



Lean Management Na EFACEC

Susana Marinho Ferreira Guedes

Projecto de Dissertação do MIEIG 2007/2008

Orientador na FEUP: Prof. Ana Maria Cunha Ribeiro dos Santos Ponces Camanho

Orientador na EFACEC: Engenheiro Pedro Nuno Marcos Moreira da Silva



FEUP

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

2008-09-08

*À memória da minha vovó,
Aos meus pais.*

Resumo

Este relatório enquadra-se no âmbito da realização do projecto de dissertação de conclusão do Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

A EFACEC Sistemas de Electrónica (SE) é uma empresa do grupo EFACEC que desenvolve, comercializa e fornece Produtos e Soluções globais de Tecnologias de Informação e Electrónica. Tem uma filosofia de Inovação, Diferenciação e forte capacidade de integração de Competências Tecnológicas.

Num mercado cada vez mais global, o objectivo da empresa é manter-se competitiva. Para fomentar a competitividade das suas operações, a empresa decidiu avançar na implementação da filosofia *Lean Management*, uma vez que esta já deu bastantes provas de sucesso por todo o mundo. Surgiu assim na EFACEC SE o Projecto *Lean Management* que é o tema deste projecto curricular. O objectivo da Administração é que as práticas *Lean* se tornem parte da cultura da empresa e para liderar este projecto foi nomeado o administrador com os pelouros da Investigação Desenvolvimento e Inovação, Qualidade e Produção, como coordenador do Projecto *Lean*. O envolvimento deste Administrador é importante para assegurar internamente a devida importância ao projecto bem como obter respostas rápidas a qualquer necessidade, factores essenciais para o seu sucesso.

As duas primeiras iniciativas deste amplo Projecto de *Lean Management*, foram as abordadas no âmbito do projecto curricular neste relatório.

A primeira é a implementação de uma ferramenta de organização do trabalho designada por 5S. Esta ferramenta foi implementada na Divisão Sistemas de Alimentação da EFACEC SE que tinha acabado de mudar de instalações e onde, por esse facto, se identificou uma boa oportunidade de aplicação.

Já a segunda iniciativa consiste numa ferramenta de diagnóstico normalmente designada por VSM (*Value Stream Mapping*). Este estudo foi feito na Divisão de Produção de Electrónica da EFACEC SE que tem uma actividade de produção.

Tanto as iniciativas escolhidas como os locais onde foram implementadas, foram estrategicamente pensadas com o intuito de criarem o maior impacto possível e motivarem toda a empresa para as práticas da filosofia *Lean*. Essa motivação viria tanto dos 5S, pelas melhorias rápidas, e evidentes, no trabalho de cada colaborador e no trabalho em equipa, como do VSM, pela promoção do pensamento crítico e da vontade de fazer sempre mais e melhor.

Lean Management

Abstract

This report summarizes the final dissertation project of the Master in Industrial Engineering and Management at the Porto Engineering Faculty.

EFACEC Sistemas de Electrónica (SE) is a company of EFACEC Group that develops, commercializes and supplies Products and Integrated Solutions of Information Technologies and Electronics. It has an Innovative Philosophy, Differentiation and strong Integration Ability of Diversified Technological Skills.

In a growing global market time, the goal of the company is to remain competitive. To stimulate the competitiveness of its operations, the company decided to proceed in the implementation of *Lean Management* philosophy, a time that this already gave sufficient tests of success for the whole world. It thus appeared in the EFACEC SE the *Lean Management* Project that is the subject of this dissertation project. The objective of the administration is that *Lean* practices become part of the company culture and to lead this project was nominated the director responsible for Research, Development and Innovation, Quality and Production, as coordinator of the *Lean* Project. The involvement of this director is important to assure the due importance internally to the project as well as getting fast answers to any need, essential keys to success.

The two first stages of this ample *Lean Management* Project were performed in the scope of dissertation project in this report.

The first one is the implementation of a housekeeping tool named 5S. This tool was implemented in Divisão Sistemas de Alimentação of EFACEC SE that it just moved of installations and where, for this fact, it identified a good opportunity of application.

The second stage consists of a diagnosis tool normally named by VSM (*Value Stream Mapping*). This study it was made in Divisão Produção de Electrónica of EFACEC SE that it has a production activity.

As the chosen initiatives as the places where they had been implemented, were strategically thought with intention to create the greater impact and to motivate all the company for the practices of *Lean* philosophy. This motivation would come in such a way of 5S, for the fast improvements in the labor of each worker and in the work team, as of the VSM, for the promotion of the capacity to see out of the box and the will to continually improve the processes.

Agradecimentos

Ao Engenheiro Pedro Silva, pela orientação, pela incondicional disponibilidade, pelos conhecimentos que me transmitiu e pela contribuição para a minha formação como pessoa e como profissional.

A todos os colaboradores e respectivas chefias das Divisões de Sistemas de Alimentação e Produção de Electrónica que contribuíram para o sucesso do projecto, pelos seus contributos profissionais.

À Engenheira Helena Catão que tudo fez para que me senti-se “em casa” na EFACEC e sempre que tive algum problema por resolver ela solucionou-o, pelo seu contributo pessoal.

A todos os colaboradores da EFACEC SE que de alguma forma me ajudaram ou contribuíram para que os seis meses de projecto fossem bem passados, pelo contributo pessoal e profissional.

À Professora Ana Camanho pela sua disponibilidade, pelos conselhos prestados e pelas valiosas contribuições.

A todos, muito obrigada.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	1
1.1	Apresentação da Empresa	1
1.1.1	O Grupo EFACEC	1
1.1.2	EFACEC SE	2
1.2	O Projecto <i>Lean Management</i> na EFACEC SE	4
1.3	Organização e Temas Abordados no Presente Relatório	6
2	Lean Management	7
2.1	Princípios <i>Lean</i>	7
2.2	Alvos de Acção	8
2.3	Ferramentas e Técnicas <i>Lean</i> Utilizadas	11
2.3.1	5S – Organização no Trabalho	11
2.3.2	VSM – Mapeamento da Cadeia de Valor	12
3	5S na Divisão de Sistemas de Alimentação	14
3.1	Introdução	14
3.2	Planeamento	15
3.2.1	Definição da Equipa 5S	15
3.2.2	Definição de áreas 5S e caracterização das actividades das mesmas	15
3.2.3	Plano de comunicação	17
3.3	Formação	18
3.3.1	Formação à Equipa 5S do SA	18
3.3.2	Formação aos colaboradores do SA	19
3.4	Implementação dos 5S	20
3.4.1	1º S – Separação	20
3.4.2	2º S – Arrumação	21
3.4.3	3º S – Limpeza	24
3.4.4	4º S – Normalização	24
3.4.5	5º S – Disciplina	25
3.5	Síntese	26
4	VSM na Divisão de Produção de Electrónica	27
4.1	Introdução	27
4.2	Planeamento	29
4.3	Formação	30
4.3.1	Formação às pessoas chave do PR	30
4.3.2	Formação aos colaboradores do PR	30
4.4	VSM – Estado Corrente	31
4.4.1	X420 – Estado Corrente	32
4.4.2	Cartas do X420 – Estado Corrente	35
4.5	Oportunidades de Melhoria	38
4.5.1	X420 – Oportunidades de Melhoria	39
4.5.2	Cartas do X420 – Oportunidades de Melhoria	42
4.6	Síntese	45
5	Conclusões Gerais do Estágio e Perspectivas Futuras	47

Referências	49
ANEXO A: Organização do Sistema de Gestão QAS+IDI	51
ANEXO B: Folha resumo 5S	59
ANEXO C: Fotografias do SA antes e depois do 1ºS.....	61
ANEXO D: Fotografias do SA antes e depois do 2ºS.....	65
ANEXO E: Sistema de Gestão Visual de Cartões.....	69
ANEXO F: Check-List da Auditoria 5S	75
ANEXO G: Classificação 5S	77
ANEXO H: Radares 5S	79
ANEXO I: Plano de Acções 5S	81
ANEXO J: Regulamento de Atribuição de Prémio 5S	83
ANEXO K: Sistema de Gestão de Auditorias 5S.....	85
ANEXO L: Análise VSM das Oportunidades de Melhoria do X420	89
ANEXO M: Análise VSM das Oportunidades de Melhoria das Cartas do X420.....	93

1 Introdução

No âmbito do projecto de dissertação do 5º ano do Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão (MIEIG) da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), foi realizado pela autora um projecto de 6 meses na EFACEC Sistemas de Electrónica (EFACEC SE) na divisão Sistemas de Alimentação (SA) e na divisão de Produção de Electrónica (PR). O tema do projecto foi o *Lean Management* e teve como orientadores da empresa e da faculdade, respectivamente, o Engenheiro Pedro Silva e a Professora Ana Camanho.

1.1 Apresentação da Empresa

1.1.1 O Grupo EFACEC

A EFACEC foi fundada em 1948, iniciando a sua actividade no fabrico de pequenos motores eléctricos e de transformadores de distribuição. Actualmente está nos sectores por onde passa o futuro, da energia aos transportes e à engenharia, do ambiente aos serviços e às energias renováveis. A EFACEC possui 10 unidades de negócio que assentam num modelo organizativo onde se evidencia uma abordagem sistémica e integradora das várias valências do grupo, como representado na Figura 1.

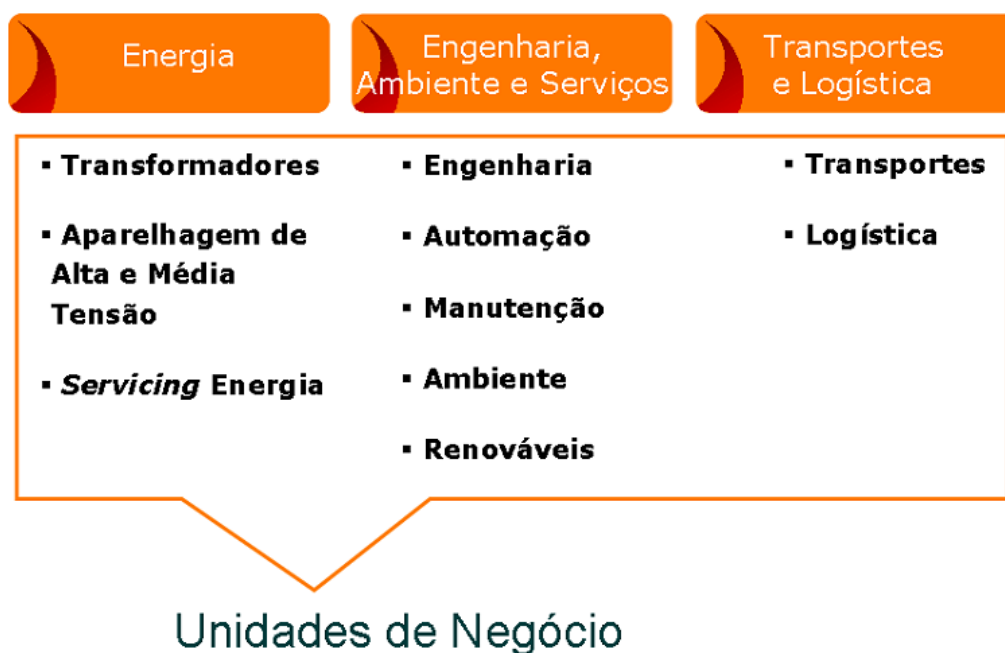


Figura 1 – As 10 Unidades de Negócio do Grupo EFACEC

O grupo EFACEC é uma empresa portuguesa presente em mais de 65 países, nos 5 continentes. Emprega 3000 colaboradores e possui um volume de negócios de cerca de 600 milhões de euros. A EFACEC está predominantemente focada em Portugal, Espanha e Estados Unidos e em quatro regiões que agregam vários países, nomeadamente América Latina, Magrebe, África Austral e Europa Central, como pode ver na Figura 2. O mercado de exportação representa hoje cerca de 62% do volume de negócios da empresa.



Figura 2 – O Grupo EFACEC

A política de internacionalização do Grupo EFACEC assume uma das principais prioridades estratégicas para o desenvolvimento e crescimento futuro das suas participadas.

Não obstante o mercado interno ter elevada importância para a EFACEC, sendo a base de aquisição e consolidação de experiência e know-how para uma penetração segura e de grande qualidade nos mercados internacionais, não apresenta, no entanto, oportunidades de negócio suficientes para a concretização dos seus objectivos no médio e longo prazo.

1.1.2 EFACEC SE

EFACEC Sistemas de Electrónica (SE) insere-se na unidade de negócio de transportes. Esta unidade, representada na Figura 3, caracteriza-se pela necessidade de integrar diferentes tecnologias e competências que, nesta organização, são agrupadas em seis diferentes divisões de negócio.

Às áreas transversais compete explorar as sinergias de conjunto das diferentes divisões de negócio, tirando o máximo partido das complementaridades sejam elas comerciais ou operacionais, particularmente nos grandes projectos de transportes onde a competência multidisciplinar é uma vantagem competitiva.

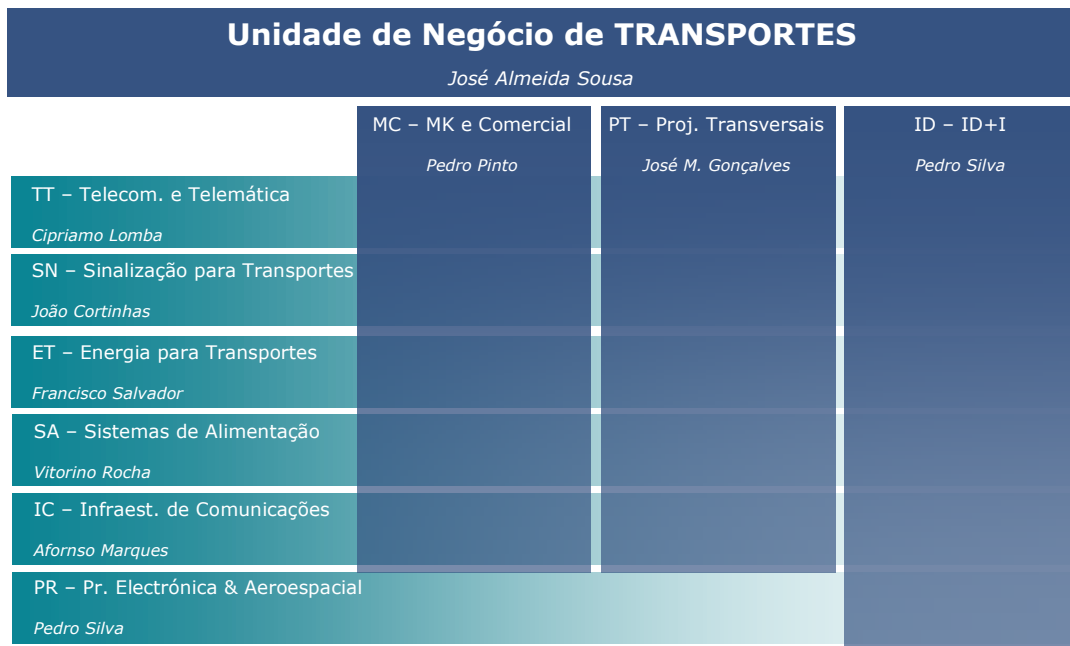


Figura 3 – Organigrama da Unidade de Negócio de Transportes

Cada divisão de negócio tem os seus produtos. Muitas vezes esses produtos são integrados em sistemas ou serviços para os diferentes segmentos da unidade de transportes, como ilustra a Figura 4.

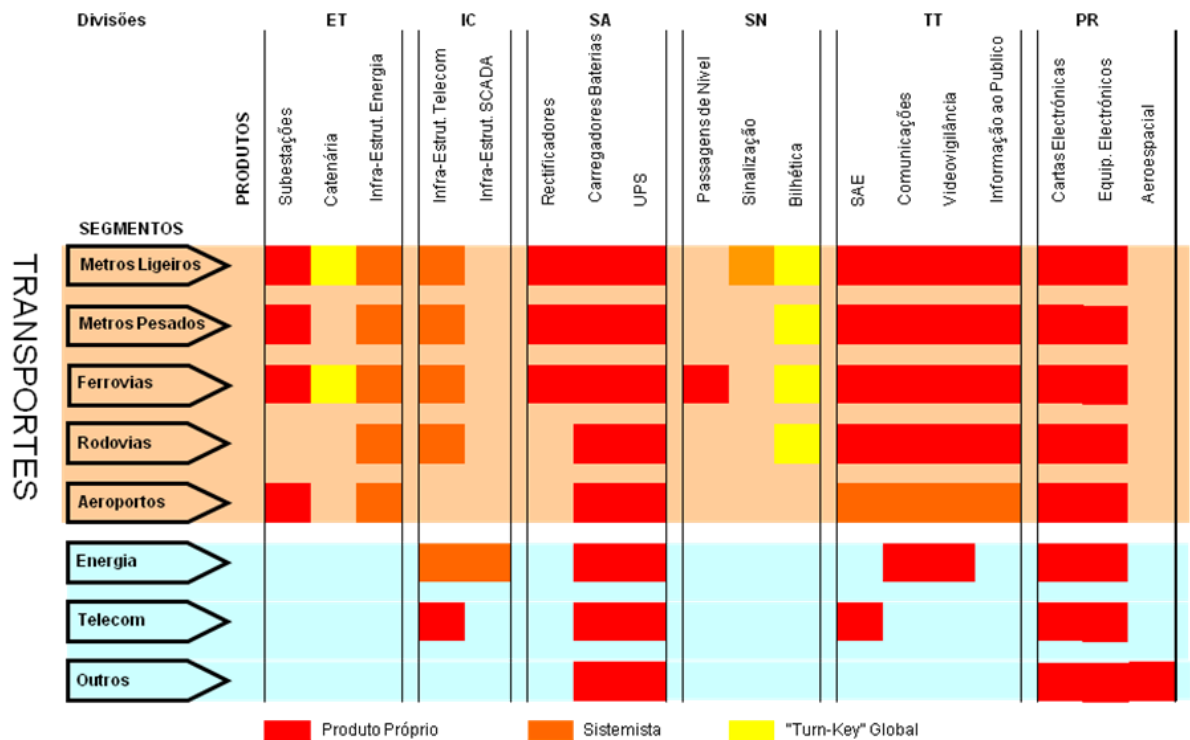


Figura 4 – A Unidade de Transportes e os produtos das suas Divisões

1.2 O Projecto *Lean Management* na EFACEC SE

Perante uma economia mundial globalizada onde não há fronteiras, a EFACEC SE vê-se na obrigação de ser competitiva. Os seguintes pontos são alguns dos factores críticos de sucesso:

- ♦ Tempo de resposta mínimo;
- ♦ Qualidade máxima;
- ♦ Custo mínimo;
- ♦ Mínimo capital investido.

É na procura da obtenção desses quatro marcos que surge a ideia do Projecto *Lean Management*. Já havia um exemplo bastante próximo, dentro do grupo na EFACEC AMT, e com sucesso nos resultados obtidos. Estava também uma outra Divisão da EFACEC Engenharia com uma consultora externa a implementar o sistema *Lean*.

Para liderar o Projecto foi nomeado o administrador com os pelouros da Investigação Desenvolvimento e Inovação, Qualidade e Produção, o qual definiu como objectivo macro eliminar sistematicamente o desperdício nos processos através:

- ♦ Optimização de cadeias de valor;
- ♦ Optimização de fluxos;
- ♦ Redução de *lead time*;
- ♦ Redução dos tempos de resposta;
- ♦ Redução de custos de qualidade;
- ♦ Redução do espaço ocupado;
- ♦ Redução de custos operacionais;
- ♦ Melhoria do *customer service*;
- ♦ Aumento da produtividade;
- ♦ Redução de stocks.

