar em 3 turnos, e a produzir uma média diária de 3.000 peças, das quais, 2.500 são da responsabilidade dos 2 primeiros turnos, em comparação com as 2.000 produzidas em Setembro 2006. Representando uma evolução na ordem dos 25%. Com estes valores pretende-se demonstrar a convergência com o Plano Director de Produção, que apresenta agora pedidos médios de 2.500 peças/dia com picos máximos de 3.000 peças/dia.

Por tudo isto, se pode hoje dizer que as soluções propostas, não sendo eternas, muito contribuíram para a melhoria da eficiência do sistema de produção na fábrica de moldados da Faurecia Assentos para Automóvel, em São João da Madeira. Exactamente pela efemeridade temporal das soluções apresentadas, dedicam-se as próximas linhas a possíveis trabalhos na continuação do projecto realizado, alguns dos quais já em fase adiantada de análise e aplicação no final deste estágio.

Tendo em conta a análise de problemas e dificuldades efectuadas no início deste relatório, a evolução do sistema de produção continua a estar limitada pela performance do *picking* de abastecimento à linha, estando este condicionado pelo número de manipulações necessárias para efectuar a ligação entre os diversos processos em funcionamento. A solução proposta de alívio na carga do *picking* teve especial atenção no número de materiais sujeitos a abastecimento, com destaque para a eliminação da necessidade de deslocação de materiais entre os processos de costura e montagem afectos à linha modelo. Da análise aprofundada da operação do *picking* chegou-se à conclusão de que o actual factor limitador de capacidade se encontra na operação de colocação de componentes no carrinho, que implica diversas tarefas de transbordo. Por isto, entenda-se a passagem de materiais que estão alojados no armazém em caixas de grandes dimensões para as caixas mais pequenas utilizadas no abastecimento à linha. Por outro lado, o *picking* responsável pela descarga do carrinho e colocação em *rack* do respectivo material, demonstra uma subutilização das suas capacidades, limitado que está pelas quantidades de material que lhe são enviadas. Propõem-se assim a criação de um local de pré-*picking*, localizado no monta-cargas, que pretende fazer deslocar as operações de transbordo para o *picking* que apresenta maior disponibilidade. Com esta operação pretender-se-á diminuir os tempos de ciclo do *picking* responsável pelo abastecimento à linha, com impactos ao nível da capacidade dos *buffers* que, com a respectiva redução, libertarão mais espaço para posterior aproveitamento com novos projectos.

Foram também apresentadas algumas intervenções na célula de injeção da linha modelo no capítulo dedicado ao *Kaizen*. Nesta célula reside um forte potencial de melhoria, quer ao nível da capacidade de produção, através da redução de peças perdidas (moldes vazios), quer ao nível de flexibilidade operacional. Ao longo deste estágio foi, por diversas vezes, destacada a necessidade de realizar um SMED na linha de injeção. Com a aplicação desta metodologia o objectivo passa pela redução drástica do tempo de mudança de referência, que se encontra neste momento no dobro de tempo programado por volta (2 x 210 seg.). Isto acontece em parte por a operação de troca de molde ocupar, por completo, a janela que o operador tem para manipular os moldes sem provocar paragens na linha. Sendo que assim, não dispõem de tempo para “carregar” o molde com uma peça, resultando no passeio vazio do molde acabado de entrar em linha. É, então, necessária a elaboração de uma sequência de operações que leve à entrada do molde em linha contendo uma capa pronta a injectar. Com a optimização desta

troca é também interessante o estudo de um sistema de gestão de troca de moldes capaz de dotar a linha de maior flexibilidade na produção, rentabilizando os tempos de mudança de referência e aumentando a capacidade de resposta às alterações da procura.

Por último, a repetição de estudos desenvolvidos durante este estágio, a revisão do equilíbrio das células, com consequentes implicações nos circuitos de *picking* e no *layout* da linha. Esta necessidade está patente no espírito de melhoria contínua, pois, se esta existe na realidade então, os processos sofrem de evolução permanente, o que leva à permanente identificação de mais e novas oportunidades de melhoria, entrando num ciclo fechado, que se espera, prolongado no tempo.

Da aplicação prática dos conceitos teóricos assimilados no decorrer da licenciatura, destaca-se o envolvimento das pessoas, que proporciona um contacto com muitas e diferentes formas de pensar, fontes de soluções, por vezes, tão simples.

Para terminar, uma citação de R. D. Laing, em “**The Politics of the Family and Other Essays**”, que resume, em tom filosófico, o espírito da melhoria contínua:

“Precisamos de continuamente aprender a desaprender aquilo que aprendemos, e aprender a aprender aquilo que não nos ensinaram. Só isto nos fará crescer e aos assuntos com que lidamos.”

Porto e FEUP, 17 de Abril de 2007

José Manuel Marques de Sá Monteiro da Rocha

6 Referências e Bibliografia

- www.faurecia.com
- Intranet do grupo Faurecia
- Documentação interna do grupo:
 - ✓ “5S for support functions”, FAU-S-PS-5018-en versión 2;
 - ✓ “Guia metodológico do 5S”, FAU-S-PSE-5006/1;
 - ✓ “Guide methodologique Hoshin”, FAU-S-PS-5001/fr version 2;
 - ✓ “Sizing Kanban loops and shop stock”, FAU-S-PS-5024-en-version 1;
 - ✓ “Guide petit-train”, FAU-S-PS-5051/fr issue 1;
 - ✓ “Supply chain MIFA”, FAU-S-PS-2001-en version 4;
 - ✓ “Materials and Information Flow Analysis”, FAU-S-PS-5017/en version 2;
 - ✓ “Eficácia MIFA”, FAU-S-PSE-017;
 - ✓ “TRS: Taxa de Rendimento Sintético”, FAU-S-PS-5004 /pt version2;
 - ✓ “Repackaging and picking area”, FAU-S-PS-5027;
 - ✓ “Recommendations for new layout and equipment design”; FAU-S-PS-5020 version 2;
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System*;
- Ballé, F. e Ballé, M. (1992). *The Gold Mine*.

7 ANEXO A: Protocolo de estágio



PROTOCOLO RELATIVO À REALIZAÇÃO DE ESTÁGIO CURRICULAR

A

LICENCIATURA EM GESTÃO E ENGENHARIA INDUSTRIAL

e a empresa

Faurecia – Assentos para Automóvel, Lda

estabelecem o presente protocolo, de acordo com os termos que se especificam em seguida.

1. Objectivos

O presente protocolo estabelece as formas de cooperação entre as instituições supra-identificadas, tendo em vista o aproveitamento recíproco das respectivas potencialidades científicas, técnicas e humanas para realizar um estágio curricular sob o título “*Eficiência do Sistema de Produção*”.