Foi constituído o departamento de *Lean Management*, inserido no departamento mais amplo da Qualidade Ambiente e Segurança e gestão de IDI (QAS+IDI). A Organização do departamento QAS+IDI encontra-se representada no Anexo A. Para arranque do Projecto *Lean Management* foram lançadas pelo administrador duas iniciativas distintas as quais são os objectivos gerais deste projecto curricular:

1. 5S na Divisão de Sistemas de Alimentação. Tinha como objectivo a implementação dos 5S nessa divisão que tinha sido transferida de instalações recentemente no âmbito de uma reestruturação de actividades no Grupo pela qual cedeu à recém constituída Unidade de Negócio de Energias Renováveis parte das suas actividades bem como um conjunto significativos de recursos humanos e as instalações que ocupava;
2. VSM na Divisão de Produção de Electrónica. Tinha como objectivo traçar o VSM de uma gama de produto que pudesse criar um impacto significativo quando chegasse a fase da implementação de oportunidades de melhoria identificadas.

Identificaram-se como factores essenciais em termos organizacionais e para fomentar a cultura das práticas *Lean* das duas iniciativas:

- ♦ Ao nível de planeamento, definir as formas de actuação nas duas iniciativas;
- ♦ Ao nível de formação dos colaboradores, conseguir incentivá-los através de toda a explicação sobre o que se pretende fazer. Passar-lhes o conhecimento do *Lean* como uma filosofia com uma história, e presente, de grandes sucessos;
- ♦ Ao nível da implementação das ferramentas o objectivo é que os colaboradores se sintam elementos chave, que o são, e participem activamente criando assim uma cultura de melhoria contínua, um espírito crítico sobre a forma como se desempenham as actividades, um espírito de equipa e um incremento das relações humanas.

Assumindo estas primeiras iniciativas o carácter de pilotos no Projecto o seu sucesso é importante para a motivação necessária à continuidade do mesmo não só nas Divisões envolvidas mas também nas Divisões ainda não abrangidas.

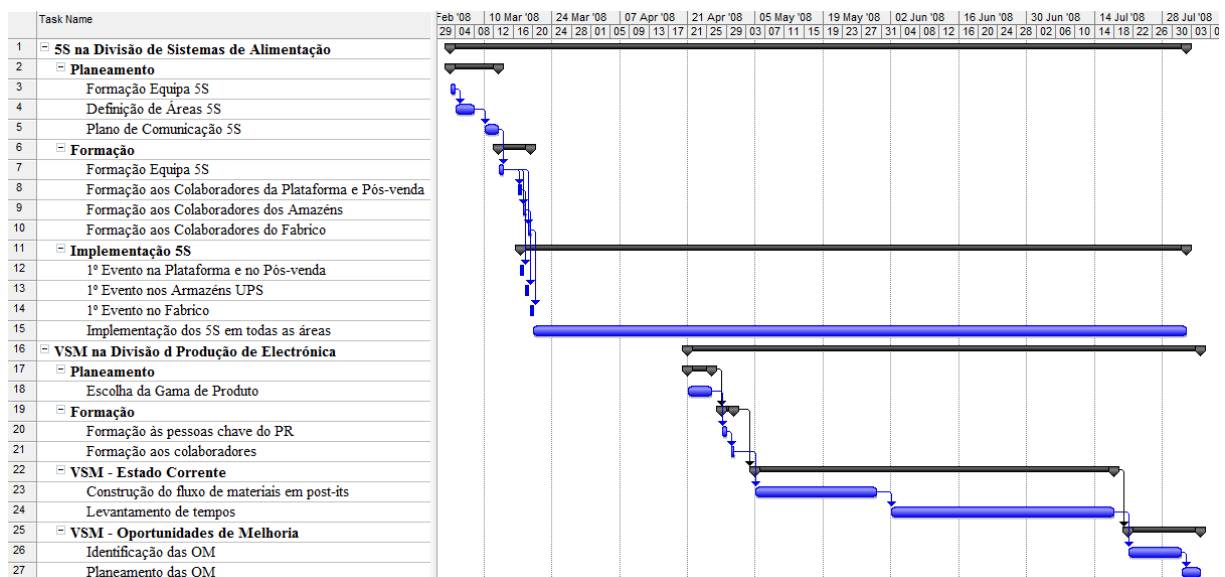
Durante o projecto a empresa proporcionou à estagiária formação complementar específica sobre *Lean Management* que foi bastante útil para os objectivos da empresa de endogeneizar esta filosofia e torná-la uma prática continuada nas suas operações. Desta formação complementar salienta-se:

- ♦ “*Going Lean – Ferramentas de melhoria contínua*” pela Comunidade *Lean Thinking*;
- ♦ “*Mapear a Cadeia de Valor – VSM*” pela Comunidade *Lean Thinking*;
- ♦ Conferência “*Lean Management*” pelo Instituto Português de Engenharia Industrial;
- ♦ Seminário “*Lean Six Sigma*” pela Associação Portuguesa de Gestão e Engenharia Industrial;
- ♦ Formação e empresa “*Kaizen*” pelo Kaizen Institute.

Igualmente enriquecedoras foram as visitas feitas a outras empresas: EFACEC AMT, CUF e SNA Europe.

O calendário de actividades para a realização do projecto curricular, encontra-se na Tabela 1, e decorreu entre o início de Março e o final de Julho de 2008.

Tabela 1 – Cronograma das actividades das duas iniciativas do projecto



1.3 Organização e Temas Abordados no Presente Relatório

Este relatório está organizado em cinco capítulos. O presente capítulo faz uma breve introdução à EFACEC SE e descreve os objectivos do Projecto *Lean Management*.

No capítulo dois é feita uma contextualização teórica da filosofia *Lean* e das metodologias e ferramentas que utiliza para pôr em prática toda a filosofia.

Nos capítulos três e quatro são apresentadas as duas iniciativas desenvolvidas. Em ambos os capítulos são descritas as abordagens feitas, a metodologia usada e as soluções propostas com as respectivas conclusões.

Por último, no capítulo cinco são descritas as conclusões gerais do trabalho assim como as perspectivas futuras.

2 *Lean Management*

Em 1950 o Japão estava com as suas fábricas totalmente destruídas devido à derrota na segunda guerra mundial. O então presidente da Toyota, Eiji Toyoda, e o engenheiro Taiichi Ohno passaram três meses no complexo da Ford nos Estados Unidos a estudar os métodos de produção da Ford para entenderem como a produtividade dos operários americanos era dez vezes superior à dos orientais (Ohno 1997). Tal diferença de produtividade só poderia ser explicada pela existência de perdas no sistema de produção. A partir daí, o que se viu foi a estruturação de um processo sistemático de identificação e eliminação das perdas (Ghinato 2000).

Ohno e Toyoda concluíram que nem o sistema de produção em massa, nem o sistema artesanal iriam ser aplicáveis à sua realidade. Era preciso adaptá-los e criar um sistema novo com características diferentes. Inversamente ao que acontecia com a fábrica Ford, a Toyota possuía um reduzido capital e operava num país pequeno e com poucos recursos. O novo sistema de produção deveria então fazer com que o dinheiro investido na fabricação de cada automóvel fosse recebido de volta o mais rápido possível (Liker 2004).

2.1 *Princípios Lean*

No *Lean Management*, os cinco princípios são definidos como fundamentais na eliminação das perdas. Esses princípios orientam as empresas que queiram adoptar estas práticas, mostrando o que deve ser realizado para alcançar seus objectivos.

Antes de introduzir os cinco princípios, é importante explicar o significado de “Valor Acrescentado”, ou simplesmente “Valor”. O valor real de um produto, processo ou sistema é o grau de aceitabilidade de um produto pelo cliente, ou seja, é o índice final do valor económico. O que dá valor ao produto, é a operação produtiva que é realizada para cumprir os requisitos do cliente ou consumidor final. A empresa deve visar fornecer produtos ou serviços valorizados a partir da perspectiva do cliente e não a partir da visão interna da organização, pois o mercado está cada vez menos disposto a aceitar produtos que não atendem às necessidades do cliente.

Womack e Jones (2003) definiram cinco princípios do *Lean Management*:

1. *Especificação do Valor*

O valor do produto deve ser especificado pelo cliente final, e não pela empresa. E para isso, este produto deve ter requisitos que atendam às necessidades do cliente, com um preço específico e entregue num prazo adequado a ele. Quaisquer características ou atributos do produto ou serviço que não atendam as percepções de valor dos clientes representam oportunidades para racionalizar.

2. Identificação da Cadeia de Valor

Consiste em separar os processos em três tipos: aqueles que efectivamente geram valor, aqueles que não geram valor mas são importantes para a manutenção dos processos e da qualidade e, por fim, aqueles que não acrescentam valor, devendo ser eliminados imediatamente.

Identificar e mapear com precisão o fluxo de valor completo do produto é uma tarefa fundamental para descobrir os desperdícios em cada processo e implementar acções para eliminá-los, criando assim um novo fluxo de valor optimizado (Rother e Shook, 1998).

3. Fluxo

Após identificado o valor de acordo com o primeiro princípio, mapeada a cadeia de valor do produto e eliminados os desperdícios de acordo com o segundo princípio, o passo seguinte é fazer com que o fluxo optimizado de valor flua até a chegada do produto ao cliente final. O efeito imediato da criação de fluxos contínuos pode ser sentido na redução dos tempos de concepção de produtos, de processamento de pedidos e em stocks.

4. Produção Pull

Este conceito consiste em produzir apenas aquilo que é necessário quando for necessário. Visa evitar a acumulação de stocks de produtos mediante a produção e fornecimento daquilo que o cliente deseja quando o cliente precisar, nem antes nem depois. Ou seja, o cliente "puxa" a produção, eliminando stocks, dando valor ao produto e tendo ganhos de produtividade.

5. Perfeição

A busca do aperfeiçoamento em direcção a um estado ideal deve unir os esforços da empresa, em processos transparentes onde todos os membros da cadeia tenham conhecimento profundo do processo como um todo, podendo dialogar e procurar continuamente melhores formas de criar valor. Trata-se de um processo contínuo de aumento de eficiência e eficácia, em busca da perfeição.

2.2 Alvos de Acção

Com o objectivo de reduzir custos, sem descurar a melhoria contínua e o desempenho da qualidade, o *Lean* potencia valor aos clientes tendo as suas acções como alvos os 3M:

- ♦ **Muda** – desperdício;

Tudo que não acrescenta valor é desperdício e como tal deve ser eliminado.

Nas organizações, apenas uma pequena percentagem das actividades acrescenta valor, como ilustra a Figura 5.



Figura 5 – Lead Time e o tempo que na realidade se acrescenta valor

Uma maioria (>90%) são desperdício (mudas) e como tal devem ser eliminadas.

Estão classificados sete tipos de desperdícios, como representado na Figura 6, descritos por Ohno, sendo eles:



Figura 6 – Os sete desperdícios

1. Produção excessiva

Esta perda é considerada a pior porque para além de ser difícil de eliminar, esconde os outros tipos de perdas. Esta perda consiste em produzir mais rápido do que é necessário, mais do que é necessário ou antes de ser preciso. O produto que é fabricado e não é enviado directamente para o cliente, tem que ser armazenado num local, ocupando espaço e implicando dinheiro investido. Além disso não se pode descartar o risco dos produtos ficarem danificados ou de serem extraviados. Num extremo, podem ficar obsoletos e nunca mais serem vendidos. Em qualquer um destes cenários os custos da empresa aumentam sem qualquer acréscimo de valor.

2. Espera

Existem três tipos de perda por espera: no processo, quando há faltas ou atrasos na matéria-prima e o lote inteiro fica à espera para iniciar a sua produção; do lote, quando as peças já trabalhadas de um lote ficam à espera do processamento das restantes peças do lote para que possam avançar para o processo seguinte; e do operador, quando o operário permanece estático a assistir uma máquina em produção.

3. Transporte

Sendo o transporte dentro de uma fábrica uma actividade que não acrescenta valor, passa a ser encarado como uma perda e por isso deve ser reduzido ao mínimo ou até eliminado. As melhorias relacionadas com a eliminação deste desperdício, estão normalmente ligadas às alterações de *layout*.

4. Sobreprocessamento

Esta perda ocorre sempre que um produto é processado de uma forma que não acrescenta valor a este do ponto de vista do cliente. A questão neste tipo de perda é saber se o cliente está disposto a pagar para ter tudo o que está a ser fornecido. As operações e processos que não são necessários têm que ser revistos em todas as fases que o produto percorre, desde o desenvolvimento até à comercialização.

5. Inventário

Esta perda pode estar sob a forma de stock de matéria-prima, de material em processamento e de produto acabado. É um recurso financeiro bloqueado no sistema produtivo. Significam desperdícios de investimento e de espaço.

A eliminação deste desperdício, por vezes, é complicada porque ele alivia os problemas de sincronização entre processos e esconde outros desperdícios. Embora a sua diminuição deixe o sistema mais exposto aos riscos, a redução de stocks é benéfica porque para além de reduzir os custos relacionados, permite que os problemas mais escondidos se tornem mais evidentes.

6. Reprocessamento

A perda por fabricação de produtos não conformes é o resultado da geração de produtos com alguma característica de qualidade fora do especificado. Produzir produtos defeituosos significa desperdiçar materiais, mão-de-obra, disponibilidade de equipamentos, movimentação de materiais defeituosos, inspecção de produtos, entre outros. As técnicas para solucionar esta perda, estão relacionadas com métodos de controlo de qualidade na fonte.

7. Deslocação

Esta perda tem em conta qualquer movimentação de pessoas que não acrescente valor ao produto/serviço. Exemplos disso podem ser as deslocações que os colaboradores fazem entre postos de trabalho, a procura de material na banca de trabalho.

“Tudo o que estamos a fazer é observar a linha temporal, desde o momento em que o cliente coloca a encomenda até recebermos o seu pagamento. Estamos a reduzir essa linha de tempo removendo todas as actividades que não acrescentam valor.”

Taichi Ohno

- ♦ **Muri** – Excesso ou insuficiência:

É eliminado pela uniformização do trabalho, garantindo que todos seguem os mesmos procedimentos, tornando os processos mais previsíveis e controláveis.

- ♦ **Mura** – Irregularidades:

É eliminado através da adopção do sistema *Just in Time* procurando fazer apenas o necessário e quando pedido, através do sistema *pull* deixando o cliente puxar os produtos ou serviços.

2.3 Ferramentas e Técnicas *Lean* Utilizadas

A seguir estão apresentadas as ferramentas e técnicas *Lean* utilizadas ao longo do projecto, tempo como suporte o conhecimento os alvos de acção, em cima descritos, sendo o mais utilizado o alvo MUDA.

2.3.1 5S – Organização no Trabalho

O Programa 5S surgiu no Japão no início do ano 1950 provavelmente inspirado na necessidade que havia de colocar em ordem a grande confusão, resultado da derrota do país para as forças aliadas. O Programa demonstrou ser tão eficaz enquanto reorganizador das empresas e da própria economia japonesa que é considerado o principal instrumento de gestão da qualidade e produtividade utilizado naquele país.

O objectivo do programa é promover a alteração do comportamento das pessoas visando a total organização da empresa através da eliminação de materiais obsoletos, execução constante da limpeza no local de trabalho, construção de um ambiente que proporcione bem estar, redução de desperdícios e aumento da produtividade.

Os objectivos da implementação desta ferramenta são:

- ♦ Melhorar a qualidade dos produtos/serviços;
- ♦ Melhorar o ambiente de trabalho;
- ♦ Melhorar o relacionamento humano;
- ♦ Desenvolver o trabalho em equipa;
- ♦ Incentivar a criatividade;
- ♦ Reduzir custos;
- ♦ Promover a melhoria contínua dos processos – eliminar desperdícios;
- ♦ Dar ênfase à segurança;
- ♦ Estimular a motivação dos colaboradores;
- ♦ Preparar o ambiente para a melhoria contínua.

A metodologia de implementação está orientada pelas 5 palavras japonesas, iniciadas por S, que deram origem ao nome desta ferramenta.

As três primeiras etapas dizem respeito aos S operativos que são de actuação, de fazer acontecer. São etapas que podem ter que ser repetidas várias vezes até se chegar ao grau pretendido, sendo elas:

1. Seiri – Separação – Separar o útil do inútil

Consiste em decidir o que é necessário e eliminar o que não o é. Deve-se manter apenas os equipamentos mínimos para apoiar as operações do dia-a-dia. Verifica-se o que é necessário e separa-se aquilo que não tem utilidade, deitando fora o que não serve ou disponibilizando para outro sector caso este precise.

Esta etapa tem uma grande importância no combate à tendência natural humana de guardar tudo para o caso de um dia ser preciso.

2. Seiton – Arrumação – Um lugar para cada material e cada material no seu lugar

Esta etapa consiste em colocar tudo em ordem e com fácil acesso. Essa ordem deve obedecer ao factor frequência de utilização: os materiais utilizados diariamente devem estar nas bancas de trabalho, no outro extremo, os materiais utilizados esporadicamente devem estar guardados num local mais afastado do posto de trabalho. Manter tudo nos seus lugares após a utilização. A identificação de todos os equipamentos e materiais é essencial para o bom funcionamento da fábrica.

3. Seiso – Limpeza – A limpeza é responsabilidade de todos

Consiste em manter tudo limpo, criando assim um bom ambiente de trabalho. Com esta etapa pretende-se que os colaboradores mantenham os seus postos de trabalho limpos e que todo o material que utilizado, quando não for mais preciso, seja limpo e esteja pronto para a próxima vez que alguém precise dele. A limpeza regular fornece oportunidades de inspecções preventivas.

Não sujar é cultivar o limpo. Em cada local deve haver um recipiente para os resíduos e este deve ser recolhido frequentemente.

As duas últimas etapas têm uma forte componente comportamental, designadas por S comportamentais. Nas etapas que se seguem, pretende-se enraizar e normalizar o que foi feito nas etapas anteriores:

4. Seiketsu – Normalização – Estabelecer regras de ordem e de limpeza

A normalização consiste em manter constante a limpeza, a arrumação e a ordem no posto de trabalho. A criação de um sistema de identificação visual é muito importante porque reduz tempos perdidos à procura de ferramentas e materiais e elimina movimentos desnecessários. Também a normalização da forma de trabalhar trás muitos benefícios na execução das tarefas e na própria organização do trabalho.

5. Shitsuke – Disciplina – Respeitar e manter os procedimentos 5S

Consiste em controlar a prática dos “S” precedentes, mantendo todas as melhorias feitas. Para isso é necessário criar um sistema de controlo e verificação periódica para criar novos hábitos de organização, para mudar a cultura e manter permanentemente um local de trabalho limpo e seguro, para fazer cumprir as rotinas estabelecidas com persistência, para incorporar os valor do Programa 5S na vida das pessoas. Para além do controlo e verificação, os mecanismos de motivação são importante para quebrar qualquer resistência a tornar os 5S uma constante do trabalho.

Esta ferramenta é a base da implementação da filosofia *Lean*. É depois desta ferramenta que os problemas, tanto de organização como de processo, ficam expostos. Os bons resultados que se obtêm com o primeiro contacto com as práticas *Lean*, através dos 5S, é um factor de motivação para todos os colaboradores e para a continuidade da melhoria contínua. (Velo 2007)

2.3.2 VSM – Mapeamento da Cadeia de Valor

O mapeamento do fluxo de valor é uma das ferramentas essenciais do *Lean*, proposta por Rother e Shook (1998), que se basearam numa técnica de modelagem proveniente da metodologia Análise da Linha de Valor.

O VSM consiste no processo de identificação de todas as actividades específicas que ocorrem ao longo do fluxo de valor referente ao produto. Entende-se por fluxo de valor o conjunto de todas as actividades que ocorrem desde a colocação do pedido até a entrega ao consumidor final. É um processo de observação e compreensão do estado actual e o desenho de um mapa dos processos que se tornará na sua base para a o *Lean Manufacturing*, ou seja, é uma representação visual de cada processo no fluxo do material e informação real que reformulam-se um conjunto de questões chaves e desenha um mapa do estado futuro de como a produção deveria fluir.

Rother e Shook (1998) consideram o Mapeamento do Fluxo de Valor uma ferramenta essencial, pois auxilia na visualização do fluxo, mais do que simplesmente os processos individuais e ajuda na identificação dos desperdícios. O mapeamento ajuda a:

- ♦ Identificar as fontes do desperdício;
- ♦ Fornecer uma linguagem comum para tratar dos processos;
- ♦ Tornar as decisões sobre o fluxo visíveis, de modo que se possa discuti-las;
- ♦ Englobar conceitos e técnicas do *Lean*, que ajuda a evitar a implementação de algumas técnicas isoladamente;
- ♦ Formar a base para um plano de implementação;
- ♦ Mostrar a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material.

A meta que se pretende alcançar pela Análise do Fluxo de Valor é a obtenção de um fluxo contínuo, orientado pelas necessidades dos clientes, desde a matéria-prima até o produto final.

“É seguir a trilha da produção de um produto, desde o consumidor até o fornecedor, e cuidadosamente desenhar uma representação visual de cada processo no fluxo de material e de informação. Então, formula-se um conjunto de questões chave e desenha-se um mapa do estado futuro de como o processo deveria fluir. Fazer isso repetidas vezes é o caminho mais simples para que se possa encontrar o valor e, especialmente, as fontes do desperdício.”

(Rother & Shook, 1998)

A visualização da ferramenta é realizada sempre de trás para frente, ou seja, do cliente para o fornecedor, com a finalidade de eliminar as influências pessoais no processo, garantindo que o fluxo seja realizado em favor da produção.

O grande diferencial do VSM é reduzir significativamente e de forma simples a complexidade do sistema produtivo e ainda oferecer um conjunto de directrizes para a análise de possíveis melhorias. Nesse sentido, a técnica de Mapeamento do Fluxo de Valor auxilia no desenvolvimento conceitual da “situação futura” do sistema de produção *Lean*.

3 5S na Divisão de Sistemas de Alimentação

3.1 Introdução

Sistemas de Alimentação (SA) é uma Divisão da EFACEC SE, com mais de 20 anos, que assegura a produção, o desenvolvimento, a comercialização e a assistência pós-venda de equipamentos de conversão de energia: UPS, carregadores de baterias e rectificadores.

A estrutura do SA encontra-se dividida em duas camadas funcionais, de acordo com a sua maior ou menor visibilidade para os clientes, como exemplifica a Figura 7.

Com a criação da Unidade de Negócio de Energias Renováveis, tal como explicado na Introdução, o SA cedeu as instalações que ocupava à nova Unidade.

Em Março de 2008, o SA, como o acordado, mudou de instalações passando, o Fabrico, de uma nave com uma área $\approx 1100 \text{ m}^2$ para outra (Norte Fabril), partilhada com diversas divisões, com uma área reservada para esta Divisão $\approx 450 \text{ m}^2$.

Desde então surgiu a necessidade de organizar, criando hábitos de trabalho que garantam o bom funcionamento do SA, com as novas condições de espaço limitadas acompanhadas de um contínuo aumento das encomendas.

Em suma, as mudanças e o descontentamento por parte dos recursos humanos do SA foram a motivação para se fazer desta divisão a piloto para o Projecto *Lean Management*.

O Programa 5S foi o escolhido para dar início às práticas *Lean* porque é uma ferramenta que promove a quebra de resistência das pessoas ao processo de mudança, produzindo novos padrões de comportamento e propiciando o surgimento de um clima favorável à implementação do Projecto *Lean*.

É uma ferramenta motivadora pelo simples facto de num curto espaço de tempo conseguir-se grandes melhorias (*quick wins*), o que faz com que os colaboradores adiram e, com o tempo, promovam a cultura da melhoria contínua.

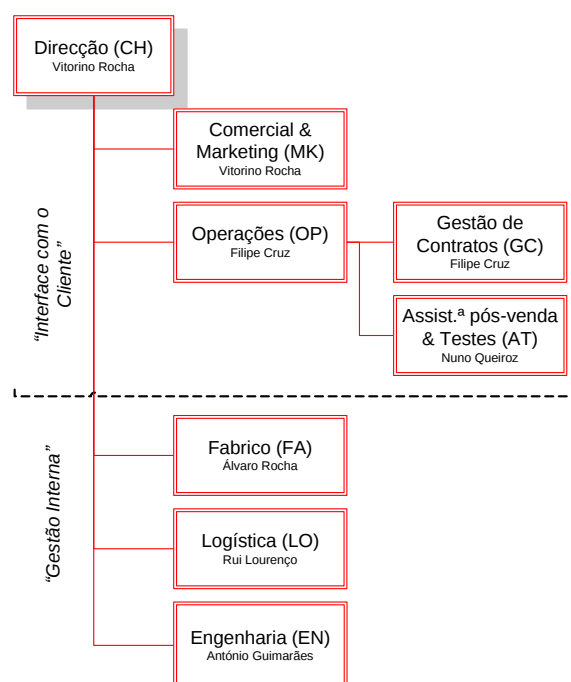


Figura 7 – Organograma do SA

Este capítulo pretende demonstrar todos os passos da implementação dos 5S na Divisão de Sistemas de Alimentação. Para esse efeito, a sua estrutura está organizada da seguinte forma:

- ♦ Planeamento – onde está explicada abordagem feita na implementação;
- ♦ Formação – a qual tem um papel essencial para a sensibilização e adesão de todos os colaboradores (que são o ponto chave desta ferramenta);
- ♦ Implementação dos 5S – onde são descritas todas as fases de implementação com as suas dificuldades e ganhos;
- ♦ Síntese – a qual contém um resumo da influência dos 5S no dia-a-dia do SA e na criação de um espírito de melhoria contínua.

3.2 Planeamento

Do planeamento fizeram parte as definições da equipa 5S e das áreas 5S assim como o plano de comunicação 5S. Para a implementação desta ferramenta foi delineado, e cumprido, um prazo de 5 meses.

3.2.1 Definição da Equipa 5S

Numa primeira fase criou-se uma equipa com elementos chave do SA para os 5S, sendo eles os responsáveis do Fabrico, das Operações e da Assistência Pós venda & Teste. Desta equipa pretendia-se as seguintes contribuições:

- ♦ Dar o aval para os eventos 5S nas diferentes áreas com a minimização de perda de produtividade;
- ♦ Colaborar na implementação, estar no terreno (*gemba*) nos eventos, servindo como forma de motivação para os colaboradores que vêm as suas chefias a ser parte activa desta metodologia.

3.2.2 Definição de áreas 5S e caracterização das actividades das mesmas

Na fase de planeamento decidiu-se dividir o SA por áreas, como mostra a Figura 8, e fazer a implementação em paralelo de forma a não perturbar, em demasia, a actividade de cada área. Até Julho de 2008 os 5S, no SA, abrangeram os departamentos de Logística, Fabrico e Operações, nas áreas operacionais.

Relativamente ao departamento de Logística foram definidas áreas consoante o tipo e tamanho de artigo armazenado:

- ♦ Armazém Geral – Este armazém ainda não se encontra pronto do ponto de vista de infra-estruturas, portanto grande parte dos artigos que virão para este armazém ainda estão nas mesmas instalações, no edifício da nave antiga do SA. Contudo, assim que estiver pronto, armazenará todos os componentes e matérias-primas, onde terá uma área específica para stock *picking* e outra para módulos.
- ♦ Armazéns UPS – Este armazém está dividido em duas partes. Tendo em conta a Figura 8, o corredor vermelho é a área destes armazéns onde estão as UPS de grandes dimensões e as baterias. Na área vermelha do lado direito encontram-se as UPS pequenas e respectivos acessórios, sendo também o local onde se faz a configuração destes equipamentos quando são vendidas.

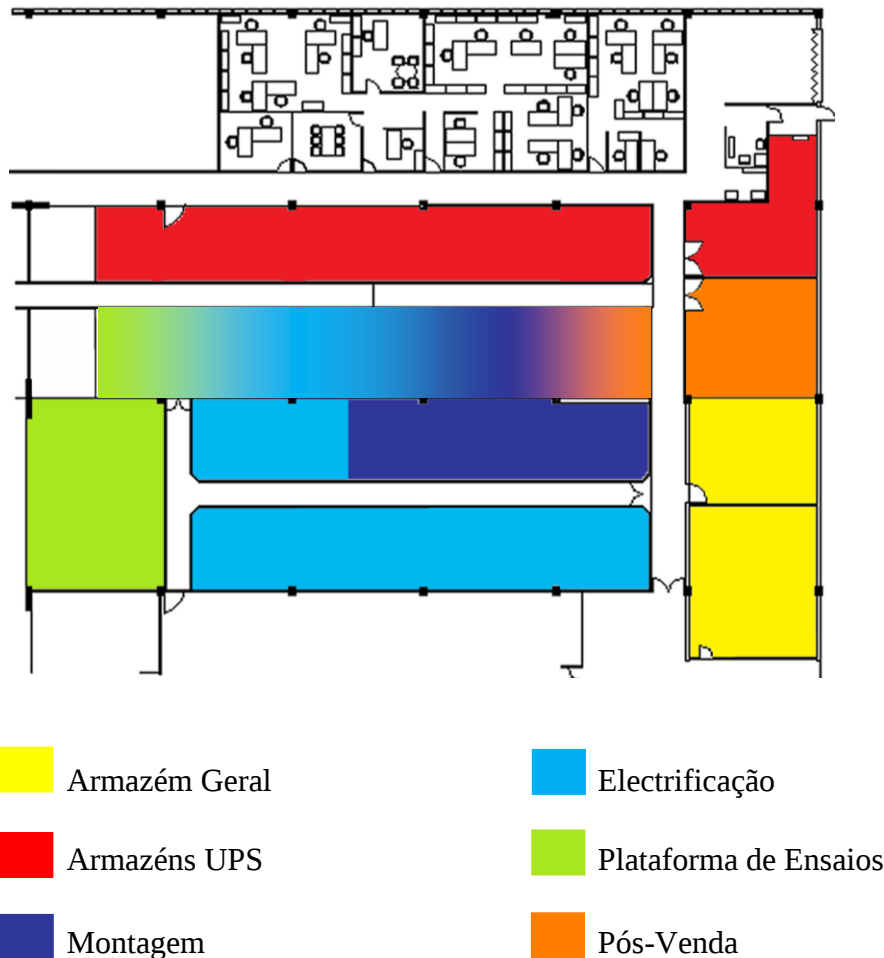


Figura 8 – Planta do SA com as áreas demarcadas e legendadas

Já no Fabrico as áreas foram estipuladas em função do tipo de trabalho:

- ♦ Montagem – É nesta área que se montam todos os armários para posterior electrificação;
- ♦ Electrificação – Esta área tem duas zonas distintas: a de cablagens e pequenos equipamentos e a de electrificação de armários. Aqui também se faz o acabamento dos armários depois de estes serem testados.

E finalmente, no departamento de Operações foram definidas as áreas de acordo com o trabalho realizado:

- ♦ Plataforma de Ensaios – É nesta área que os armários, vindos da electrificação, vão ser testados;
- ♦ Pós-Venda – a esta zona vão parar todos os módulos e UPS avariados. Consoante o equipamento, este é reparado nesta área ou enviado para o fornecedor.

Quanto à zona do corredor, representado na Figura 8, com várias tonalidades é da responsabilidade das seguintes áreas 5S:

- ♦ Pós-Venda porque armazenam lá os equipamentos para reparar antes de darem entrada;
- ♦ Montagem porque estão lá as máquinas da serralharia e algum material que usam com menos frequência;

- ♦ Electrificação porque é lá que estão as grandes bobinas de cabo. Também a organização da disposição, nesse corredor, dos armários que aguardam teste e que estão prontos compete à área da electrificação.
- ♦ Plataforma de Ensaio porque armazenam lá os equipamentos de teste que usam com menos frequência. Compete-lhes também a organização da disposição, nesse corredor, dos armários que aguardam acabamento.

A atribuição clara de responsabilidades é importante para conseguir manter todos os espaços organizados. A Formação teve um papel importantíssimo nessa sensibilização como se pode ler no subcapítulo seguinte.

3.2.3 Plano de comunicação

No que respeita à comunicação 5S esta será feita através de um quadro dedicado exclusivamente ao Projecto *Lean Management*. Neste quadro estarão, como mostra a Figura 9, comunicados como:

- ♦ Folha resumo de metodologia 5S (que pode ser consultada no Anexo B);
- ♦ Planta das áreas 5S no SA;
- ♦ Folha tipo da Auditoria 5S para que todos conheçam os pontos pelos quais são avaliados (irá ser abordada no subcapítulo 3.4.5: 5ºS – Disciplina);
- ♦ 3 Mapas mensais como saídas da Auditoria 5S (explicados no mesmo subcapítulo 3.4.5);
- ♦ Fotografias com um bom e um mau exemplo.

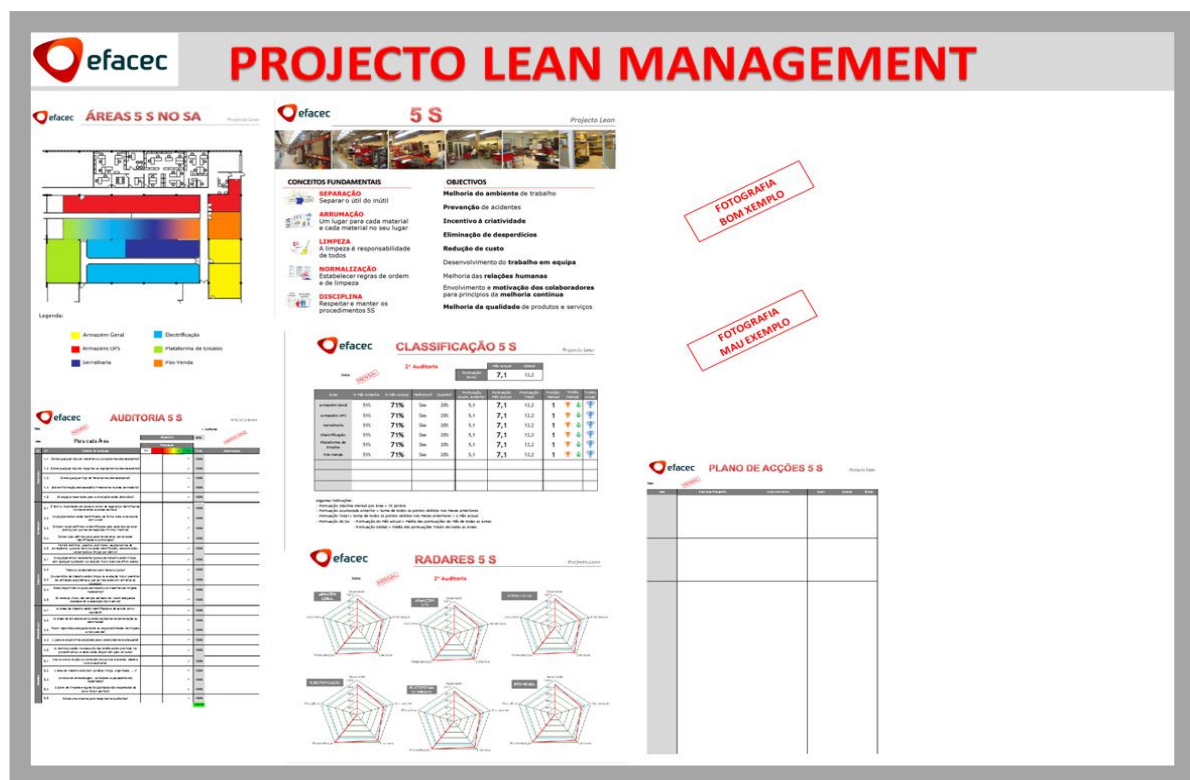


Figura 9 – Esquema do Quadro de comunicação 5S

O facto de se expor tanto as responsabilidades, expressas na planta das áreas 5S, como os resultados das Auditorias 5S, representadas pelos 3 mapas de saída, proporciona, inconscientemente, um maior empenho por parte dos colaboradores. Esse empenho é em parte justificado pelo desagrado que qualquer pessoa tem em ver algo menos positivo publicado e que seja da sua responsabilidade.

3.3 Formação

3.3.1 Formação à Equipa 5S do SA

No sentido de sensibilizar e garantir a colaboração de todos os departamentos que de alguma forma são abrangidos pelos 5S, a estagiária deu uma formação sobre os conceitos gerais do *Lean* e da ferramenta 5S. Nessa acção estiveram presentes os seguintes elementos:

- ♦ Equipa dos 5S – pelo papel de facilitadores na implementação no que toca a aspectos operacionais;
- ♦ O administrador da EFACEC SE – pelo papel de embaixador de todo o Projecto *Lean Management* e pelo interesse que tem em que esta filosofia se torne parte da cultura da EFACEC;
- ♦ O director dos Serviços Gerais do Condomínio da Maia – por ser responsável pelas instalações e por toda a manutenção do condomínio;
- ♦ A responsável da Segurança – pela importância que a segurança tem no dia-a-dia dos colaboradores;
- ♦ A responsável do Ambiente – pela crescente importância das questões ambientais, fazendo parte dos 5S a separação de resíduos.

Esta formação terminou com um levantamento *in loco* da situação actual do SA nos aspectos que dizem respeito aos 5S através de fotografias como se pode observar na Figura 10.