2. Participantes

2.1 Estagiário

Nome: José Monteiro da Rocha

2.2 Supervisor da Instituição

Nome: Prof. Manuel Pina Marques

2.3 Orientador da Empresa ou Serviço

Nome: Engenheira Sofia Roxo

3. Caracterização do Estágio

Data de início: 4 de Setembro de 2006
Data de fim: 4 de Março de 2007
Local: São João da Madeira
Título do trabalho: *Eficiência do Sistema de Produção*

4. Obrigações da Empresa ou Serviço enquadradora do estagiário

A entidade enquadradora do estagiário obriga-se a:

- a) Aceitar o estagiário, orientando-o e proporcionando-lhe as melhores condições para a realização do estágio, sem que este constitua um encargo financeiro directo para a mesma;
- b) Informar o Supervisor da instituição de eventuais problemas surgidos no decorrer do estágio e pronunciar-se sobre o relatório final do estágio;
- c) Assegurar o registo da assiduidade do estagiário.

5. Obrigações do Estagiário

O estagiário obriga-se a:

- a) Desempenhar com o zelo e a diligência devidos as funções definidas no presente protocolo;
- b) Respeitar os horários definidos, não sendo permitido faltas injustificadas;
- c) Respeitar as regras internas de funcionamento da Empresa ou Serviço;
- d) Elaborar e a apresentar atempadamente o relatório das actividades desenvolvidas durante o estágio;
- e) Garantir o sigilo quanto aos trabalhos efectuados e a qualquer tipo de informação que venha a ter conhecimento durante a realização do estágio.

6. Obrigações da Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial da FEUP

- a) Designar o supervisor do estágio;
- b) Assegurar que o estágio decorre conforme o programa de trabalhos;
- c) Fazer um seguro de acidentes pessoais a favor do formando, contra riscos eventualidade que possam ocorrer durante e por causa da frequência do estágio;
- d) Informar o formando sobre as condições de realização do estágio;
- e) Assegurar a avaliação do estágio.

7. Relatório e Avaliação

No final dos seis meses de estágio o formando deve apresentar o respectivo relatório, o qual será objecto de avaliação por um júri, do qual farão parte o director da licenciatura, o orientador e o supervisor.

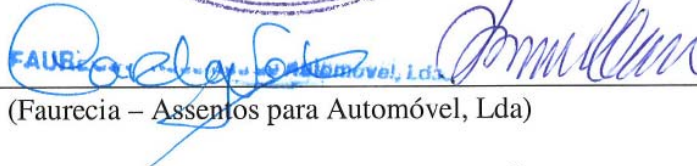
8. Rescisão

As instituições outorgantes poderão rescindir unilateralmente este protocolo, desde que o desenvolvimento do estágio se apresente lesivo para o funcionamento normal da Empresa ou Serviço ou seja considerado pela Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial da FEUP pedagogicamente desaconselhado.

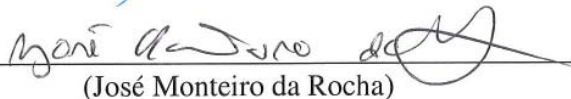
Pelas Instituições:



(Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial da FEUP)


FAURECIA - Assentos para Automóvel, Lda

(Faurecia – Assentos para Automóvel, Lda)


(José Monteiro da Rocha)

Feito em triplicado.

8 ANEXO B: Relatório semana de integração

Relatório

Semana de Integração FAA Moldados São João da Madeira

José Monteiro da Rocha

Estagiário PSE

Introdução

No âmbito da realização do estágio curricular da Licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, foi seleccionada a empresa Faurecia, na sua unidade fabril em São João da Madeira, no sector de moldados. O departamento onde se desenrolará efectivamente o estágio é o da Eficiência do Sistema de Produção (ESP/PSE).

Assim, e dado o inicio do estágio, durante a primeira semana foi proposto um plano de formação ao estagiário José Monteiro da Rocha. Esse plano divide-se em formação nas diferentes unidades e suas respectivas linhas de produção com o objectivo de apresentar a realidade do “shop floor”, artigos produzidos, processos de produção, organização e respectivas pessoas envolvidas.

Este relatório surge, então, como “Feedback” deste processo de integração e formação, e terá como objectivo relatar os acontecimentos deste período.

A primeira semana começou com formação em sala, sendo os tópicos abordados os seguintes,

- Apresentação da empresa
- Qualidade
- Higiene, Segurança e Ambiente
- Eficiência do Sistema Produtivo

A esta primeira fase seguiu-se então a passagem à fábrica propriamente dita, foi aqui que foram apresentadas as pessoas envolvidas e responsáveis pelo ESP, Daniel Marques e Nuno Brogueira, este último, por ausência do primeiro, assumiu a coordenação desta primeira semana de formação. Continuou-se para a ala produtiva onde o primeiro contacto foi com Cecília Couto, supervisora do segundo turno de Costura da UAPA1 (Unidade Autónoma de Produção Acessórios 1). Sendo este o primeiro contacto com o processo produtivo propriamente dito, teve a Cecília de dar as primeiras luzes sobre quase tudo! Assim, passou-se grande parte do tempo com a mostra das matérias-primas (kits provenientes do corte), produto final (apoios de braço e encostos de cabeça prontos para injeção), respectivas fases do processo de costura e fluxo físico das matérias envolvidas (em parte orientadas por *Kanban*).

Para primeiro contacto, muita informação foi passada, inclusive o acompanhamento da formação dada a uma costureira que dava também os primeiros passos nesta área.

Seguiram-se as linhas 1 e 5, aqui Vasco Duarte, Supervisor de turno assumiu as funções de guia pelas suas linhas. Após um breve introdução ao que ali se produzia e fases desse processo, chegou a hora de ter participação directa. Assim, e sob a observação do GAP *Leader* Pedro Pimenta, passei a efectuar uma das tarefas mais simples que consistia em colocar as peças dadas como prontas na central de rebarbagem no circuito transportador. Sendo uma tarefa realmente simples, necessita de alguma atenção e, claro, o conhecimento das diferentes peças envolvidas e correcta forma de acomodação no transportador. A grande vantagem desta participação é que me permitia curtos espaços de afastamento, aproveitados para deambular por ambas as linhas (1 e 5) nomeadamente pelo circuito de cura e zona de embalagem e armazenamento. Isto permitiu-me, uma vez mais, conhecer directamente as pessoas envolvidas que aqui e ali, sempre que solicitadas, não hesitavam em esclarecer qualquer dúvida. Foi este o primeiro envolvimento directo com o produto propriamente dito!

Uma das linhas mais faladas é, sem dúvida, o PQ24. Por um lado, porque consta que já deu a volta à fábrica, por outro, porque é um óptimo exemplo da evolução sempre possível num processo de montagem. No PQ24, local onde principalmente se procede à montagem de apoios de braço para o grupo *Volkswagen*, a guia foi Catarina Oliveira, supervisora de turno. Por coincidência, aqui tomei contacto com outra das realidades sempre presentes nos processos produtivos, as avarias nos equipamentos. De facto, após uma primeira fase em que tentei compreender os fluxos de matérias, tarefas dos operadores e o envolvimento da logística (lançamento de ordens de produção, recolha do produto final e entrega de matérias necessárias à produção, recorrendo a *kanbans*), envolvi-me no processo de reparação do equipamento parado. Sem grande responsabilidade na sua reparação, tive o meu primeiro contacto com os serviços de Manutenção e Engenharia. É, de facto, impressionante o impacto que as falhas no equipamento têm na capacidade produtiva, bem como a importância do envolvimento dos operadores no bom funcionamento do equipamento. Tive também aqui uma oportunidade para ver, na prática, a capacidade de adaptação das linhas, uma vez que os operadores tiveram que ser “desviados” para uma outra linha de forma a aproveitar a mão-de-obra disponível, sendo notória a sua polivalência. No final, a fonte do problema estava identificada, um empeno no parafuso de fixação ferramenta/cilindro provocava a deficiência no processo de montagem.

Passou-se, então, à formação nas linhas de injeção 2,4 e 7. Foi-me apresentado o supervisor de turno, Rui Lopes que, de pronto, me conduziu até à linha 4 onde me apresentou Nuno Andrade, GAP *leader*. A formação proporcionada nesta GAP sob a orientação do Nuno foi de longe a mais interessante. Por um lado, porque se trata de um processo de injeção com recurso a máquinas semiautomáticas, o que para mim é motivo suficiente para despertar interesse, por outro, porque o próprio funcionamento da GAP é um processo simples, compreensível à vista desarmada mas que envolve diferentes fases, a preparação e montagem, colocação no molde, injeção, desmoldagem, cura, controlo de qualidade e embalagem. Mas o mais relevante foi sem dúvida o envolvimento e dedicação do GAP *leader*, que além de ter explicado todo o funcionamento da GAP detalhadamente, tratou da apresentação aos operários de turno. Assim, quando colocado a seu lado a executar as mesmas tarefas, não era

um estranho, mas um aprendiz a quem iam ensinando/corrigindo a forma de realizar as respectivas tarefas. Evidentemente, a um ritmo mais lento e tentando sempre evitar qualquer interferência na produtividade da linha. Nesta linha fiz de tudo, desde colocação de insertos, controlo de qualidade a embalagem com separação e reconhecimento dos diferentes modelos produzidos, não tendo participação directa apenas nas tarefas de colocação em molde e posterior desmoldagem, por necessitarem de especialização.

Outro dos motivos de interesse nesta formação foi o acompanhamento de defeitos e funcionamento dos mecanismos previstos para minimizar seus efeitos. Assim, quando no posto de controlo de qualidade são detectados os chamados “pontos duros”, defeito mais comum e derivado do processo de injeção, não é razão de alarme. Mas quando começam a surgir em sequência há que tomar medidas. Perante a situação, fiquei surpreendido com o funcionamento da GAP como uma verdadeira equipa, a cada momento que surgia um defeito os elementos eram informados, sendo que defeitos consecutivos deram origem a uma paragem, pois, definitivamente algo não estava bem. Até à paragem da linha, o GAP *leader* foi realizando as afinações e limpezas ao seu alcance, mas estas medidas mostraram-se insuficientes para corrigir a situação. Veio a manutenção e mais uma vez ficou bem evidente o envolvimento desta equipa, linha parada, aproveita-se o tempo para limpeza e organização do posto de trabalho e ausências breves mas necessárias da linha, enquanto o GAP *leader* acompanhava o Sr. Carlindo, da manutenção, no controlo de débitos dos diferentes químicos utilizados no processo. Ao fim de quase uma hora, conseguiu-se repor o normal funcionamento do equipamento e a linha voltou à produção; era tempo de me despedir destes colegas.

Durante a tarde, e já que nessa manhã a dedicação foi inteiramente para a linha 4, contactei com a supervisora Cláudia Barros para me dar uma noção do funcionamento das duas outras linhas de injeção, linha 2 e 7. Na verdade, estas duas linhas são em tudo semelhantes à linha 4 salvo que, na linha 2, o processo de injeção é manual, não havendo lugar a carrossel de moldes, estando estes fixos e sendo o operador a deslocar a cabeça de injeção até cada um dos moldes, momento em que selecciona o programa de enchimento para o respectivo molde e dá início ao processo de injeção propriamente dito. Já na linha 7, que em tempos partilhava o carrossel com a linha 4, os fluxos são bastante diferentes, pois, em vez de termos uma só GAP que inclui todo o processo de montagem e injeção, na linha 7 temos uma linha de injeção partilhada por diversas GAPs, cada uma montando o seu modelo de encosto de cabeça que coloca depois num tapete transportador que o levará para a linha de injeção, onde após a injeção é colocada de novo num pequeno tapete que a devolve à respectiva GAP para acabamento e embalagem. Escusado será referir os sincronismos evidentes nesta operação, e os mecanismos montados que facilitam o seu bom funcionamento delimitando, da forma possível, o erro humano neste processo.

Se todos estes processos até agora descritos envolvem o fabrico de peças para a indústria Automóvel, a linha que se seguiu no plano de formação produz exclusivamente para a indústria ferroviária. A linha 3 recorre à mesma técnica das linhas 1 e 5, espumas em molde e posterior envolvimento e acabamento em tecido. Existindo também aqui um diferencial entre estas linhas, pois a linha 3 não possui qualquer carrossel sendo que os moldes estão fixos nas suas posições e é mais uma vez o operário que faz deslocar o equipamento, de débito dos produtos necessários à formação da espuma, até ao respectivo molde. Aqui o Sr. Joaquim Agostinho assegurou o esclarecimento de todo o processo produtivo, suas especificidades e

posterior esclarecimento de dúvidas. Mais uma vez, tive oportunidade para realizar eu próprio uma peça num processo que funciona em duas fases, a primeira, a da formação da espuma propriamente dita, que inclui preparação do molde, enchimento, desmoldagem e primeira fase de acabamento e, uma segunda, que será o acabamento propriamente dito e embalagem.