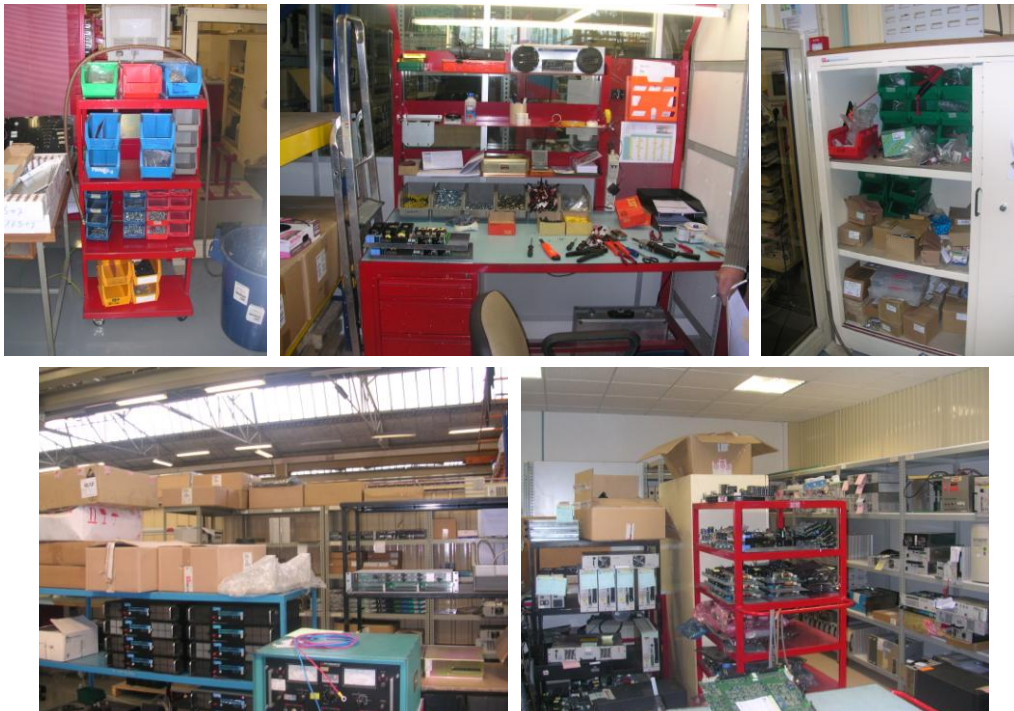


Figura 10 – Levantamento da Situação Actual do SA

No final desta actividade de formação e reconhecimento no *gemba*, estavam criadas as condições para iniciar o Programa 5S com os colaboradores.

É importante salientar que na base do sucesso desta equipa e de toda a implementação está o envolvimento e o apoio incondicional do administrador da EFACEC SE.

3.3.2 Formação aos colaboradores do SA

Como já abordado no planeamento, a implementação foi sendo feita em paralelo nas 6 áreas já descritas. Conforme se fazia o primeiro evento em cada área, os colaboradores afectos à área em questão tinham formação com a estagiária.

O conteúdo das formações tinha uma primeira parte com uma contextualização do *Lean* e dos objectivos que esta filosofia pretende atingir; uma segunda parte onde era explicada a ferramenta 5S, de uma forma clara, e o porquê de ser esta a primeira prática a implementar; Em seguida eram apresentados casos práticos de empresas que já implementaram os 5S onde um dos exemplos foi o de uma empresa do grupo, a EFACEC Alta e Média Tensão; Por último eram mostradas as fotografias da situação actual da área que estivesse a ter formação, tiradas no dia da formação à equipa multidisciplinar descrita em cima.

Estas formações foram bastante enriquecedoras para o projecto pois tiveram bastantes interveniências por parte dos colaboradores, desde as menos crentes às mais motivadoras, como se ilustra nas seguintes afirmações:

- ♦ “... Não temos tempo para arrumações... temos que produzir senão chateiam-nos...”;
- ♦ “... Isso aqui não funciona...”;
- ♦ “... Eu acho muito bem! Mas isto tem apoio da administração?...”;
- ♦ “... Já ouvi falar dos 5S e até sei de uma situação que só mudando uma máquina de sítio se aumentou a produtividade...”;
- ♦ “... Quando começamos?...”;
- ♦ “... E nós vamos implementar uma coisa assim tão importante como se faz na Toyota?...”;
- ♦ “... Para mudar para melhor nós cá estamos!...”;
- ♦ “... Desperdícios é o que não falta! Temos muito para fazer!...”.

Pretendia-se com estas formações, e conseguiu-se, despertar o interesse dos colaboradores para o projecto *Lean*, nesta fase com mais enfoque na metodologia 5S. Eles perceberam que a melhoria contínua deve partir em grande parte deles e que vamos caminhar no sentido de tornar as práticas *Lean* o nosso dia-a-dia contando com o apoio e determinação da gestão de topo.

Como forma de sustentar os conhecimentos adquiridos pelos colaboradores e motivá-los a serem parte activa na melhoria contínua, foi-lhes fornecido um livrinho com o conteúdo da formação – o *Lean* o que é? Para que serve? e como actua?, o que são os 5S? Que benefícios nos trazem?, exemplos práticos. Tinha também uma segunda parte para eles escreverem as sugestões que tiverem e comunicarem durante os eventos 5S ou contactarem a responsável pelo Projecto *Lean Management*.

3.4 Implementação dos 5S

Os eventos 5S, na sua maioria, tiveram uma duração de 3 horas de forma a não perturbar em demasia a actividade do SA. A periodicidade dos eventos foi sendo combinada entre a estagiária e a equipa 5S, para todas as áreas. Ao longo de toda a implementação o administrador que coordena este projecto apareceu em muitos eventos para que todos os colaboradores percebessem a importância desta ferramenta.

A implementação dos 5S está dividida em duas fases de diferente actuação:

- ♦ S Operativos – Separação, Arrumação e Limpeza;
- ♦ S Comportamentais – Normalização e Disciplina.

3.4.1 1º S – Separação

Com a realização desta etapa, foi possível observar que tanto os colaboradores como os responsáveis (elementos da equipa 5S) têm afeição aos materiais ou equipamentos quando estes simbolizam algo para eles. Por exemplo, na Plataforma de Ensaio havia alguns simuladores que tinham sido construídos por colaboradores, embora já não se usassem.

Ainda durante a Separação já começaram a aparecer problemas que estavam escondidos pela falta de organização. É um exemplo disso o facto de tanto as áreas ligadas ao Fabrico como as ligadas às Operações terem muitos materiais que deveriam estar na posse do armazém mas, por motivos de falta de confiança no funcionamento deste, cada área fazia o seu próprio stock de materiais.

Nos primeiros eventos, nas diversas áreas, houve algum esforço até aceitarem que não tem que se guardar os materiais para o caso de serem precisos. Passada essa fase, eles já eram os primeiros a questionar-se do porquê de muitos materiais e equipamentos estarem nas suas áreas de trabalho quando não eram utilizados.

Na Tabela 2 são apresentadas as alterações que houve depois da implementação do 1ºS nas 5 áreas do SA.

Tabela 2 – Diferenças entre o antes e o depois da implementação do 1ºS

Área	Antes da Separação	Depois da Separação
Armazéns UPS	- Nesta área não havia potencial de melhoria, nesta fase, porque já só existia o necessário.	
Montagem	- Sobras de chaparia que já deviam estar na sucata; - Sobras de material metálico que deveriam ser devolvidas a armazém; - Equipamentos que estavam fora de uso.	- Na montagem só ficaram os materiais que eles mais usam e tudo o resto foi para armazém ou para sucata; - Quanto a equipamentos, ficaram com aqueles que utilizam.

Área	Antes da Separação	Depois da Separação
Electrificação	- As bobines de cabo eram deixadas no fabrico depois de utilizadas; - Uma sobra que houvesse, de um projecto, era deixada em carrinhos ou até mesmo nas bancas.	- As bobines de cabo, e todas as sobras foram para armazém.
Plataforma de Ensaio	- Existiam equipamentos de teste obsoletos; - Existiam stocks de módulos rectificadores e de cartas electrónicas, quando estes deveriam estar em armazém.	- Foi feita uma seriação de todos os equipamentos e ficou-se apenas com os necessários; - Só vão para a plataforma os materiais do(s) projecto(s) que já estão na fase de verificação.
Pós-Venda	- Existiam stocks de módulos rectificadores e de cartas electrónicas que deviam estar em armazém por serem novos; - Existiam muitos componentes que estavam lá só no caso de serem precisos.	- Todos os materiais considerados em estado novo, foram para armazém e estabeleceu-se com o armazém o comprometimento de ter um stock mínimo (estipulado pelo Pós-Venda) de alguns desses materiais.

No Anexo C podem ser consultadas algumas fotografias de como era o SA antes e depois da primeira etapa – a Separação.

3.4.2 2º S – Arrumação

O 2ºS foi de fácil adesão e implementação (mas nem por isso menos demorada) uma vez que são claras as vantagens que se tem quando cada ferramenta, equipamento ou material tem o seu lugar e está devidamente identificado.

Esta etapa foi implementada em todas as áreas tendo por base o seguinte princípio: a frequência de utilização de um material é proporcional à proximidade desse material ao posto de trabalho.

As acções mais relevantes feitas no âmbito da Arrumação estão descritas na Tabela 3 para todas as áreas dos 5S. Os colaboradores, mais uma vez, foram os decisores na afectação de lugar para as coisas uma vez que são eles que estão no *gemba* diariamente e que conhecem bem as diversas actividades do SA.

Tabela 3 – Diferenças entre o antes e o depois da implementação do 2ºS

Área	Antes da Arrumação	Depois da Arrumação
Armazéns UPS	- Já tinham tudo que é de armazém identificado; - Ferramentas mais utilizadas não tinham local próprio;	- Continuaram a ter tudo que é de armazém identificado; - Foi feito um suporte de ferramentas na banca de trabalho onde estas são utilizadas;
Montagem	- Havia um computador, onde os colaboradores vêem os planos de montagem, que estava bastante deslocado em relação à zona de trabalho; - Parafusos, anilhas e fêmeas sem uma lógica de arrumação e não identificados.	- O computador passou a estar na área da montagem com visibilidade para o monitor enquanto se trabalha; - O material metálico foi colocado numa tómbola por ordem crescente de diâmetro e dentro de cada medida primeiro estão os parafusos, depois as anilhas e depois as fêmeas. - Foi tudo identificado.
Electrificação	- O cabo andava sempre perdido porque os carrinhos de cabos quase que não eram utilizados; - Parafusos, anilhas e fêmeas sem uma lógica de arrumação e não identificados. Não havia cuidado em manter cada contentor com o seu material; - Na zona do corredor onde estavam as bobinas de cabos de grande dimensão, o cabo estava com difícil acesso e tornava a actividade complicada.	- Cada electricista tem o seu carrinho de cabos e utiliza; - O material metálico foi colocado numa tómbola por ordem crescente de diâmetro e dentro de cada medida primeiro estão os parafusos, depois as anilhas e depois as fêmeas. - Foi tudo identificado; - As bobinas de cabo que mais se utilizam passaram a estar num local de fácil acesso e desobstruído.
Plataforma de Ensaio	- Equipamentos em situações distintas eram mantidos juntos nas estantes e sem identificação; - Equipamentos de teste (desde fontes de alimentação a aparelhos de medição e ferramentas) não tinham local próprio e a sua localização era, por vezes, complicada.	- Nas duas estantes que ficaram, identificou-se as prateleiras em: - Equipamentos Verificados; - Equipamentos Não Verificados; - Material para Reparar; - Material para Teste; - Material para Projectos; - Identificou-se um armário para equipamentos de teste e dentro deste cada aparelho ou ferramenta tem o seu local.

Área	Antes da Arrumação	Depois da Arrumação
Pós-Venda	- Por volta de 100 tipos de componentes electrónicos sem identificação correcta; - Equipamentos em situações distintas eram mantidos juntos nas estantes e sem identificação; - Guias de transporte com menos de 2 anos (que convém ter para provar os envios) todas desorganizadas e quando era preciso procurar uma perdia-se uma manhã e por vezes 1dia; - A documentação que acompanha os equipamentos não tinha uma organização fixa e muitas vezes causava problemas.	- Os componentes electrónicos foram todos identificados e organizados por tipo de equipamento em que são utilizados e dentro disso por tipo de componente. - Foram criadas divisões com todas as situações em que um equipamento pode estar, sendo alguns exemplos: - Equipamentos SA para reparar; - Equipamentos para reparar no exterior; - Equipamentos avariados da Meta; - Equipamentos a aguardarem aceitação de orçamento/expedição; - Arquivo das guias de transporte em capas, por número e data e identificação destas com o intervalo de números e datas das guias que contém; - A documentação relativa a cada equipamento, passou a ter um local conforme a fase em que está: - Entrada; - Aguarda envio de orçamento; - Aguarda aceitação de orçamento; - Para reparar; - Para reparar no exterior; - Aguarda expedição; - Em garantia; - Aguarda pagamento; - Aguarda facturação.

No Apêndice D podem ser consultadas algumas fotografias de como era o SA antes e depois da segunda etapa – a Arrumação.

À medida que a implementação desta etapa foi decorrendo, as evoluções organizacionais e a diminuição de desperdícios já se foram notando através:

- ♦ da redução de tempos de movimentação e de procura de material;
- ♦ de um aumento na preocupação, por parte dos colaboradores, em procurar ter sempre tudo identificado e arrumado no seu devido local.

Estes dois aspectos de melhoria bem visíveis no SA, foram salientados pelos próprios colaboradores porque já estavam a sentir os benefícios de que tinham ouvido na formação dos 5S.

Estas rápidas melhorias designam-se por *quick wins* e são a característica fundamental que possibilitam a passagem dos 5S, como uma metodologia proposta e que não é instintiva, para uma forma de estar e de organizar da própria pessoa.

3.4.3 3ºS – Limpeza

À partida esta foi a etapa encarada com menos motivação porque nenhum dos colaboradores fazia intenções de andar a fazer faxina.

Na realidade o que se pretendia nesta fase era sensibilizar os colaboradores para trabalharem de uma forma limpa e cuidada, ou seja procurarem não sujar ferramentas e materiais que utilizem, mas se tal for inevitável então no fim do trabalho devem pôr de novo a ferramenta ou o material no devido local e no estado em que encontraram (limpo e operacional).

Também no âmbito da Limpeza e em colaboração com o departamento de Gestão Ambiental foram comprados novos contentores para todos os tipos de resíduos produzidos no SA e aplicados nas diversas áreas dos 5S conforme a necessidade. Essa necessidade foi, em grande parte, detectada e comunicada pelos colaboradores que mais uma vez tiveram um papel activo nesta implementação.

Implementados os 1º, 2º e 3ºS chegou a altura de os rever e voltar a fazer eventos para estas 3 primeiras etapas até torná-las bem enraizadas e estabilizadas na forma de estar de todos os colaboradores.

Esta metodologia de melhoria contínua por detrás dos 5S é conhecida como Ciclo de Deming – Planear, Fazer, Verificar e Actuar – e visa o enraizamento, neste caso da ferramenta 5S, através da execução e repetição contínua deste ciclo porque é sempre possível fazer mais e melhor e com mais conhecimentos.

Só depois de bem assentes os objectivos que os S Operativos impõem, pode-se prosseguir para os S Comportamentais.

3.4.4 4ºS – Normalização

No âmbito desta etapa foram abordados vários pontos no sentido de normalizar espaços, postos de trabalho, zonas de armazenamento e zonas de produto em curso, sempre tendo presente a gestão visual e a comunicação por cores.

No que diz respeito à definição de espaços foi feito um levantamento das características de tudo que existia no SA e concluiu-se que se podem agrupar nas seguintes categorias:

- ♦ Zonas de postos de trabalho – áreas onde os colaboradores trabalham e onde têm o equipamento necessário (são exemplo disso as bancas e os carrinhos de cabos);
- ♦ Zonas de armazenamento – áreas onde está o material das Ordens de Fabrico em curso, os equipamentos de teste, tudo que suporta as zonas de postos de trabalho;
- ♦ Zonas de espera de produto – áreas onde estão os produtos à espera da electrificação, de teste, de acabamento ou até pronto à espera para cliente.

A cada uma destas zonas atribuiu-se uma cor – respectivamente, verde, amarelo e laranja – e demarcou-se todo o chão do SA como mostra a Figura 11 no sentido de facilitar a actividade dos colaboradores e ajudar a criar métodos de organização.



Figura 11 – As diferentes zonas delimitadas pelas marcações no chão

Também como parte da normalização instituiu-se um Sistema de Gestão Visual de cartões, como ilustra a Figura 12 com os objectivos de:

- ♦ Assinalarem a fase de produção em que está cada produto em cada instante;
- ♦ Dar a conhecer, através de um painel, a quantidade de produtos à espera de teste e de acabamento.



Figura 12 – Sistema de Gestão Visual de cartões

No Anexo E pode ver-se o documento que foi emitido como suporte ao funcionamento deste Sistema de Gestão Visual.

3.4.5 5ºS – Disciplina

O “S” da Disciplina, como a própria palavra o diz, é onde se pretende controlar e validar os procedimentos e manutenção dos 5S. Para esse efeito foi elaborado um sistema de auditorias mensais designado por Auditorias 5S.

Estas Auditorias 5S têm como objectivos:

- ♦ Controlar e validar a implementação dos 5S;
- ♦ Motivar todos os colaboradores a interiorizarem esta metodologia;
- ♦ Fomentar o espírito de equipa;
- ♦ Inculcar nos colaboradores a filosofia da melhoria contínua.

A sua gestão é feita da seguinte forma:

- ♦ Mensalmente é escolhida uma equipa de auditores, a qual se pretende que seja multidisciplinar e rotativa para não viciar o sistema;
- ♦ É marcada uma data para a auditoria de forma a conciliar as disponibilidades de todos os membros da equipa do mês;
- ♦ No dia da auditoria, é atribuída ao auditor uma *check-list* por cada área 5S a ser auditada, que pode ser consultada no Anexo F, onde tem os pontos que se pretende verificar no âmbito dos 5S;
- ♦ É feita uma média das cotações dadas pela equipa auditora e saem três mapas dessa avaliação:
 - A classificação de cada área 5S no mês corrente e a do mês anterior para analisar as melhorias (ver Anexo G);
 - O grau de maturidade em que cada área se encontra no que respeita aos S's (ver Anexo H);
 - O plano de acções com todas as ocorrências detectadas durante a auditoria. O cumprimento do plano de acções é controlado na auditoria seguinte, sendo um ponto da *check-list* o verificar se o plano de acções foi cumprido (ver Anexo I);
- ♦ Poderá haver também atribuição de prémios 5S, como forma de motivação, a alguns colaboradores em função dos resultados obtidos no mês corrente e no anterior e do Regulamento de Atribuição do Prémio 5S, o qual pode ser consultado no Anexo J.

Todo este procedimento está documentado e aprovado (pode ser consultado no Anexo K). Tanto este documento como o Regulamento de Atribuição do Prémio 5S são de grande importância porque o sistema de Auditorias 5S tem de ser totalmente transparente para não ser descredibilizado pelos colaboradores e deitar a perder todo o trabalho feito com eles e toda a preparação para a abordagem da melhoria contínua.

A primeira Auditoria 5S será em Setembro de 2008, após 5 meses a trabalhar e a enraizar os 4S precedentes.

3.5 Síntese

São de fácil compreensão os motivos pelos quais a ferramenta 5S é, geralmente, o primeiro contacto que os colaboradores têm com o *Lean*. Em primeiro lugar não faz qualquer sentido implementar melhorias quando a própria desorganização no trabalho é a grande fonte de desperdícios e em segundo lugar os 5S proporcionam, num curto espaço de tempo, grandes melhorias tanto a nível organizacional como humano.

A implementação desta ferramenta na Divisão Sistemas de Alimentação e o seu sucesso, foram elementos chave para criar nos colaboradores o espírito de melhoria contínua e motivá-los para as práticas *Lean*.

Foi relativamente fácil, como descrito ao longo deste capítulo, motivar todos os colaboradores e torná-los elementos chave dos 5S porque as melhorias eram evidentes e eles foram os primeiros a reconhecê-las. No entanto, é necessário cultivar estes novos hábitos e torná-los instintivos, por isso a importância das Auditorias 5S mensais.

4 VSM na Divisão de Produção de Electrónica

4.1 Introdução

Produção de Electrónica (PR) é uma Divisão da EFACEC SE que tem uma actividade de *backend*, e tem como missão efectuar a montagem de cartas electrónicas e equipamentos electrónicos necessários aos projectos da EFACEC Transportes e de outras Unidades do Grupo. Tem ainda como objectivo efectuar o mesmo tipo de actividade para outras entidades externas ao grupo como por exemplo a, LIFTECH, a ALSTOM, o CERN ou a ESA.

Esta Divisão tem como características especiais o facto de se focalizar em pequenas séries e produtos de elevada complexidade. É portanto uma opção estratégica do grupo, com que as várias unidades podem contar para potenciar os seus negócios, dando-lhes uma mais valia importante, quer em termos de valor, quer em termos de diferenciação.

O volume de encomendas do PR advém essencialmente de clientes internos¹ embora comece a aumentar a fatia proveniente de entidades externas, como se pode ver na Figura 13. Quando um cliente interno recorre ao PR, dado a particularidade deste, pretende-se que o PR consiga entregar a encomenda o mais rapidamente possível, com o menor custo e que venda com uma margem que dê apenas para cobrir os custos que não são imputados no produto. Resumindo, não se pretende que o PR tenha lucros às custas dos clientes internos.

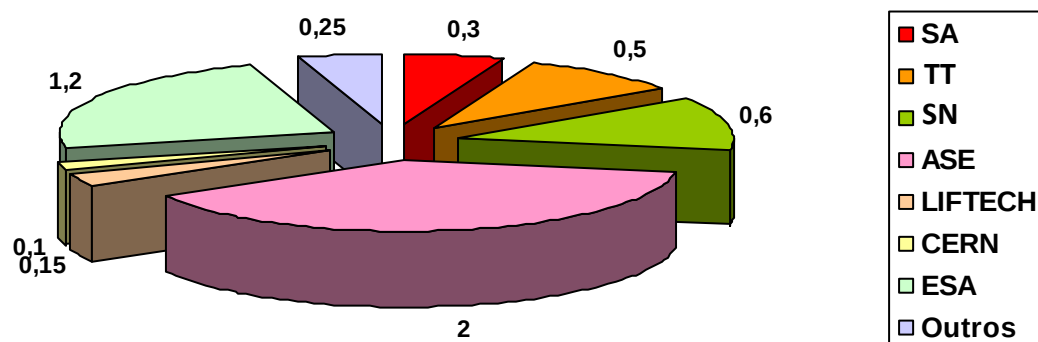


Figura 13 – Repartição das encomendas do Plano Anual 2008 (M€)

Consequentemente, é do interesse de todo o Grupo EFACEC que esta Divisão seja o mais eficiente possível. Ao aumentar a produtividade e diminuir custos do PR está-se a otimizar também todas as Divisões que utilizam a produção dele.

¹ Entenda-se por clientes internos qualquer Divisão do Grupo EFACEC, no gráfico representadas por SA, TT,

Nestas circunstâncias, e para começar, escolheu-se analisar a cadeia de valor da gama de produtos mais complexa e com **mais peso no volume de vendas do PR**, esperando causar um grande impacto:

- ♦ Ao PR e ao cliente interno – ao nível de custos, tempos e qualidade;
- ♦ A toda a EFACEC SE – que está de olhos postos na abordagem do *Lean* e tem que ser motivada por resultados.

Assim sendo, o cliente escolhido foi a Unidade de Negócios de Automação e Sistemas de Energia (ASE) da EFACEC Engenharia com o equipamento X420 como é representado na Figura 14.



Figura 14 – Equipamento X420

A gama 420 é constituída por um conjunto de unidades terminais de protecção, controlo e aquisição desenvolvidas integralmente pela EFACEC, destacando-se pelas potencialidades comunicativas, ferramentas de engenharia e tipo de relés. O seu principal campo de aplicação são sistemas de energia de média e alta tensão, podendo ser aplicada para protecção, controlo e supervisão de linhas aéreas, saídas da subestação, postos de transformação, transformadores de 3 enrolamentos, baterias de condensadores, colunas de sincronização e como protecções de backup de outras protecções. Como unidades terminais, disponibilizam diversas interfaces comunicativas, standards, em especial uma interface Ethernet a 100 Mbits, que lhes permitem integrar-se em sistemas de Comando e Supervisão da EFACEC ou outros, bem como a execução de automatismos rápidos em ambientes distribuídos.

O presente capítulo pretende demonstrar todas as actividades feitas no âmbito da construção e análise do VSM. Com a finalidade de descreve-las com a maior clareza possível, este capítulo tem a seguinte estrutura:

- ♦ Planeamento – onde está explicada a forma de actuação para a realização do VSM;
- ♦ Formação – a qual, mais uma vez, tem um papel essencial para a sensibilização e adesão de todos os colaboradores (que são o ponto chave também desta ferramenta de diagnóstico);
- ♦ VSM – Estado Corrente – onde são descritas todas as metodologias utilizadas para o levantamento de dados e os respectivos tempos obtidos;
- ♦ Oportunidades de Melhoria – onde estão identificadas as melhorias que se pretende obter tendo em conta o estado actual;

- ♦ Síntese – a qual contém a importância que o VSM tem como ferramenta de diagnóstico e a, já evidente, motivação que a forma de trabalhar adoptada incutiu nos colaboradores.

4.2 Planeamento

O X420 é um equipamento que possui diversas cartas electrónicas, conforme mostra a Figura 15, dependendo este número da opção do cliente. Todas as cartas que possam fazer parte deste equipamento, são igualmente produzidas no PR.

A organização actual do fabrico o X420 está visivelmente dividido em duas fases:



Figura 15 – X420 e as cartas electrónicas que este pode conter

- ♦ A montagem do X420 quando surge uma encomenda do ASE;
- ♦ O fabrico das cartas electrónicas do X420, para stock.

Desta forma, e para abranger todos os processos que envolvem este equipamento, foi necessário estudar o *Value Stream Mapping* (VSM) da montagem do X420 e do fabrico das suas cartas electrónicas.

Pretendia-se que com este estudo se fizesse uma caracterização da situação actual destes fluxos e para isso vários factores foram pensados no planeamento:

- ♦ Ir para o *gemba* de cronómetro, lápis e papel contar os tempos reais de operações e setups, não ficando pelos valores do BaaN².
- ♦ Pôr os colaboradores a interagirem com esse levantamento, sendo exemplos disso as perguntas para esclarecer dúvidas;
- ♦ Formar todos os colaboradores, para que ao interagirem saibam do que se trata e se sintam à vontade de forma a contribuírem para que a recolha de dados seja a mais real possível.

Depois de tudo planeado e preparado foi só aguardar por uma encomenda de X420 e ir para o terreno ver como realmente se desenrolam os processos envolvidos nestes fluxos.

² BaaN é o ERP da EFACEC.

4.3 Formação

4.3.1 Formação às pessoas chave do PR

Inicialmente, e para que fosse dada a devida importância a este estudo, a estagiária deu-se formação às pessoas que garantem o funcionamento desta divisão, sendo elas:

- ♦ Administrador da EFACEC SE e director do PR – pela posição que ocupa nesta Divisão e mais uma vez pelo interesse que tem em que as práticas *Lean* sejam o dia-a-dia da empresa;
- ♦ Director da Unidade de Produção de Electrónica – pelo papel que desempenha no PR;
- ♦ Responsável pelo planeamento – pela importância que esta função tem para o estudo do VSM;
- ♦ Responsável pela gestão de stocks – pela directa interferência, da forma como funciona o armazém, no VSM;
- ♦ Responsáveis do Fabrico e do Teste – pelo simples facto que tudo vai acontecer nas áreas que eles coordenam.

Esta formação teve como conteúdos uma abordagem sobre o *Lean Management*, e uma alargada explicação do conceito do VSM e o que se pretendia com esse estudo. Sendo o VSM uma ferramenta de diagnóstico onde se vai identificar oportunidades de melhoria, vai-se simultaneamente cultivando o espírito da melhoria contínua e o pensamento crítico na mentalidade de todos os envolvidos.

4.3.2 Formação aos colaboradores do PR

A formação a todos os colaboradores do PR foi essencial para o sucesso do estudo do VSM isto porque, só com a participação activa deles é que seria possível fazer uma análise real da situação corrente.

A agenda da formação iniciou com uma abordagem do que é o *Lean Management* e seguiu, com grande relevo, para a ferramenta de diagnóstico das práticas *Lean* – o VSM. Dentro deste segundo ponto foram falados os seguintes temas:

- ♦ Os conceitos relacionados com o VSM – *Lead Time*; o que é valor; o que são na prática os desperdícios; oportunidades de melhoria; ciclo PDCA; a simbologia.
- ♦ As fases desta ferramenta – recolha de dados; elaboração do VSM corrente; identificação de oportunidades de melhoria; elaboração do VSM futuro; planos de acção; controlo e verificação.
- ♦ Como se pretende concretizar cada uma das fases – com especial enfoque na recolha de dados onde a participação de todos os colaboradores é crucial para o sucesso. Aqui passou-se a mensagem que ninguém iria julgar os diferentes ritmos de trabalho deles, simplesmente se cria saber como estão os processos correntes e o que podemos fazer para os melhorar e aí também todos eles têm uma palavra a dizer.

Por fim, a terceira parte da formação teve como objectivo esclarecer todas as dúvidas e ouvir a opinião dos colaboradores quanto ao que lhes foi apresentado. Já aqui foi bastante motivador observar que todos eles estavam entusiasmados com o que se pretendia fazer e começaram a identificar desperdícios existentes nos diferentes processos do fabrico e do teste.

Mostraram-se também disponíveis para os seus tempos de operação serem contabilizados e prontos para esclarecer qualquer dúvida que surja.

No final desta formação a ferramenta VSM tinha todas as condições para ser um sucesso e um factor de motivação para a melhoria contínua.

4.4 VSM – Estado Corrente

Para o levantamento de tempos e esperas dos processos do X420 foi necessário aguardar que houvesse uma encomenda destes equipamentos por parte do ASE.

Entretanto, e para começar a envolver todos os colaboradores, foi-se desenhando em *post-its*, numa parede da fábrica, a sequência de processos tanto do equipamento X420 como das cartas que o constituem. Cada colaborador com a ajuda da responsável pelo projecto, ficou encarregue de preencher o “seu” processo com as etapas do mesmo e o tempo estimado por ele.

No sentido de aplicar os conhecimentos adquiridos pelos colaboradores na formação, começou-se a distinguir, já nos *post-its*, o que é processo do que é espera através de cores, respectivamente, verde e amarelo.

O resultado desse trabalho conjunto está ilustrado na Figura 16. É de salientar que, nesta primeira iteração da execução do VSM, todos os tempos escritos são estimativas que os colaboradores têm de cada processo.



Figura 16 – Fluxo de materiais do X420 e das cartas electrónicas que o constituem

Assim que entraram em produção os equipamentos X420, iniciou-se o processo de contabilização de tempos e actualizou-se o primeiro esboço do VSM. Esta recolha de tempos foi iniciada na expedição e foi caminhando para montante com o intuito de ir descobrindo, segundo a filosofia *Lean*, os problemas que causam desperdícios.

Como resultados totais do VSM, saem:

- ♦ *Lead Time*, sob a forma de NVA (*non value added*);
- ♦ Tempo de processamento, sob a forma de VA (*value added*);

- ♦ Percentagem de tempo em que se acrescenta valor, sob a forma de Rácio Valor (VA/NVA).

Nos subcapítulos 4.4.1 e 4.4.2 estão descritos os fluxos das duas cadeias de valor, já com tempos e esperas reais.

4.4.1 X420 – Estado Corrente

Logo na fase inicial, quando os colaboradores montaram em *post-its* o fluxo de materiais, ficaram identificados os processos pelos quais passa a produção do X420 assim como as etapas do mesmo (escritas nos *post-its* cor-de-rosa como se pode ver na Figura 16).

O estudo das esperas que vão aparecer entre processos foi, para além de acompanhado na fábrica através da ordem de fabrico, confirmado no BaaN onde é possível ver quando uma ordem de fabrico entra e sai dos diferentes processos.

O fluxo de informação que, embora não entre para contagem do *Lead Time*, é importante, a saber:

- ♦ O cliente lança encomendas fixas ao PR. A pessoa responsável pelo Planeamento abre a ordem de fabrico ficando assim reservados todos os componentes necessários;
- ♦ Por sua vez, esta responsável avisa o responsável pela Gestão de Stocks e este corre o MRP onde são geradas as necessidades. Até aqui passam-se entre 4 a 5 dias.
- ♦ A informação é passada para os compradores, os quais têm 1 semana para fazer as compras e, no caso dos materiais do X420, 1 semana chega para ter o material todo na fábrica.
- ♦ Ao nível de comunicação para a produção, todas as segundas-feiras há uma reunião de planeamento semanal com o director da Unidade, a responsável de Planeamento e os responsáveis de Fabrico e Teste. Nesta reunião fica decidido o que se produz naquela semana e depois, diariamente, os responsáveis de Fabrico e Teste distribuem o trabalho pelos seus colaboradores.

Depois de levantados todos os tempos e etapas desta cadeia de valor, pôde traçar-se o VSM do X420 assim como as etapas de cada processo, representado na Figura 17. Na Tabela 5 encontra-se a análise dos tempos do VSM do X420 onde estão as justificações dos tempos de espera e a observações consideradas relevantes dos diferentes processos.

Na Tabela 4 estão representados os valores finais da situação actual. Como primeiro comentário é de salientar que em 81,5 dias de NVA, 60 dias simbolizam a rotatividade dos materiais e componentes no armazém.

Tabela 4 – Estado corrente do VSM do X420 – Tempos finais

NVA	VA
81,5 d	3,5 d
Rácio Valor	4,3%

Relativamente ao fluxo de materiais, e tendo presente as Figura 17 e Tabela 5, é de salientar que tanto o processo de Recepção, de Inspeção como o VQ Inspeção foram consideradas actividades sem valor acrescentado.

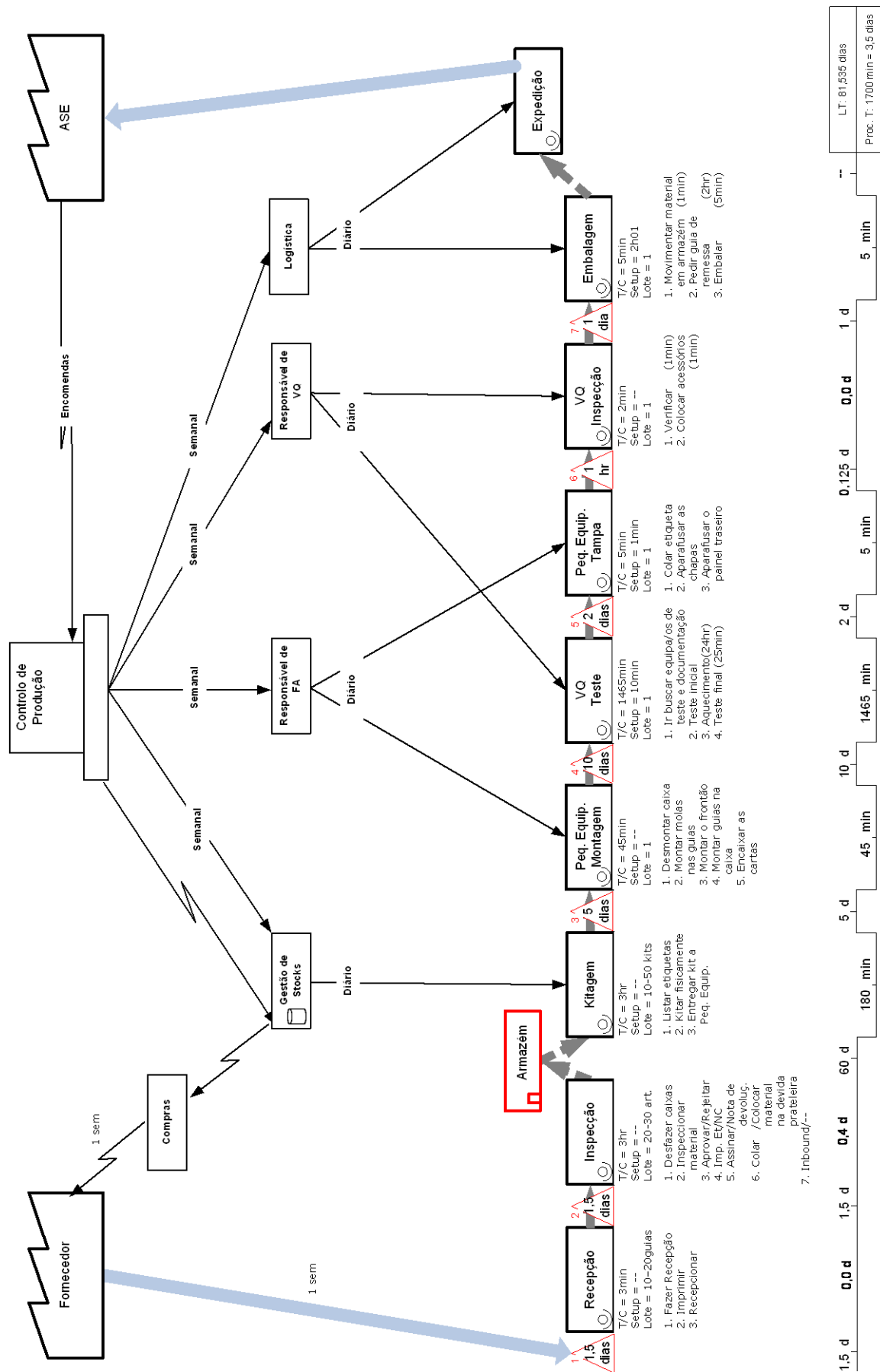


Figura 17 – Estado Corrente do VSM do X420

Tabela 5– Análise de tempos do Estado Corrente do VSM do X420

Espera/ Processo	NVA (dias)	VA (min)	Observações
Espera 1	1,500 d	-- min	1. Mesmo colaborador para Recepção e Embalagem.
Recepção	0,006 d	-- min	1. Contagem de volumes; 2. Entrada em BaaN - artigo bloqueado; 3. Emissão do GA.
Espera 2	1,500 d	-- min	1. Tempo max. de espera que um material pode ter entre a Recepção e a Inspeção.
Inspeção	0,400 d	-- min	1. Tendo em conta que esta actividade é feita em lotes de 20 a 30 artigos, demora cerca de 3hr ao primeiro artigo do lote a entrar informaticamente em armazém.
Armazém	60,000 d	-- min	1. Rotatividade da MP tendo em conta o lote.
Kitagem	-- d	180 min	1. Tempo que o colaborador demora a tirar do armazém e etiquetar todos os artigos necessários para fabricar 10 - 50 X420. 2. Muitas vezes são aglutinadas OF's para o colaborador ser mais eficiente nesta actividade, mesmo havendo algumas OF's que não são para entrar já em fabrico.
Espera 3	5,000 d	-- min	1. Falta de MP; 2. OF's urgentes que passam à frente.
Peq. Equip. Montagem	-- d	45 min	--
Espera 4	10,000 d	-- min	1. Não há mala de teste (usa-se a do cliente, quando ele pode emprestar); 2. OF's urgentes que passam à frente.
VQ Teste	-- d	1465 min	T. Setup = 10min - Preparar equipamento de teste e ir buscar documentação. 1. O registo do teste primeiro é feito numa folha e só no fim é que é passado para o BaaN.
Espera 5	2,000 d	-- min	1. Tempo para testar todos X420 da mesma OF.
Peq. Equip. Tampa	-- d	5 min	--
Espera 6	0,125 d	-- min	1. Tempo para meter tampa em 8 X420 (quantidade que cabe no carrinho) e leva-los ao VQ.
VQ Inspeção	0,004 d	-- min	1. É somente uma inspeção visual e colocação de acessórios.
Espera 7	1,000 d	-- min	1. Mesmo colaborador para Recepção e Embalagem;
Embalagem	-- d	5 min	T. Setup ≈ 2hr - Muitas vezes falta a ordem de compra na guia de remessa e é preciso pedir ao cliente.
	81,535 d	1700 min	Rácio de Valor (VA/NVA) =
Total	81,5 d	3,5 d	4,3%

4.4.2 Cartas do X420 – Estado Corrente

O processo que acciona a produção das cartas electrónicas do X420 é a geração de uma insuficiência sempre que o stock destas baixa de 80 unidades. Algumas destas cartas estão representadas na Figura 18.