De volta à produção para a indústria automóvel, uma nova linha e, neste caso a “Model Line”, linha 6. Local onde são implementadas, primeiramente, todas as ferramentas e alterações de fundo ao processo. Com Dionisia Soares, enquanto supervisora, a dar as primeiras explicações e, posteriormente, a Gap *leader* Susana Paiva, o processo foi rapidamente assimilado uma vez que não difere em muito dos anteriores, excepto mais uma vez no que toca à injeção propriamente dita, já que esta linha, mais recente e moderna, faz uso de um diferente modo de operação, estando os moldes fixos sobre um carrossel móvel que faz deslocar os moldes até à zona de injeção, onde o autómato, reconhecendo os diferentes moldes que se lhe apresentam, faz-se deslocar até ao bocal de injeção debitando a quantidade programada da mistura (Poliol e Isocianato) para o modelo em causa. Após a fase de injeção, o carrossel faz então deslocar os moldes mais uma vez, agora até à zona de manuseamento pelo operador, onde é feita a desmoldagem, limpeza do molde e colocação de novas peças prontas a injectar. Nesta linha, mais uma vez, presenciei o surgimento de problemas, uma vez que, e numa sequência estranha e meramente por coincidência, à queda de um molde seguiu-se uma paragem da máquina sem qualquer razão aparente. Mais tarde e já com a intervenção de José Madeira, fez-se uma análise das possíveis causas descobrindo-se que existia, de facto, um sensor danificado que impedia o bom funcionamento do equipamento. A coincidência evidenciou-se quando se tornou óbvia a inexistência de qualquer relação entre a paragem provocada pela queda do molde (devida a uma deficiente reparação) e o não funcionamento do equipamento originado pelo sensor danificado. Este, por sua vez foi provocado pela colocação deficiente de umas chapas “protectoras” na face inferior do piso do carrossel. Ao fim de 1h30min de paragem a linha estava de novo a produzir.

Ao longo desta semana de formação muitas vezes obtive a resposta “lá de baixo” quando a pergunta era “de onde vem este material?”. Pois finalmente descobri que lá em baixo, é lá em baixo mesmo, numa outra unidade fabril onde a FAA Moldados tem uma unidade de corte e parte da secção de costura alocada. A secção de corte da UAPA2 está fisicamente separada da restante unidade, por motivos de espaço. Esta unidade de corte resume-se em grande parte a uma enorme máquina capaz de estender uns dez metros de tecido sobre a sua mesa e depois recortá-la conforme programada. O supervisor Marco Marques forneceu as primeiras indicações, explicando o processo desde a recepção de material até à embalagem em *kits* prontos a serem costurados, passando pelas fases de, marcada, corte, controlo de qualidade e embalagem. Mais uma vez foi com gosto que aceitei o convite para participar no processo, onde se separavam as diferentes peças já cortadas do tapete de material que lhes dera origem e se efectuava a contagem de peças para formação de grupos que posteriormente são acondicionados na forma de *kits*, contendo estes as diferentes peças necessárias para a costura de uma peça completa. Marco Marques fez questão de mostrar também todo o espaço que está alocado a esta unidade, entre os quais se destaca a zona de armazenamento e expedição.

A formação da costura da UAPA2 só ficou completa quando a supervisora Catarina Oliveira já na FAA Moldados me apresentou às Gap *Leaders* Catarina Santos e Dulcilia Campelo que

mais uma vez me explicaram o que a sua GAP produz e respectivo fluxo do processo. A destacar alguns novos conceitos como posponto, rentear e picas.

A última formação prevista no plano era ao armazém. Para tal entrei em contacto com o Supervisor de turno, Luís Silva, que prontamente me levou a dar uma volta pela sua área de intervenção. Iniciou-se a visita pelo *picking*, local onde os materiais estão acondicionados nas “caixas” que seguem para abastecimento da produção, sendo a sua principal função, suportar o consumo das diferentes GAPs. Passou-se ao armazém de recepção e suas especificidades de colocação de material, nomeadamente o recurso a posições dinâmicas, sistema “FIFO”, espaço de manobra para empilhadores e formas diferentes de acomodação conforme os produtos (i.e. Rolos vs. Paletes). De caminho, uma passagem pelo pavilhão 5, zona onde se armazenam além de cartão e espumas, material obsoleto e não conformes.

Seguiram-se as zonas de preparação de carga e expedição, praticamente concentradas no armazém de expedição onde a azáfama é constante. Camiões sempre prontos a receberem carga, diferentes cargas para diferentes clientes e ainda o aperto de algumas peças em falta para completar as cargas. Tudo isto obriga a um grande conhecimento dos fluxos físicos dos materiais, grande capacidade de reacção, decisão e improvisação para dar resposta aos percalços que vão surgindo momento a momento. Na realidade, fiquei impressionado com o supervisor Luís Silva, pois no meio, do que para mim era confusão, manteve sempre o controlo da situação, encontrando soluções para todas as dificuldades que iam chegando via telefone ou pessoalmente conforme íamos cruzando os diferentes armazéns. No decorrer desta formação acabei por presenciar um esclarecimento quanto ao funcionamento do abastecimento ao PQ24, estando presentes elementos da logística, operadores do “petit train” e supervisores do PQ24. Fez-se uma volta modelo percorrendo o circuito de abastecimento, lançamento de ordens de produção e recolha de produto final de forma a esclarecer algumas dúvidas, nomeadamente sobre prioridades, sequenciador do respectivo turno ou “recuperação de atrasos do turno anterior”. Todos ficaram esclarecidos, a reunião “in loco” promovida pelo Luís não podia ter corrido melhor.

Por coincidência uns dias mais tarde tive oportunidade de me juntar aos colegas que se preparavam para fazer formação na sala de formulações, a convite da responsável Carolina Ramos. Aproveitei a oportunidade de ficar a conhecer mais um pouco sobre a fábrica e mais ainda sobre o que realmente utilizamos para injectar as diferentes peças que aqui produzimos. Visita muito agradável e demonstrativa do processo de preparação dos abastecimentos às diferentes linhas.

Embora não fizessem parte do plano de formação tenho de referir o apoio e conhecimentos transmitidos por Pedro Sousa, agente de tempos e métodos e Sofia Roxo, recentemente nomeada coordenadora PSE, ambos incansáveis no acompanhamento e esclarecimento de dúvidas, bem como na disponibilidade que demonstraram para me envolverem nos projectos e seus processos de debate de ideias na procura das melhores soluções. Tenho também de fazer uma referência a Nuno Brogueira que nos primeiros dias me foi guiando e apresentando aos supervisores de turno da formação em questão.

Conclusão

No início desta semana, o muito pouco que sabia sobre a Faurecia limitava-se a alguma informação básica resultado de pesquisa e informação um pouco mais específica da FAA Moldados decorrente do processo de selecção e primeiras visitas à fábrica. Com o plano de formação que me foi proposto, fiquei a conhecer as especificidades de cada linha, modelos em produção e, nalguns casos, principais dificuldades do dia-a-dia. Além deste conhecimento efectivo sobre o funcionamento e localização das linhas, o contacto que me proporcionou com as pessoas envolvidas foi essencial, aproximou-me não só dos responsáveis mas também dos operadores, verdadeiros engenheiros do seu posto de trabalho, e por quem fui sempre bem recebido e integrado. Na verdade, hoje, enquanto me desloco pela fábrica no exercício das minhas funções é com orgulho que cumprimento e converso com estas pessoas que tão bem me acolheram, e agora me sugerem alterações ou chamam à atenção para pequenos problemas que tento resolver.