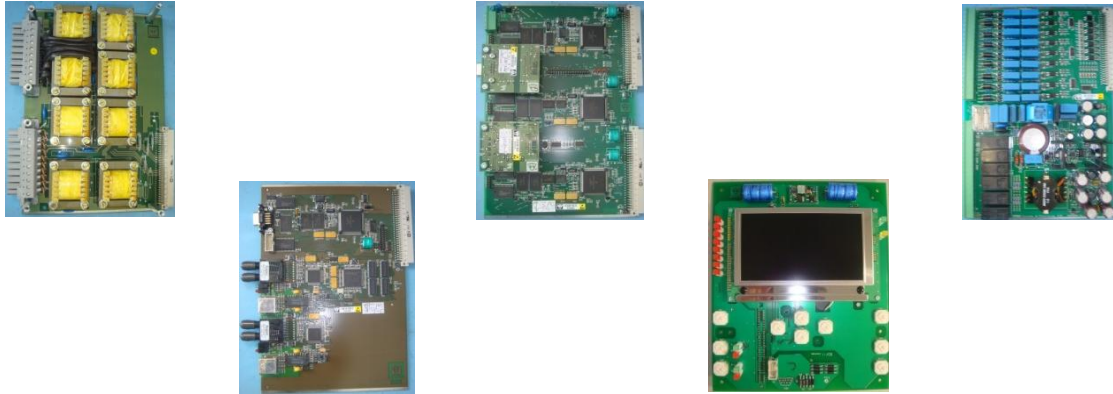


Figura 18 – Algumas das cartas electrónicas do X420

No que diz respeito ao fluxo de informação do VSM das cartas do X420, como já foi evidenciado, este fluxo inicia quando se gera uma insuficiência de stock. Depois disso, todo o processo de planeamento, gestão de stocks e compras é igual ao anterior com excepção do tempo de resposta do fornecedor que, para alguns componentes críticos como os conversores, demora até 8 semanas.

Levantados todos os tempos e métodos de trabalho da cadeia de valor das cartas do X420, pode-se construir o diagrama do VSM das cartas do X420, como representado na Figura 19. A análise dos tempos deste VSM assim como todas as observações sobre as esperas estão na Tabela 7.

Na Tabela 6 estão representados os valores finais da situação actual. Mais uma vez, não esquecer que dos 93 dias de NVA, 60 dias são só de Armazém que representam a rotatividade da matéria-prima.

Tabela 6 – VSM das cartas do X420 (Estado corrente) – Tempos finais

NVA	VA
93,0 d	2,6 d
Rácio Valor	2,8%

Relativamente ao fluxo de materiais, e tendo presente as Figura 19 e Tabela 7, é de salientar que tanto o processo de Recepção como de Inspecção foram, como no VSM anterior, consideradas actividades sem valor acrescentado.

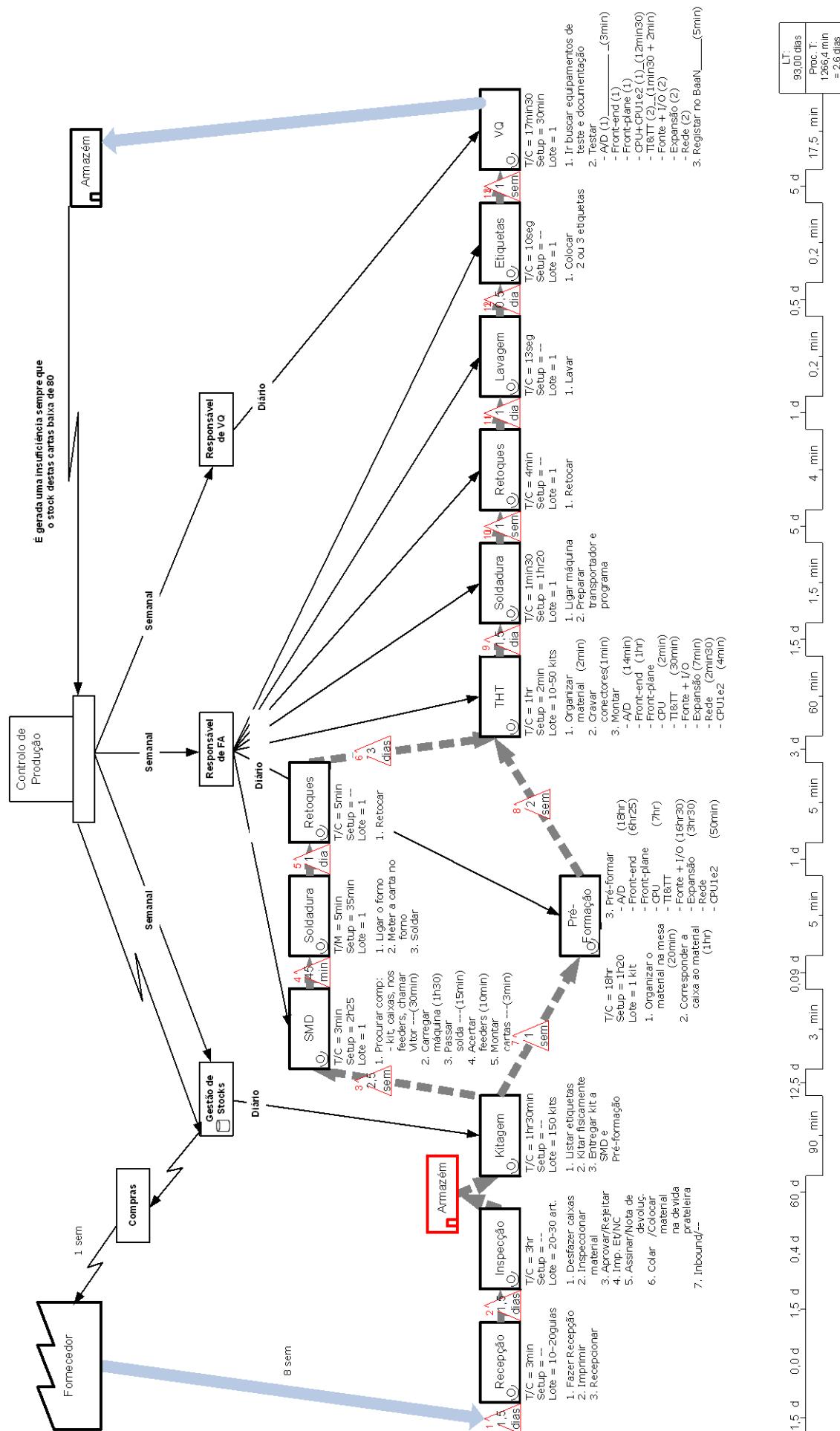


Figura 19 – Estado Corrente do VSM das cartas electrónicas do X420

Tabela 7 – Análise de tempos do Estado Corrente do VSM das Cartas Electrónicas do X420

Espera/ Processo	NVA (dias)	VA (min)	Observações
Espera 1	1,50 d	-- min	1. Mesmo colaborador para Recepção e Embalagem.
Recepção	0,01 d	-- min	1. Contagem de volumes; 2. Entrada em BaaN - artigo bloqueado; 3. Emissão do GA.
Espera 2	1,50 d	-- min	1. Tempo max. de espera que um material pode ter entre a Recepção e a Inspeção.
Inspeção	0,40 d	-- min	1. Tendo em conta que esta actividade é feita em lotes de 20 a 30 artigos, demora cerca de 3hr ao primeiro artigo do lote a entrar informaticamente em armazém.
Armazém	60,00 d	-- min	1. Rotatividade da MP tendo em conta o lote.
Kitagem	-- d	90,0 min	1. Tempo que o colaborador demora a tirar do armazém e etiquetar todos os artigos necessários para fabricar 150 cartas iguais.
Espera 3	12,50 d	-- min	1. Falta de MP; 2. OF's urgentes que passam à frente; 3. Produção de quantidades parciais da OF; 4. Evitar inactividade do colaborador que faz as kitagens.
SMD	-- d	3,0 min	T. Setup = 2h25 - Tem 2 grandes causas: - Procurar os componentes integrados; - Carregar a máquina.
Espera 4	0,09 d	-- min	1. Tempo de resposta do VQ ao teste da primeira carta.
Soldadura	-- d	5,0 min	--
Espera 5	1,00 d	-- min	1. Tempo que decorre até serem soldadas todas as cartas da OF.
Retoques	-- d	5,0 min	1. Cartas como a CPU e a Rede Ethern necessitam de retoques por serem cartas bastante complexas.
Espera 6	3,00 d	-- min	1. OF's urgentes que passam à frente;
Espera 7 ¹	5,00 d	-- min	1. OF's urgentes que passam à frente; 2. Evitar inactividade do colaborador que faz as kitagens.
Pré-Formação ²	-- d	1080,0 min	T. Setup = 1h20 - Corresponder a caixa ao material onde é preciso confirmar todos o códigos dos artigos.
Espera 8 ¹	10,00 d	-- min	1. OF's urgentes que passam à frente;

¹Esperas não contabilizadas no total de NVA porque ocorrem em paralelo com as actividades de SMD.

²Actividade que, embora decorra em paralelo com as actividades de SMD, é contabilizada no total de VA porque é uma actividade que acrescenta valor e é imprescindível na produção de cartas electrónicas.

Tabela 8 - Análise de tempos do Estado Corrente do VSM das Cartas Electrónicas do X420 (continuação)

Espera/ Processo	NVA (dias)	VA (min)	Observações
THT	-- d	60,0 min	--
Espera 9	1,50 d	-- min	1. Tempo de encher um dispositivo com cartas montadas.
Soldadura	-- d	1,5 min	--
Espera 10	5,00 d	-- min	1. Falta de MP; 2. OF's urgentes que passam à frente.
Retoques	-- d	4,0 min	--
Espera 11	1,00 d	-- min	1. A Lavagem só é feita de manhã enquanto o forno de soldar faz o setup.
Lavagem	-- d	0,2 min	--
Espera 12	0,50 d	-- min	1. A colaboradora que cola as etiquetas, fa-lo de tarde enquanto as cartas estão no forno a soldar.
Etiquetas	-- d	0,2 min	--
Espera 13	5,00 d	-- min	1. OF's urgentes que passam à frente.
VQ	-- d	17,5 min	T. Setup = 30min - Preparar equipamento de teste e ir buscar documentação. 1. O registo do teste primeiro é feito numa folha e só no fim é que é passado para o BaaN.
Total	93,00 d	1266,4 min	Rácio de Valor (VA/NVA) = 2,8%

Elaborados os dois VSM, as próximas fases são então identificar, quantificar e planear as oportunidades de melhoria das duas cadeias de valor.

4.5 Oportunidades de Melhoria

O grande desafio do VSM é o que se faz depois de ter uma visão de helicóptero da cadeia de valor. A identificação das oportunidades de melhoria, representadas no VSM como mostra a Figura 20, serão a base da actuação sobre o VSM.

**Figura 20 – Simbologia das oportunidades de melhoria no VSM**

Neste capítulo será apresentada a melhoria de planeamento identificada, porque abrange não só os dois VSM elaborados mas também todos os produtos de outros clientes. Depois são apresentadas as melhorias específicas de cada cadeia de valor estudada, nos subcapítulos 4.5.1 e 4.5.2.

Para uma melhor leitura e compreensão, as melhorias estão apresentadas com a seguinte estrutura: tipo de melhoria; Os processos/as esperas abrangidos; O problema; O objectivo e o plano; A meta.

Melhoria do Planeamento: Fluxo Informação, todas as esperas entre processos;

Como primeira melhoria, de grande importância e abrangência, foi identificado a necessidade de existir um planeamento por parte deste cliente e de todos os outros. É esta ineficiência que provoca, senão todas, quase todas as esperas entre processos:

- ♦ Porque há OF's mais urgentes que passam à frente;
- ♦ Porque há falta de material.

Esta Unidade funciona por encomendas por isso se os clientes fizerem previsões o PR terá espaço de manobra para:

- ♦ Fazer a programação da produção sem aparecerem, regularmente, surpresas de última hora que perturbam todo o ritmo produtivo;
- ♦ Comprar a matéria-prima só quando ela é preciso e na quantidade necessária evitando assim ter em stock dinheiro investido ou, em oposição, faltar algum componente durante a produção;

Resumindo, o PR conseguirá entregar a encomenda num prazo mais curto de tempo e com menos encargos.

No início de Setembro iniciará o trabalho de melhoria do planeamento que passará por:

- ♦ Programar a Produção em quadros: providenciar uns quadros de grande dimensão e esquematizar, semanalmente na reunião de planeamento, tudo que está a ser produzido e que tem que entrar em produção – deixar um pouco os computadores de lado e ver na realidade como planear a produção (a gestão visual é uma ferramenta de grande ajuda);
- ♦ Chamar os clientes e alertá-los que todos têm a ganhar com o planeamento.

Obviamente que nesta melhoria não se pode ter só em conta a produção dos X420 porque eles são só um tipo de equipamento, importante é certo, mas dentro de um leque grande de ofertas do PR.

O objectivo desta oportunidade de melhoria é tornar estes dois fluxos contínuos, assim como todos os outros porque se vai trabalhar o planeamento que o PR poderá fazer se o cliente ASE e todos os outros fizerem os seus planeamentos e previsões de encomendas.

Embora a melhoria de planeamento ainda não esteja quantificada, porque é muito prematuro, vai, sem dúvida, diminuir em muito o NVA de todas as cadeias de valor do PR.

4.5.1 X420 – Oportunidades de Melhoria

Na Figura 21 estão representadas as oportunidades de melhoria do VSM do X420 e posteriormente estão explicadas conforme a estrutura já referida.

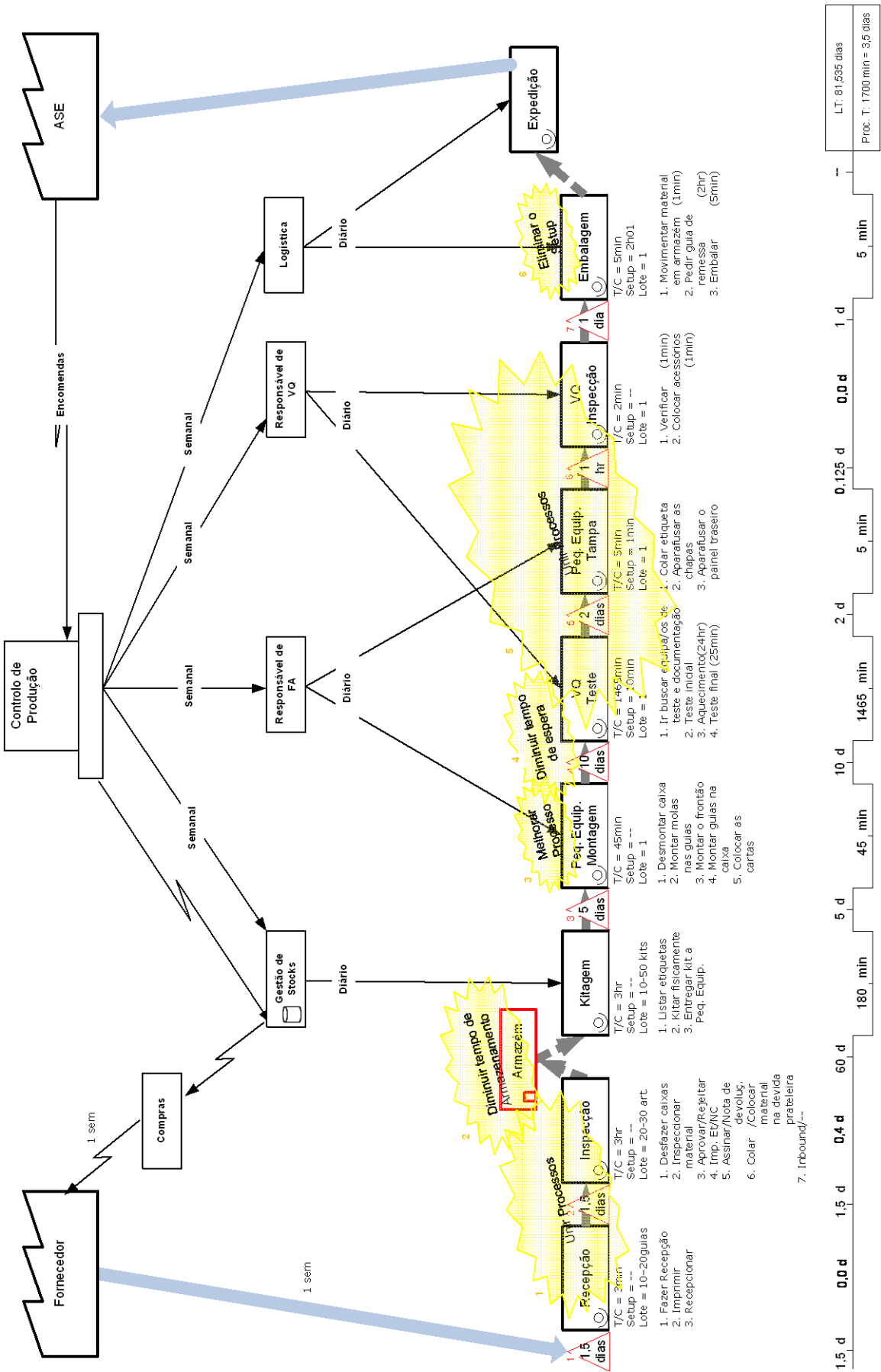


Figura 21 – Oportunidades de melhoria do VSM do X420

1. **União de Processos:** Recepção, Espera 2 e Inspeção;

Nenhuma destas actividades acrescenta valor e no entanto são desperdiçados quase dois dias. No caso de faltas na produção, este tempo desperdiçado reflecte-se em atrasos.

O objectivo desta melhoria é transformar estas duas actividades numa só e quando um artigo é recepcionado é de imediato inspeccionado e entra em armazém, eliminando assim o tratamento por lote como é feito na Inspeção e a espera de cerca de 1 dia e meio entre as duas actividades.

Neste momento este conjunto tem um tempo NVA = 1,906 dias e pretende-se passar para um tempo NVA = 15 min.

2. **Diminuir Tempo de Armazenamento:** Armazém;

Este tempo representa capital investido e espaço ocupado. Significa que os materiais foram comprados antes de serem necessários.

O objectivo é diminuir o tempo de armazenamento, e isso só se consegue tendo o planeamento (a primeira melhoria abordada) a funcionar para posteriormente se puder negociar com os fornecedores tempos de entrega.

Neste momento o armazém tem um tempo NVA = 60 dias e pretende-se passar, numa primeira fase, para um tempo NVA = 30 dias.

3. **Melhorar o Processo:** Peq. Equip. Montagem;

Neste processo, actividade de desmontar a caixa (para no fim voltar a montar) não acrescenta valor ao produto, logo é um desperdício.

O objectivo é negociar com o fornecedor em causa para que este envie as caixas já desmontadas e as guias e as molas montadas no frontão. Assim a única tarefa seria a colocação das cartas no frontão.

Neste momento o processo tem um tempo VA = 45 min e pretende-se passar para um tempo VA = 5 min.

4. **Diminuir Tempo de Espera:** Espera 4;

Este tempo, deve-se em grande parte ao facto da Unidade não possuir uma mala de teste e usar a do cliente quando este a disponibiliza.

O objectivo é eliminar esse tempo e comprar a mala de teste.

No acto do levantamento a espera tinha um tempo NVA = 10 dias e pretende-se passar para um tempo NVA = 3 dias. Porque para este tempo também contribuem as ordens de fabrico que passam à frente, problema esse que se pretende melhorar com o planeamento.

Neste momento a mala já foi comprada e em Setembro, porque em Agosto a Unidade encerra, será verificado o tempo de espera ainda existente.

5. **União de Processos:** VQ Teste, Espera 5, Peq. Equip Tampa, Espera 6, VQ Inspeção;

O produto anda de um lado para o outro, desnecessariamente, criando imensos desperdícios nomeadamente de movimentação e espera.

O objectivo é que seja o VQ a fazer todas as actividades de uma só vez, evitando que o equipamento vá aos Pequenos Equipamentos só para colocar a tampa.

Neste momento o conjunto tem um tempo NVA = 2,129 dias e um VA = 1470 min e pretende-se passar para um tempo NVA = 0 dias e um VA = 1470 min.

Com estas 5 melhorias enumeradas prevê-se que os tempos totais do VSM do X420 sofram a evolução descrita na Tabela 9.

Tabela 9 – Evolução prevista dos tempos do VSM do X420

Tempo Total Corrente		Tempo Total Previsto	
NVA	VA	NVA	VA
81,5 d	3,5 d	42,0 d	3,5 d
Rácio Valor	4,3%	Rácio Valor	8,3%

Para terminar o leque de melhorias na cadeia de valor do X420, foi identificada uma na categoria dos Setups.

6. Eliminar o Setup: Embalagem;

O tempo que o colaborador fica à espera que chegue o número de ordem de compra para a guia de remessa, é um desperdício e falta de organização.

O objectivo é criar um mecanismo que não permita que a guia de remessa chegue ao colaborador sem a ordem de compra, eliminando o tempo de Setup que é completamente desnecessário.

Neste momento o Setup = 2 hr e pretende-se passar para um Setup = 0 hr.

No Anexo L encontram-se estas melhorias, enumeradas e sintetizadas, sobre a forma de tabela. Apresentadas as melhorias identificadas para o VSM do X420 falta apresentar as do VSM das Cartas do X420.

4.5.2 Cartas do X420 – Oportunidades de Melhoria

Neste VSM também foram identificadas oportunidades de melhoria sendo que as duas primeiras são as mesmas do VSM do X420 pelo que, para não se tornar repetitivo, não serão de novo descritas.

Na Figura 22 estão representadas as oportunidades de melhoria identificadas no VSM das cartas electrónicas do X420, sendo elas:

1. União de Processos: Recepção, Espera 2 e Inspeção;

Neste momento este conjunto tem um tempo NVA = 1,906 dias e pretende-se passar para um tempo NVA = 15 min.

2. Diminuir Tempo de Armazenamento: Armazém;

Neste momento o armazém tem um tempo NVA = 60 dias e pretende-se passar, numa primeira fase, para um tempo NVA = 30 dias.

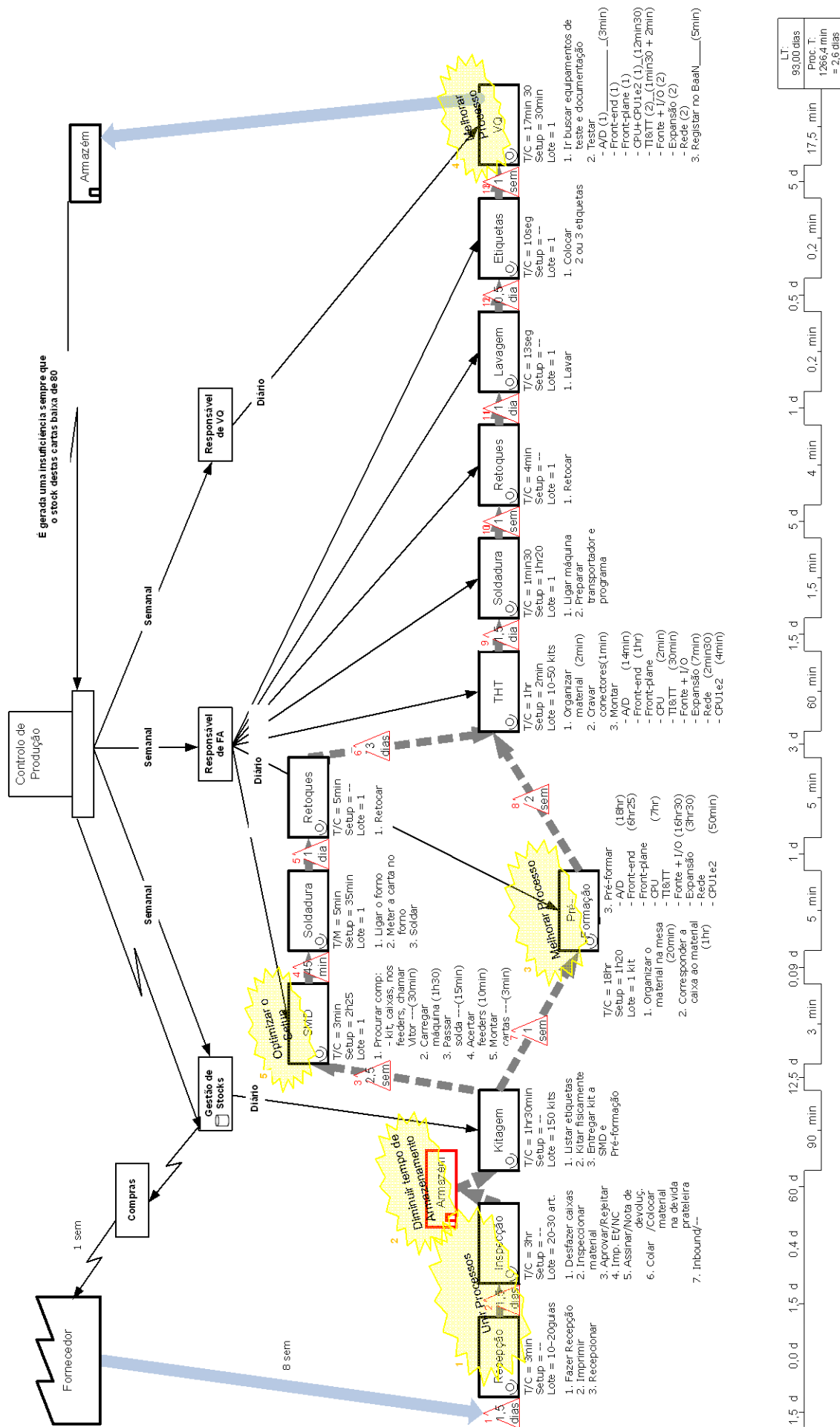


Figura 22 - Oportunidades de melhoria do VSM das cartas electrónicas do X420

3. Melhorar o Processo: Pré-Formação;

Existe perda de tempo a pré-formar componentes no que respeita ao afastamento entre pinos como mostra a Figura 23. Quando a pré-formação está relacionada ou com o comprimento dos pinos (que é preciso cortar ao tamanho), ou com a dobra das patas (que é uma máquina que dobra quando vêm em bobinas), é tempo que preferencialmente não existia, mas é necessário.

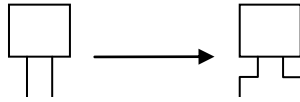


Figura 23 – Pré-Formação de alargamento de pinos

O objectivo é fazer o levantamento de todas as situações e ir reportando ao cliente, que é o responsável pelo desenvolvimento das cartas, para que este reformule o desenho da carta e o afastamento dos respectivos furos.

Neste momento o processo tem um tempo, para a carta mais trabalhada, VA = 18 hr e pretende-se passar para um tempo VA = 8 hr.

Para esta carta, que é a A/D, já está em curso o pedido de melhoria e a situação é a ilustrada pela Figura 24.

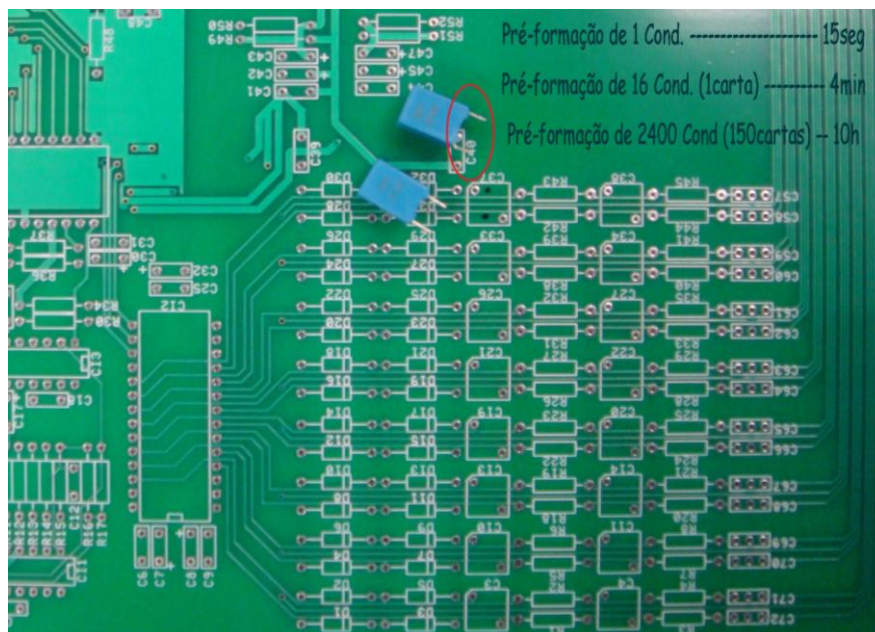


Figura 24 – Proposta de melhoria da carta A/D do X420

Como se pode observar a contabilização que está no canto da fotografia, para Pré-Formar componentes para 150 destas cartas (tamanho do lote), só neste condensador demora-se 10 horas.

4. Melhorar o Processo: VQ Teste;

Neste processo existe duplicação de trabalho no que respeita a registo de dados. O colaborador, enquanto vai testando vai escrevendo num papel e no fim passa os mesmos dados do papel para o BaaN.

O objectivo é, com o auxílio dos Sistemas de informação, eliminar o registo em papel e fazê-lo directamente em BaaN.

Neste momento o processo tem um tempo, para a carta mais trabalhada, VA = 17,5 min e pretende-se passar para um tempo VA = 12,5 min.

Assim, com as melhorias descritas pretende-se que os tempos totais do VSM das Cartas do X420 assumam a evolução descrita na Tabela 10.

Tabela 10 – Evolução prevista dos tempos do VSM das cartas do X420

Tempo Total Corrente		Tempo Total Previsto	
NVA	VA	NVA	VA
93,0 d	2,6 d	61,6 d	1,4 d
Rácio Valor	2,8%	Rácio Valor	2,2%

Por fim, a última melhoria identificada é da classe do Setup.

5. Diminuir o Setup: SMD;

O tempo que o colaborador passa à procura dos componentes (cerca de 30min) mais o tempo a carregar a máquina (cerca de 1h30min) podem ser otimizados.

Objectivos são:

- ◇ Organizar o armazém de linha para que, caso alguma bobina não venha no kit porque há informação que esta está no armazém de linha, seja facilmente encontrada e caso esteja carregada num *feeder* haja imediata percepção onde está.
- ◇ Iniciar tanto a procura dos componentes como o carregamento da máquina enquanto esta está ainda em funcionamento utilizando os *feeders* que não estão a ser utilizados, passando estas actividades de internas a externas.

Neste momento o Setup = 2h25min e pretende-se passar para um Setup = 1h30min.

Estas foram as oportunidades identificadas para o VSM das Cartas do X420 e as metas propostas que podem também ser consultadas, numa forma sintetizada, no Anexo M.

4.6 Síntese

O VSM é uma poderosa ferramenta de diagnóstico que permite olhar para a cadeia de valor como se de uma fotografia se tratasse. O importante a tirar desta metodologia, para além de identificar oportunidades de melhoria através da análise do VSM, são os seguintes pontos:

- ♦ A capacidade crítica que se incute nos colaboradores e chefias;
- ♦ A motivação que se cria para fazer sempre melhor – o espírito de melhoria contínua.

Isto só é possível se o coordenador do VSM conseguir envolver todos os colaboradores e chefias. Esse envolvimento começa na formação e prolonga-se para o terreno quando cada um é chamado a falar sobre o processo em que trabalha. Muitas vezes, destas conversas simples e informais saem grandes oportunidades de melhoria, basta o coordenador estar atento a tudo, sempre com o espírito crítico por ser exterior ao processo, e conseguir traduzir os problemas relatados pelos colaboradores em oportunidades de melhoria.

O VSM efectuado no PR foi um sucesso porque para além das melhorias que vai trazer ao nível de *Lead Time* e de planeamento, já começou a trazer grandes mudanças de atitudes e formas de estar. Essa evolução vem tanto da parte dos colaboradores, que estão motivadíssimos porque foram elementos chave no levantamento de tempos e de identificação de oportunidades de melhoria, como da parte das chefias que perceberam que só têm a ganhar com as formas de trabalhar que o *Lean* preconiza.

5 Conclusões Gerais do Estágio e Perspectivas Futuras

Este projecto teve a duração de seis meses e inseriu-se numa estratégia de implementação da filosofia *Lean Management* na EFACEC SE mais concretamente na Unidade de Negócio de Transportes. A constituição do departamento do Projecto *Lean Management*, que pertence ao QAS+IDI, deu-se no início deste Projecto.

O primeiro projecto – 5S na Divisão de Sistemas de Alimentação – teve três fases pilar, a saber: planeamento, formação e implementação. No planeamento tiveram grande importância as actividades de: criação da equipa 5S, porque para além de ajudar na coordenação dos eventos, de forma a minimizar as perdas de produtividade, estava presente nos próprios eventos colaborando activamente nas diversas fases da implementação; definição de áreas, porque foi aí que se definiram as responsabilidades de cada colaborador no que respeita a organização; e comunicação, porque foi nesta fase que se decidiu como se transmitia a evolução da implementação dos 5S. Na formação a abordagem feita aos colaboradores foi um ponto essencial para quebrar as possíveis resistências que pudessem aparecer. Foi também importante para os colaboradores darem a esta ferramenta a consideração devida e sentirem-se eles próprios o elemento chave da filosofia, tão conceituada e com tanto sucesso, que é o *Lean Management*. Na implementação houve eventos desafiantes porque, por mais motivação que os colaboradores tivessem, logo no primeiro S sentiu-se uma retracção natural devido ao facto de se ter mexido nas coisas “deles”. No entanto, passando essa fase já foram os próprios colaboradores a tomar iniciativas porque começaram a ver, rapidamente, melhorias no trabalho e nas relações humanas. Esse é o grande trunfo dos 5S e a alavanca para a melhoria contínua. Evidentemente, não chega gostar ou estar motivado para garantir que os 5S se mantêm porque são hábitos, maneiras de trabalhar e de estar de toda uma vida que para serem moldados e reeducados é necessário um mecanismo de verificação e controlo. Com esse fim, no âmbito do quinto S, foi implementado o sistema de Auditorias 5S. Até à data, pode dizer-se que a implementação 5S foi e está a ser um sucesso em todas as vertentes que pretende ter efeitos.

Relativamente ao segundo projecto – VSM na Divisão de Produção de Electrónica – a estruturação foi a seguinte: planeamento, formação, VSM estado corrente e oportunidades de melhoria. O seu planeamento, incluindo a escolha da gama do produto a ser analisada, teve uma importância extrema para o impacto que os resultados iriam trazer. Por esse motivo, e para pôr mais Unidades da EFACEC atentas ao que se estava a fazer, nomeou-se um cliente interno, o ASE, e escolheu-se a gama de produtos do equipamento X420 que é a gama que representa o maior volume de encomendas da Divisão em estudo. Como o equipamento X420 é essencialmente constituído por cartas e estas também são produzidas no PR, para um estudo mais completo, fez-se também o VSM das Cartas do X420. A formação foi essencial para a realização de um bom trabalho. Foi na formação que os colaboradores perceberam que aquilo não iria ser um mero levantamento de tempos com cronómetro mas sim um estudo, inserido

na filosofia *Lean Management* que está a ter uma grande adopção a nível internacional por variadas empresas de referência, onde eles iriam ser os principais intervenientes. Perceberam também que desse estudo saem oportunidades de melhoria que podem ser, muitas vezes, sugeridas por eles, porque são eles que estão diariamente à volta dos processos. Mas no que respeita aos colaboradores e às suas formas de estar, a mais valia foi, sem dúvida e tendo já em vista toda a amplitude das práticas *Lean*, o incutir no dia-a-dia deles o espírito crítico no sentido de pôr, constantemente, em causa o porquê das coisas serem como são e a vontade de fazer sempre mais e melhor. O levantamento de tempos e esperas foi feito sem problemas nem constrangimentos porque os colaboradores sabiam o que estava a ser feito e eram os primeiros a esclarecer qualquer dúvida, quando existente. Na identificação de oportunidades de melhoria, foram identificadas para cada um dos VSM uma série de melhorias, umas já em curso e outras em fase de planeamento, mas a grande oportunidade identificada está relacionada com a ineficiência de planeamento que o PR tem devido à falta de planeamento e previsões por parte dos seus clientes. Este projecto está a ser um sucesso pelos motivos já referidos e tem tudo para o ser na implementação de todas as oportunidades identificadas uma vez que as pessoas envolvidas estão motivadas e a gestão de topo, representada pelo Administrador que coordena o Projecto *Lean*, está sempre a acompanhar e a apoiar todas as acções.

Os objectivos inicialmente propostos foram atingidos e o sucesso destes deveu-se ao empenho e à dedicação muito apoiados e sustentados pelo Administrador que coordena o Projecto *Lean Management* (o apoio da gestão de topo é um factor crítico de sucesso das práticas *Lean*). Também as equipas formadas nas duas Divisões onde o Projecto de estágio inciduiu, foram de grande valor e conseguiu-se, em ambas, criar um espírito de equipa e de cooperativismo cruciais para o sucesso das práticas *Lean* onde as pessoas são elementos chave.

Dado o seu carácter inovador, o Projecto *Lean* foi um dos escolhidos para participar no dia da apresentação dos projectos de IDI. A aceitação foi tal que depois disso os directores das diversas divisões ainda não abrangidas mostraram interesse no Projecto e inclusive um deles chegou a referi-lo na apresentação que fez aos seus colaboradores no encerramento do 1º semestre.