Em resumo, no final desta semana senti-me perfeitamente integrado no funcionamento da fábrica, capaz de cumprir com as tarefas que me são entregues, em grande parte, fruto dos conhecimentos e relacionamentos que esta formação proporcionou.

faurecia		Production Training	
Name/Function		year	
Estagiário José Rocha		2006	
		PAG	
		1/1	

Number	Subject/Ligne	Day	Hour	Month - September	
				Trainer Signature	Newcomer Signature
1	Ligne 5	04-Set Monday	8h30 - 13h00	Vassilante	José Rocha
2	Ligne 3	04-Set Monday	14h00 - 17h30	Vassilante	José Rocha
3	Ligne 1	05-Set Tuesday	8h30 - 13h00	Vassilante	José Rocha
4	PQ24 Ligne (armrest assembly)	05-Set Tuesday	13h00 - 17h30	Cetaine	José Rocha
5	Cut & Sewing UAPA1	06-Set Wednesday	8h30 - 13h00	Beribe Cort	José Rocha
6	Ligne 2, 4, 7	06-Set Wednesday	13h00 - 17h30	Pinheiro	José Rocha
7	Ligne 6	07-Set Thursday	8h30 - 13h00	Es.	José Rocha
8	Sewing UAPA2	07-Set Thursday	14h00 - 17h30	Cetaine	José Rocha
9	Cut UAP2	08-Set Friday	8h30 - 13h00	Foro	José Rocha
10	Warehouse	08-Set Friday	14h00 - 17h30	Es.	José Rocha

9 ANEXO C: Artigo ESP Janeiro 2007

“Durante o mês de Dezembro, foram introduzidas algumas alterações aos processos da linha 6 (“*Model Line*”), dos quais os mais visíveis serão as alterações de *layout*, onde se destaca a ponte criada para o abastecimento ao projecto B58, que permitiu vencer o desnível existente entre dois processos, costura e montagem. Estas alterações só foram possíveis pela anterior incorporação da costura do X3 frontal na célula de montagem junto à injeção da linha 6. Esta mudança libertou o espaço necessário à colocação da costura do B58 APB junto à “varanda”, o que possibilitou o abastecimento directo e em sequência ao processo seguinte de montagem. Libertando o *picking* da linha 6 desta tarefa. Com estas “simples” alterações os ganhos em espaço são evidentes e estão à vista junto à linha 4. Mas os ganhos foram bem mais do que apenas o espaço, reduziu-se muito consideravelmente o stock intermédio, já que a costura do X3 Frontal e B58 APB deixou de ter “*shop stock*” passando a abastecer em sequência os seus clientes (montagem). Esta redução por sua vez tem reflexos ao nível dos custos (menos WIP) e principalmente no *lead time*. O que nos permite dizer que hoje somos mais ágeis e eficientes a reagir aos pedidos dos nossos clientes.”

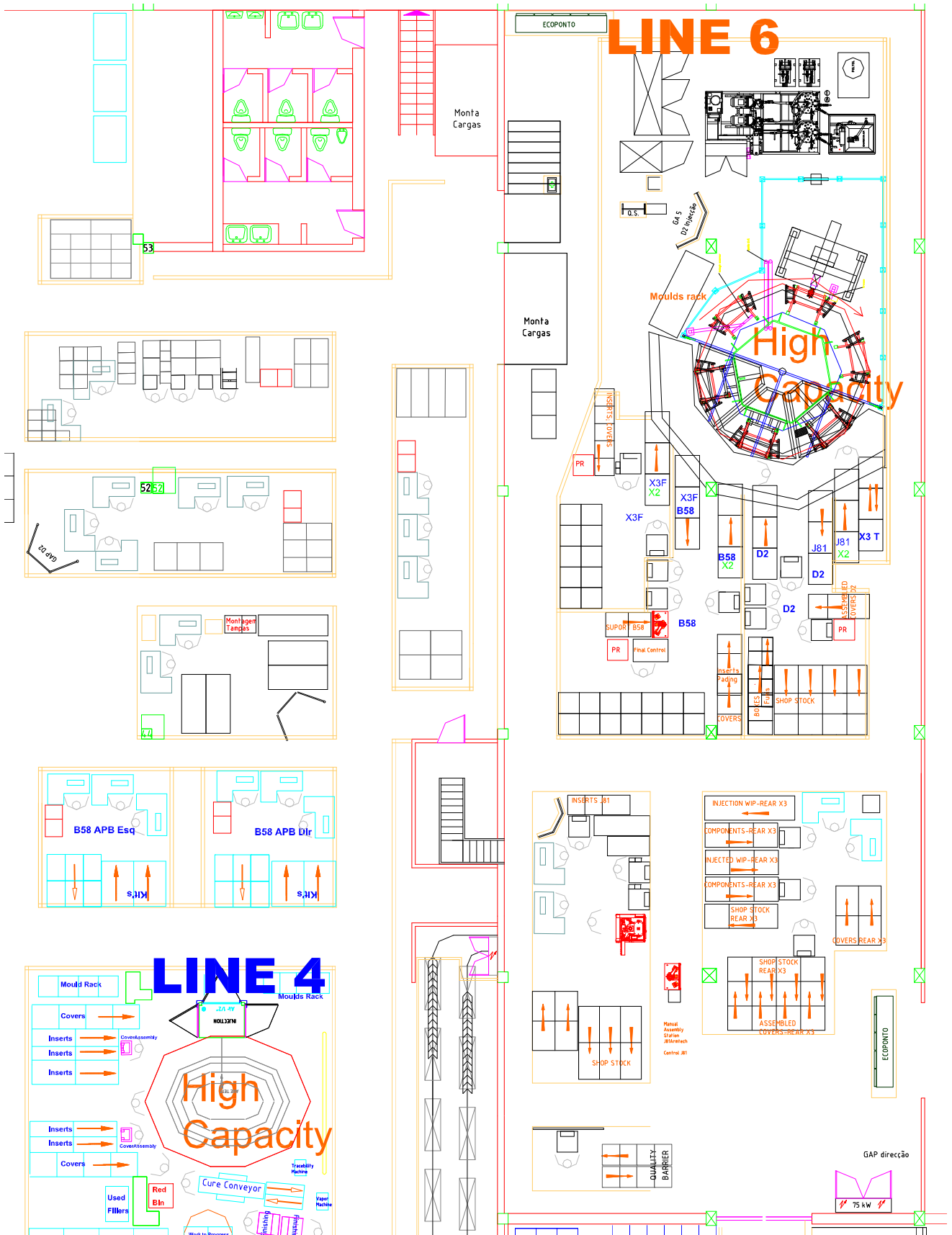
José Monteiro da Rocha

Artigo publicado em divulgação interna, Janeiro de 2007

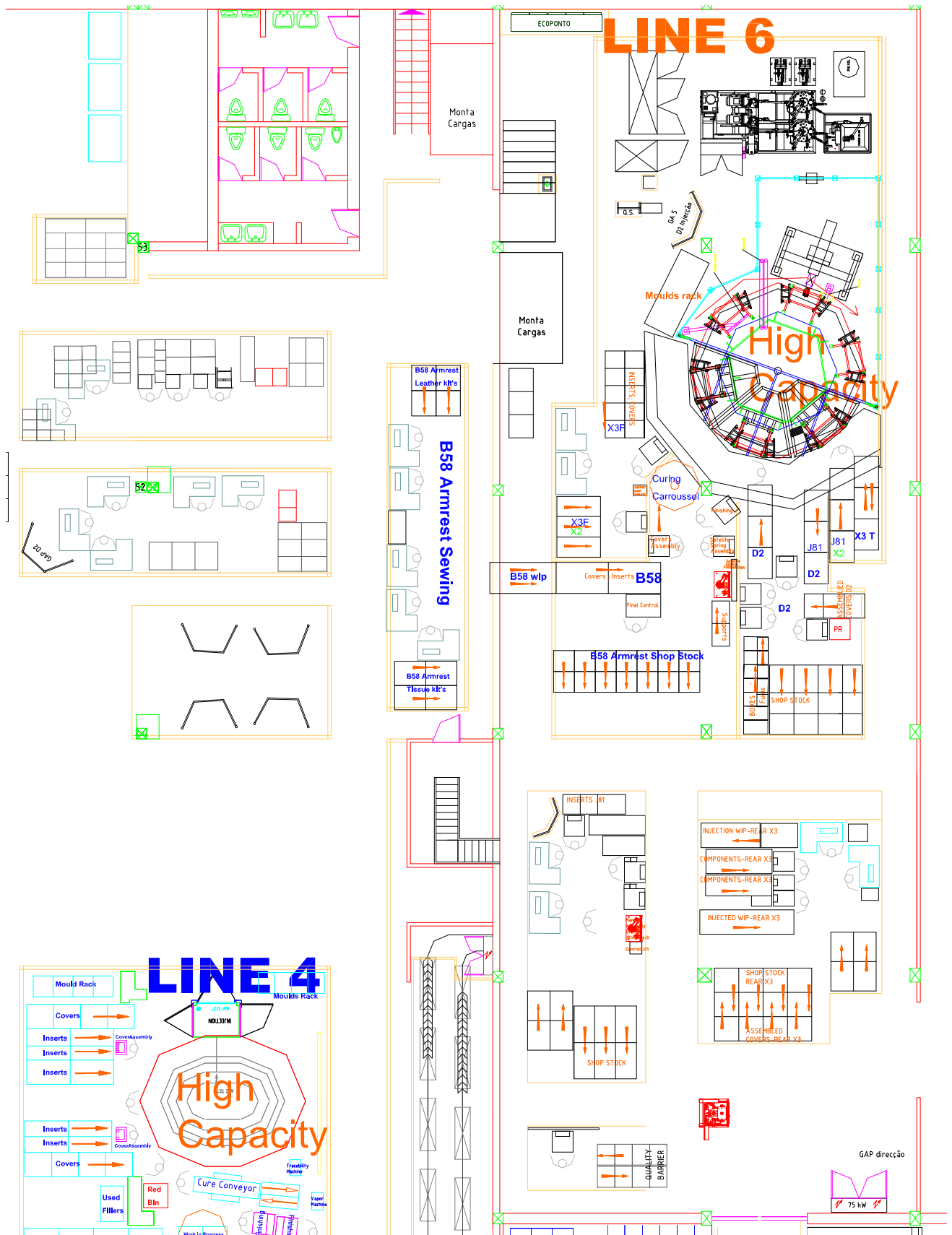
10 ANEXO D: MIFA/MIFD

11 ANEXO E: Layout

Setembro 2006



Dezembro 2006



12 ANEXO F: Diagramas de equilíbrio

13 ANEXO G: Plano Director de Produção (PDP)

14 ANEXO H: Diagrama de tempos de ciclo



MEDIÇÃO DOS TEMPOS DE CICLO

Produto / referência: APB X3 TRASEIRO TECIDO Linha: GAP X3 TRASEIRO (TECIDO)

Data: 10-10-2006 Hora: Analisado por: José Rocha

Posto	OPERAÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Med	m	M	V %
	Preparar Kit e Controlar	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82	6.82
	Rentear cantos	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72	4.72
	Fechar 1º canto da parte frontal	4.41	7.26	6.07	6.43	6.50	6.85	5.14	7.16	7.04	6.31	3.04													
	Fechar 2º canto da parte frontal	6.29	6.23	6.03	7.30	9.49	6.32	6.45	5.92	6.43															
	Unir 1º lateral ao tempo central com 1 poliane	17.02	16.24	13.53	15.70	12.41	16.80	17.86	21.38	17.58	17.40	21.57	16.17												
	Unir 2º lateral ao tempo central com 1 poliane	18.95	16.10	18.92	17.96	19.07	19.84	19.21	19.12	20.68	19.11	19.75	17.66												
	Preparar 2 perfis na 1ª lateral	17.55	9.72	10.71	12.17	10.12	12.62	10.63	9.37	8.29	11.49	12.54	11.49												
	Preparar 1 perfil na parte frontal	7.59	10.85	6.94	7.87	12.60	9.73	6.74	6.53	5.77	6.91														
	Preparar 2 perfis na 2ª lateral	10.29	10.99	15.06	15.38	11.89	11.67	15.54	15.30	9.54	15.93	12.88													
	Preparar 1 perfil na parte traseira	12.85	5.15	5.84	5.11	4.58	5.80	5.25	4.25	4.71	4.31	4.44	5.26												
	Cortar pontas	4.91	4.55	4.57	2.85	2.99	2.97	3.10	4.08	3.83															
	Marcas/cambiar peça	1.42	2.91	3.08	2.52	2.62	1.25	1.40																	
	Medir costas costura	10.25	9.77	8.54	7.93	11.89	8.54	5.83	11.57	7.37															
	Rentear cantos	2.96	2.00	2.90	5.50	5.23	6.11	5.83	6.11	4.49															
	Controlar lado interior da capa	4.16	2.88	3.67	1.52																				
	Virar capa	13.6	12.81	7.42	9.45	15.73	7.91	6.45	10.34	7.64	9.76	7.95													
	Controlar lado exterior da capa	11.1	1.00	1.83	1.73																				
	Aprovisionar cx plástica e colocar espuma nos cantos	9.21	11.69	13.21	13.92	9.81	13.72	13.62	10.96	11.81	15.94														
	Aprovisionar capa e controlar	6.73	4.03	3.09	5.49	4.61	11.96	6.44	2.16	2.96	3.63														
	Fixar perfil frontal na ranhura frontal da caixa	7.04	5.76	7.10	6.54	6.32	5.16	6.46	6.16	4.33	6.56														
	Introduzir cantos frontais da capa para dentro da ranhura da gaveta	4.94	4.74	5.53	4.71	4.26	5.01	4.90	4.31	6.45	5.05														
	Fixar perfil lateral esquerdo na ranhura da caixa+canto traseiro esq.	8.12	5.84	5.89	6.96	10.15	5.41	6.52	6.25	6.64	6.13														
	Fixar perfil lateral direito na ranhura da caixa+canto traseiro dir.	6.05	11.45	6.53	7.25	12.88	7.71	7.80	5.78	9.25	7.83														
	Fixar perfil traseiro na ranhura traseira da capa	4.92	7.18	7.25	5.95	6.28	6.03	5.85	8.22	5.26	6.59														
	Arranjar parte interna da gaveta	7.78	10.12	9.44	8.45	7.86	12.87	7.24	7.56																
	Arranjar a ranhura dos eixos	5.50	6.20	6.60	6.35	6.43	5.63	5.85	5.46	6.84	5.25														
	Evacuar peça para injeção e colocar funil	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00														
	Retirar peça da rack	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00														
	Retirar espuma da parte traseira da peça	9.92	4.58	8.47	8.17	11.53	8.48	8.42	13.31	10.05															
	Retirar partículas de plástico das costuras laterais	7.01	5.34	15.87	12.09	15.01	19.49	11.86	14.82	9.36	11.53	12.87	11.58	13.12											
	Alinhar cantos/verificar encaixe do perfil frontal	1.48	8.82	7.50	1.30	8.11	2.87	18.69	6.42																
	Arranjar pregas	12.55	10.77	5.20																					
	Verificar aspecto geral	7.31	2.28	7.28	15.78	8.19	9.40	8.50	6.37	12.50	10.43	5.29	5.14												
	Verificação das medidas da peça	9.66	7.26	5.34	5.75	4.17	4.86	4.52	6.39	5.40	6.88	6.00	7.14												
	Clicar a tampa com a caixa injetada	12.18	13.21	12.17	11.84	7.41	11.84	16.66	10.34	9.91	11.97	11.13	11.67	10.80	14.67	10.56	12.16	10.05							
	Inspeção final	10.54	10.44	10.23	11.37	10.35	12.16	12.41	11.09	11.16	14.03	9.13	10.87	9.53	9.06	10.40	11.51								
	Posicionar apoio acabado na caixa de shop-stock	4.06	4.44	3.52	4.91	3.86	3.17	3.45	3.72	5.15	3.27	3.53	3.06	3.63	2.82	3.85	10.02								
	Colocar etiqueta galá/evacuar caixa	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

15 ANEXO I: *Picking balance*

Setembro 2006

	X3Frt	B58	D2	X3Trs	J81
PDP	660	770	645	300	600

Project	Prod./hour	Station	Part	Units in FP	Box Capacity	Box/hour	Box Type	Origem	Carrinho
X3Frt	44,0	10	Capas	1	12	3,6667	Light	Costura	1
			Insertos	1	6	7,3333	Heavy	Armazém	2
B58	51,3	30	Capas	1	10	5,1333	Light	Costura	1
			Insertos	1	31	1,6559	Heavy	Armazém	2
			Clip	1	200	0,2567	Light	Armazém	2
			Arame	1	200	0,2567	Light	Armazém	2
			Satélite D	1	100	0,5133	Light	Armazém	2
			Satélite E	1	100	0,5133	Light	Armazém	2
			Suporte D	1	48	1,0694	Light	Armazém	2
			Suporte E	1	48	1,0694	Light	Armazém	2
D2	43,0	30	Capas	1	4	10,7500	Light	Costura	1
			Cx. Plástica	1	14	3,0714	Heavy	Armazém	2
			Funis	1	50	0,8600	Light	Armazém	2
			Cartão	1	99	0,4343	Light	Armazém	2
		40	Tampas	1	2	21,5000	Light	Costura	1
			Emb. Tampo	1	72	0,5972	Heavy	Armazém	2
			Eixos	2	50	1,7200	Heavy	Armazém	2
			X3Trs	20,0	50	Cx. Plástica	1	6	3,3333
Funis	1	50				0,4000	Light	Armazém	2
Esponjas	3	50				1,2000	Light	Armazém	2
Cartão	1	99				0,2020	Light	Armazém	2
70	Injeccão	1			2	10,0000	Heavy	Montagem	3
	Tampas	1			4	5,0000	Light	Costura	1
			Kits	1	20	1,0000	Heavy	Armazém	2
J81	40,0	90	Inserto	1	38	1,0526	Heavy	Armazém	2
		60	Kits	1	50	0,8000	Heavy	Armazém	2
		50	Clip	1	200	0,2000	Light	Armazém	2
			Arame	1	200	0,2000	Light	Armazém	2
			Satélite D	1	100	0,4000	Light	Armazém	2
			Satélite E	1	100	0,4000	Light	Armazém	2
			Suporte D	1	12	3,3333	Light	Armazém	2
			Suporte E	1	12	3,3333	Light	Armazém	2
			Suporte BG D	1	12	3,3333	Light	Armazém	2
			Suporte BG E	1	12	3,3333	Light	Armazém	2
97,9224								Carrinho 1	5
								Carrinho 2	23

Dezembro 2006

PDP	X3Frt	B58	D2	X3Trs	J81
W40	660	770	645	300	600

Project	Prod./hour	Station	Part	Units in FP	Box Capacity	Box/hour	Box Type	Origem	Carrinho			
X3Frt	44,0	10	Kits	1,00	20	2,2000	Light	Costura	1			
			Insertos	1,00	6	7,3333	Heavy	Armazém	2			
		20	Sep. Cartão	0,25	50	0,2200	Light	Armazém	2			
			Sep. Cartão	0,02	50	0,0176	Light	Armazém	2			
B58	51,3	20	Capas	1,00	11	0	Light	Costura	1			
			Insertos	1,00	31	1,655913978	Heavy	Armazém	2			
		40	Suporte	1,00	48	1,069444444	Heavy	Armazém	2			
			Satélite	1,00	100	0,513333333	Light	Armazém	2			
			Clip	1,00	200	0,256666667	Light	Armazém	2			
			Arame	1,00	200	0,256666667	Heavy	Armazém	2			
D2	43,0	40	Capas	1,00	4	10,7500	Light	Costura	1			
			Cx. Plástica	1,00	14	3,0714	Heavy	Armazém	2			
			Funis	1,00	50	0,8600	Light	Armazém	2			
			Cartão	0,25	50	0,2150	Light	Armazém	2			
		60	Tampas	1,00	2	21,5000	Light	Costura	1			
			Emb. Tampo	1,00	72	0,5972	Heavy	Armazém	2			
			Eixos	2,00	50	1,7200	Light	Armazém	2			
			X3Trs	20,0	40	Perfis	12,00	500	0,4800	Light	Armazém	2
50	Cx. Plástica	1,00				6	3,3333	Heavy	Armazém	2		
	Funis	1,00			50	0,4000	Light	Armazém	2			
	Esponjas	3,00			50	1,2000	Light	Armazém	2			
	T. Plástica	1,00			19	1,0526	Heavy	Armazém	2			
	Moquete	1,00			20	1,0000	Light	Armazém	2			
	Cartão	0,25			30	0,1667	Light	Armazém	2			
	Injecção	1,00			2	10,0000	Heavy	Montagem	3			
	70	Lycras			1,00	100	0,2000	Light	Armazém	2		
Kits		1,00			20	1,0000	Heavy	Armazém	2			
J81	40,0	30	Sep. Cartão	0,25	20	0,5000	Light	Armazém	2			
			Kits	1,00	48	0,8333	Heavy	Armazém	2			
		70	Suporte	1,00	12	3,3333	Heavy	Armazém	2			
			Arame	1,00	200	0,2000	Heavy	Armazém	2			
			Clip	1,00	200	0,2000	Light	Armazém	2			
			Satélite	1,00	100	0,4000	Light	Armazém	2			
			Insertos	1,00	24	1,6667	Heavy	Armazém	2			
			Injecção	1,00	6	6,6667	Light	Montagem	3			
			84,8692								Carrinho 1	4
											Carrinho 2	29

16 ANEXO J: Plano de formação de novos colaboradores

Escola de Costura - Programa de Integração						
Nome do colaborador:			Supervisor:.....			
UAP:		GAP:.....		Data Admissão:.....		
1. Acolhimento & Integração						
1.1 Acolhimento	Responsável	Data	Duração	Formador	Comentários	
Formação Empresa de Trabalho Temporário	Emp. Tra. Temp.		60 min			
Entrega da Roupa de trabalho e EPIs básicos	Emp. Tra. Temp.		10 min			
Formação Recursos Humanos	RH		45 min			
Formação Envolvimento das Pessoas	EE		45 min			
Formação Eficiência Sistema de Qualidade	Qualidade		45 min			
Formação Eficiência Sistema de Produção	ESP		45 min			
Visita à Fábrica	RH		10 min.			
2. Formação Prática						
2.1 Componente Técnica	Responsável	Data	Duração	Formador	Comentários	
Funcionamento do Equipamento	Funcionamento máquina de costura (pedal, volante, agulha, calcador, guia...)	Formadora				
	Regras de Segurança máquina costura (protecção de olhos e dedos)	Formadora				
	Colocação de Agulha	Formadora				
	Enfiamento da máquina, funcionamento da canela	Formadora				
	Troca de calcadores e ajustamento do guia	Formadora				
	Pressão do calcador	Formadora				
	Tipos de Máquina de Costura (1 agulha, 2 agulhas e rentear)	Formadora				
Costura	Cotas de Costura					
	Cadência de ponto (ponto corrido, tamanho do ponto, ponto falso)					
	Ajustar remate	Formadora				
	Costura a direito	Formadora				
	Costura redondos	Formadora				
	Ajustar picas	Formadora				
	Costura bordo a bordo	Formadora				
	Costura de peça completa	Formadora				
Manutenção	Manutenção de 1º nível (limpeza, tensão, peças técnicas, lançadeiras, interior da máquina, pedal, ...)	Formadora				
	Verificar nível de óleo e aplicar gota de óleo na lançadeira	Formadora				
3. Formação Sistema de Excelência Faurecia						
3.1 Formação Higiene Segurança e Ambiente	Responsável	Data	Duração	Formador	Comentários	
Regras de Segurança	Ficha de Segurança do Posto de Trabalho	Coord. HSA	30 min.			
	Perigos e Riscos do posto de trabalho					
	Equipamento de Protecção Individual					
	Dispositivos de Segurança das máquinas					
	Conselhos Ergonómicos do Posto de Trabalho					
	Boas práticas HSA					
	Breve abordagem ao Stretching					

Plano de Emergência da Fábrica	Toques de Emergência	Coord. HSA		30 min.		
	Actuação em caso de emergência					
	Planta da Fábrica e caminho de evacuação					
	Funcionamento do Extintor					
Acidentes Incidentes	Procedimento Acidentes/Incidentes	Coord. HSA		30 min.		
	Análise e registo do acidente: QRQC HSA					
	Cruz dos Acidentes					
Separação de Resíduos	Tipo de resíduos do posto de trabalho	Coord. HSA		30 min.		
	Tipo de contentores vs. Tipo de resíduos					
3.3 Formação Eficiência Sistema Qualidade		Responsável	Data	Duração	Formador	Comentários
Auto-Controlo Inspeção Final	Controlar a peça	Coord. QSE		30 min.		
	Identificar e Respeitar Operação Standard					
	Inspeção final					
	Bíblia de Defeitos					
1ª Peça OK	Conceito 1ª peça OK	Coord. QSE		30 min.		
	Preenchimento registo 1ª peça OK					
	Validação da 1ª peça OK					
Contentores Vermelhos Retrabalho	Contentores Vermelhos	Coord. QSE		30 min.		
	Identificação das peças					
	Retrabalhos permitidos					
	Operação Standard de Retrabalho					
	Registo de Rejeitados					
	Registo de Retrabalhos					
Registo de não conformes por posto						
QRQC	Princípios QRQC	Coord. QSE		60 min.		
	Exemplos práticos					
3.3 Formação Eficiência Sistema Produção		Responsável	Data	Duração	Formador	Comentários
Standardized Work Peça a Peça	Documentos Standardized Work	Coord. ESP		90 min.		
	Cumprimento e Actualização do Standardized Work					
	Fluxo Peça a Peça					
	Simulação Fluxo peça a peça					
	Formulário Operação Standard					
	Formulário Tabela de Combinação de Tarefas					
	Auditoria ao Standardized Work					
Takt Time Quadro de Seguimento	Conceito Takt time	Coord. ESP		90 min.		
	Preenchimento do Quadro de Seguimento					
	Simulação do cálculo de Takt Time					
Pull System	Funcionamento do Pull System	Coord. ESP		90 min.		
	Kanban					
	Lançador					
	Caixa de constituição de Lotes					
	Shop Stock					
	Sequenciador					
	Simulação funcionamento Pull System					
5S	Eliminar, Limpar, Normalizar, Respeitar	Coord. ESP		90 min.		
	Preenchimento quadro 5S					
	Auditoria 5S					
PPH Zoning	Conceito de Zoning e suas regras	Coord. ESP		90 min.		
	Conceito PPH					

3.4 Formação Envolvimento das Pessoas		Responsável	Data	Duração	Formador	Comentários
Quadro GAP	Quadro GAP e seus elementos					
	Indicadores de Desempenho					
	Objectivos da GAP					
Reunião TOP5	Reunião TOP5					
	Simulação Reunião TOP5					
Polivalência	Conceito de Polivalência					
	Quadrado Mágico					
	Validação dos níveis de Polivalência					
Ideias de Melhoria	Âmbito e Propósito das Ideias de Melhoria					
	Standard de Ideias de Melhoria					
	Processo Ideias de Melhoria					
	Preenchimento do formulário IM					
	Objectivos IM					

Favor devolver aos RH devidamente preenchido.