Uma outra prova a que este Projecto foi submetido foi a auditoria de IDI feita pela APCER a 17 de Julho de 2008. Em causa estava a manutenção da certificação em IDI conseguida no ano passado onde a EFACEC SE foi uma das 15 primeiras empresas em Portugal a obter essa certificação. O Projecto *Lean* é um projecto de inovação do tipo organizacional e de processo e nesse âmbito foi bem estruturado e passou na auditoria sem nenhuma não conformidade, recebendo inclusive elogios do auditor coordenador.

A administração considerou que os resultados conseguidos nestes breves 5 meses foram satisfatórios e que o Projecto é para continuar com os mesmos pressupostos: fazendo em casa e endogeneizando a filosofia *Lean*, em detrimento de basear o projecto em consultores externos, sem prejuízo da troca de experiencias e da formação externa. O corolário disto é o convite para integrar os quadros da empresa para dar essa continuidade ao Projecto *Lean*.

Referências

- Ghinato, P., (2000), “Elementos fundamentais do Sistema Toyota de Produção. In: Produção e Competitividade: Aplicações e Inovações”, Eds: Almeida & Souza, Editora Universitária da UFPE, Recife.
- Liker, J. K., (2004), “The Toyota Way: 14 *Management* Principles from the World's Greatest Manufacturer”, McGraw-Hill, Madison.
- Ohno,T., (1988), “Toyota Production System – Beyond Large Scale Production”, Cambridge, Massachusetts.
- Rother, M. and Shook, J., (1998), “Learning to See”, Version 1.2., The *Lean* Enterprise Institute Inc, Brookline, Massachusetts.
- Womack, J.P. and Jones, D.T., (2003), “Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation”, Simon and Schuster, New York.
- Veloso, A., (2007), “Lean Management: Lean Manufacturing”, Instituto para o Desenvolvimento Tecnológico em parceria com Comunidade Lean Thinking, Portugal.

ANEXO A: Organização do Sistema de Gestão QAS+IDI

ORGANIZAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE, AMBIENTE, SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO E INVESTIGAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO (QAS+IDI) DO CONDOMÍNIO DA MAIA

1. Condomínio da Maia

No condomínio da Maia estão presentes os seguintes negócios:

Área de negócio	Unidade de negócio	Agrupamento de negócio	Negócio
EAS Soluções Engenharia Serviços	ASE Automação	ESAS Automação Sistemas de Energia	AS Automação Sistemas de Energia
	AMB Ambiente	AMAG Águas	AG Águas
		AMAR Ar	AR Ar condicionado
			DP Despoeiramento
		AMRS Resíduos	RS Resíduos
	MAN Manutenção	MNMA Serviços Manutenção e Assistência	HM Manutenção Hospitalar
			EM Manutenção Energia
	REN Renováveis	ERER Energias Renováveis	ER Energias Renováveis
STL Soluções Transporte Logística	TRP Transportes	TRTT Telecomunicações e Telemática	TT Telecomunicações e Telemática
		TRSN Sinalização	SN Sinalização
		TRSA Sistemas de Alimentação	SA Sistemas de Alimentação
		TRIC Infraestruturas de Comunicações	IC Infraestruturas de Comunicações
		TRPR Produção de Electrónica	PR Produção de Electrónica
	LOG Logística	LORO Robótica	RO Robótica
		LOSR Serviços	SR Serviços

2. Organização do Sistema de Gestão QAS+IDI no condomínio da Maia

A actividade do departamento de QAS+IDI tem como objectivos principais:

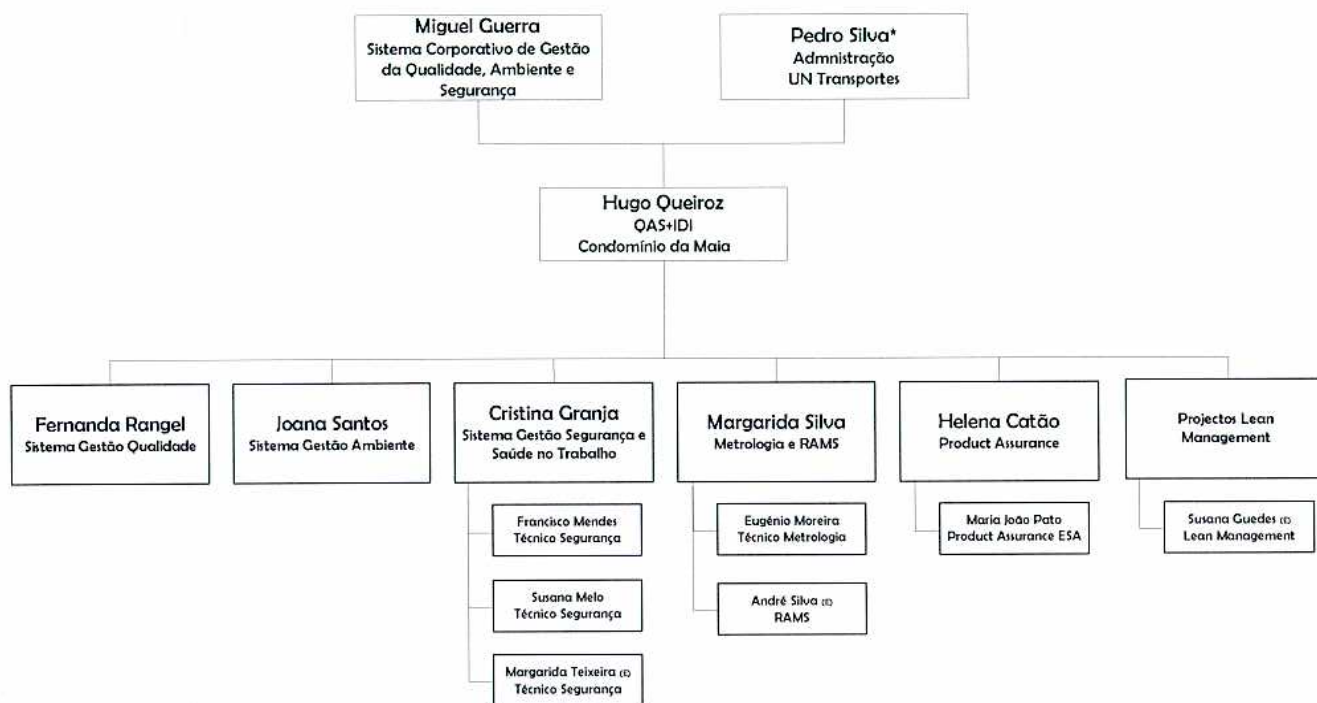
- A melhoria contínua dos processos e dos produtos
- O cumprimento das políticas de QAS+IDI
- A manutenção e evolução do sistema QAS+IDI

A organização do sistema de gestão QAS+IDI neste condomínio tem como base uma estrutura transversal a todas as Unidades de Negócio acima referidas, com excepção da Unidade de Negócio de Manutenção, embora esta UN siga as práticas ambientais e de segurança definidas para o condomínio da Maia.

Com esta organização pretende-se potenciar as diversas competências existentes e implementar soluções comuns a todas as UNs. Esta organização procura também satisfazer as necessidades contratuais em que várias UNs participam nos mesmos projectos.

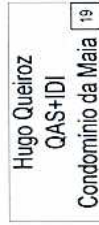


Organigrama



* mandatado para acompanhar actividades do Sistema de Gestão QAS+IDI relativos aos negócios existente no Condomínio da Maia.

Na página seguinte apresenta-se a organização funcional.



Palmira Pimenta	1
-----------------	---

Emissão
2008-04-14

Elaborado:

Aprovado:

Página

Organizacão GAS+IDI Maia 20080414.doc

David Silva

Alberto Martins /

4 de 6

3. Responsabilidades

Responsável do Sistema de Gestão QAS+IDI do condomínio da Maia

- Fazer a ligação entre o sistema corporativo de gestão do Grupo Efacec e o condomínio;
- Coordenar toda a estrutura e actividades de QAS+IDI no condomínio, assegurando que os sistemas de gestão estão implementados e mantidos em conformidade com os requisitos das normas aplicáveis;
- Realização de reuniões de acompanhamento das actividades de toda a estrutura QAS+IDI do condomínio e com outros intervenientes, se necessário.
- Gerir a realização das auditorias internas QAS+IDI (na ausência de um responsável específico);
- Acompanhamento das auditorias QAS+IDI externas de clientes e entidades certificadoras;
- Reuniões de revisão dos sistemas de gestão QAS+IDI pela Direcção da área de negócios, reportando à gestão de topo o desempenho dos sistemas de gestão, incluindo recomendações para melhoria.

Sistema de Gestão da Qualidade

- Preparação dos planos da qualidade e planos de inspecção e ensaios de projectos
- Acompanhamento da resolução de não conformidades
- Qualidade dos produtos e processos
- Formação dos colaboradores em aspectos específicos da qualidade
- Gestão da avaliação da satisfação dos clientes
- Gestão da documentação do sistema QAS+IDI
- Gestão das auditorias internas QAS+IDI
- Gestão da formação fazendo a interface com o Grupo Efacec
- Qualificação e acompanhamento de fornecedores em conjunto com as UNs

Sistema de Gestão Ambiental

- Identificação e avaliação dos aspectos e impactos ambientais
- Identificação e controlo dos requisitos legais
- Entrega de documentação legalmente obrigatória
- Gestão de resíduos
- Controlo operacional
- Definição e implementação de medidas de prevenção
- Actuação em casos de emergência
- Acompanhamento da resolução de não conformidades
- Formação dos colaboradores em aspectos específicos de ambiente
- Identificação de melhorias ambientais nos produtos / sistemas

Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho

- Identificação de perigos e avaliação de riscos
- Identificação e controlo dos requisitos legais
- Gestão de acidentes de trabalho
- Controlo operacional
- Organização dos meios de prevenção
- Actuação em casos de emergência
- Acompanhamento da resolução de não conformidades
- Formação dos colaboradores em aspectos específicos de segurança e saúde no trabalho
- Interface com saúde no trabalho

Análise RAMS / Metrologia

- Cálculos de fiabilidade, disponibilidade e manutibilidade de produtos e sistemas para propostas e em contratos
- Elaborar e manter procedimentos de calibração
- Gestão das calibrações dos dispositivos de monitorização e medição
- Análise dos resultados das calibrações
- Logística dos equipamentos a calibrar no exterior
- Gerir as datas de calibração dos equipamentos
- Acompanhamento das análises dos resultados de calibração não conformes

Gestão QAS de obras no exterior

- Interface principal com as UNs para apoio na gestão QAS às obras/projectos no exterior
- Acompanhamento e gestão das obras exteriores nas vertentes QAS
- Verificação do cumprimento dos procedimentos definidos
- Conhecimento dos requisitos específicos dos clientes
- Controlo e qualificação dos subcontratados

Product Assurance

- Certificados de conformidade e marcação CE de produtos
- Planos de inspecção e ensaio para produtos
- Garantia da segurança de produtos, relativamente aos seus utilizadores, pessoal envolvido no projecto e a terceiros, sempre que solicitado pelas UNs
- Gestão de requisitos em projectos
- Acompanhamento de projectos e sua avaliação independente
- Coordenação com RAMS

Projectos Lean Management

Eliminar sistematicamente o desperdício nos processos:

- Optimização de cadeias de valor
- Optimização de fluxos
- Redução de lead time
- Redução dos tempos de resposta
- Redução de custos de qualidade
- Redução do espaço ocupado
- Redução de custos operacionais
- Melhoria do customer service
- Aumento de produtividade
- Redução de stocks

ANEXO B: Folha resumo 5S



CONCEITOS FUNDAMENTAIS



SEPARAÇÃO

Separar o útil do inútil



ARRUMAÇÃO

Um lugar para cada material e cada material no seu lugar



LIMPEZA

A limpeza é responsabilidade de todos



NORMALIZAÇÃO

Estabelecer regras de ordem e de limpeza



DISCIPLINA

Respeitar e manter os procedimentos 5S

OBJECTIVOS

Melhoria do ambiente de trabalho

Prevenção de acidentes

Incentivo à criatividade

Eliminação de desperdícios

Redução de custo

Desenvolvimento do **trabalho em equipa**

Melhoria das **relações humanas**

Envolvimento e **motivação dos colaboradores** para princípios da **melhoria contínua**

Melhoria da qualidade de produtos e serviços

ANEXO C: Fotografias do SA antes e depois do 1ºS

Fotografias do SA Antes e Depois do 1ºS - Separação

Área	Antes da Separação	Depois da Separação
Armazéns UPS		
Montagem		
Electrificação	 	

Área	Antes da Separação	Depois da Separação
Plataforma de Ensaio		
Pós-Venda		

ANEXO D: Fotografias do SA antes e depois do 2ºS

Fotografias do SA Antes e Depois do 2ºS – Arrumação

Área	Antes da Arrumação	Depois da Arrumação
Armazéns UPS		
Montagem	 	 

Área	Antes da Arrumação	Depois da Arrumação
Electrificação	 	 
Plataforma de Ensaio		
Pós-Venda		

ANEXO E: Sistema de Gestão Visual de Cartões

Instrução de trabalho

Sistema de Gestão Visual de cartões de identificação e sinalização dos equipamentos nas diversas fases

– Adaptado às necessidades da Divisão de Sistemas de Alimentação –
Fabrico e Plataforma de Ensaios –

Documento nº 20-77-100-00

Índice

1. Objectivo	1
2. Material	1
3. Interações de cartões e seus significados	2
4. Instrução de Trabalho	3

1. Objectivo

Com esta actividade pretende-se obter uma gestão visual do número de equipamentos que aguardam teste e acabamentos, assim como uma rápida identificação dos equipamentos prontos para o cliente.

2. Material

Cartões A



Cartões B



Ficha de
acompanhamento
de equipamento
numerada (FAE)
e
Número (*)

Nº:	Cliente:	Local:	Tipo de Equipamento:
 1	Projecto:	Montagem Mecânica:	Data:
Nº de serie:	O. Fabrico:	Electrificação:	Data:
Obs:	Verificação:	Data:	
			Data de saída p/ GO:

1

(*) A numeração começa em 1, podendo retomar o valor 1 assim que este número esteja disponível.

Com esta metodologia pode-se facilmente medir o tempo de passagem dos equipamentos pelas fases de fabrico e teste.

3. Interacções de cartões e seus significados

Cartão A Amarelo e Cartão B Amarelo



EM FABRICO



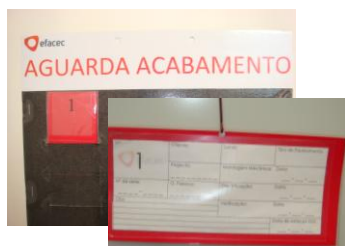
AGUARDA TESTE

Cartão A Amarelo e Cartão B Vermelho



EM TESTE

Cartão A Vermelho e Cartão B Vermelho



AGUARDA ACABAMENTO



EM ACABAMENTO

Cartão A Verde



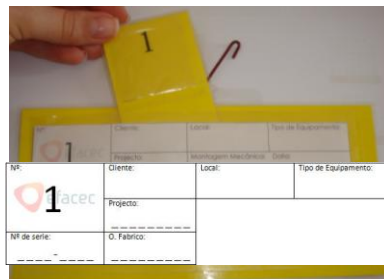
PRODUTO ACABADO

4. Instrução de Trabalho

QUANDO	QUEM
--------	------

Início do fabrico Responsável do Fabrico

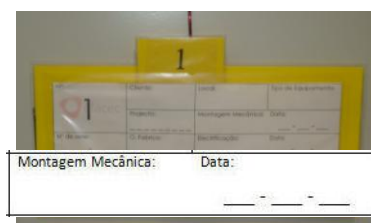
1. Preenche diversos dados na FAE: Cliente; Local; Tipo de Equipamento; Projecto; Nº de série e Ordem de Fabrico.
2. Coloca essa FAE no cartão A amarelo
3. Coloca no cartão B amarelo o número correspondente à FAE
4. Anexa o cartão B amarelo ao cartão A amarelo



QUANDO	QUEM
--------	------

Conclusão da montagem Colaborador que fez a montagem

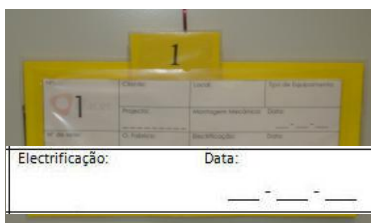
5. Retira a FAE, assina, coloca a data no espaço destinado à montagem e volta a mete-la



QUANDO	QUEM
--------	------

Conclusão da electrificação Colaborador que fez a electrificação

6. Retira a FAE, assina, coloca a data no espaço destinado à electrificação e volta a mete-la



QUANDO	QUEM
--------	------

Equipamento pronto para o teste Colaborador que fez a última intervenção

7. Tira o cartão B amarelo (que estava dentro do cartão A) e coloca-o no porta-cartões "AGUARDA TESTE"



QUANDO	QUEM
--------	------

Ao iniciar o teste Colaborador que vai fazer o teste

8. Tira o cartão B do porta-cartões "AGUARDA TESTE" e retira o seu número
9. Coloca esse número num cartão B Vermelho
10. Anexa o cartão B vermelho ao cartão A amarelo



QUANDO	QUEM
--------	------

Conclusão do teste Colaborador que fez o teste

11. Tira o cartão B vermelho (que estava dentro do cartão A) e coloca-o no porta-cartões "AGUARDA ACABAMENTO"
12. Troca o cartão A amarelo por um cartão A vermelho transferindo também a FAE para o novo cartão



QUANDO	QUEM
--------	------

Ao iniciar o acabamento Colaborador que vai fazer o acabamento

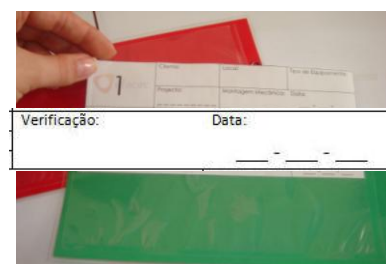
13. Tira o cartão B do porta-cartões "AGUARDA ACABAMENTO"
14. Anexa esse cartão B vermelho ao cartão A vermelho que se encontra no equipamento



QUANDO	QUEM
--------	------

Conclusão do equipamento Colaborador que efectuou o teste

15. Recolhe o cartão B vermelho
16. Retira a FAE, assina e coloca a data no espaço destinado à verificação
17. Troca o cartão A vermelho por um cartão A verde transferindo também a FAE para o novo cartão



QUANDO	QUEM
--------	------

Na expedição Colaborador que faz a expedição

18. Retira o cartão A verde do equipamento

ANEXO F: Check-List da Auditoria 5S

Data

4 Auditores

Área

Para cada Área

Objectivo:

85%

Pontuação

5S	Nº	Critério de avaliação	N/A	--	-	+	++	Total	Observações
Separação	1,1	Existe algum tipo de materiais ou componentes desnecessários?					4	100%	
	1,2	Existe algum tipo de máquinas ou equipamentos desnecessários?					4	100%	
	1,3	Existe algum tipo de ferramentas desnecessárias?					4	100%	
	1,4	Existe informação desnecessária/irrelevante na área de trabalho?					4	100%	
	1,5	Os espaços reservados para a circulação estão obstruídos?					4	100%	
Arrumação	2,1	É fácil a visualização de placas e avisos de segurança identificando correctamente as áreas de risco?					4	100%	
	2,2	Os equipamentos estão identificados de forma clara e de acordo com o uso?					4	100%	
	2,3	Existem locais definidos e identificados para cada tipo de stock picking com pontos de reposição mínimo/máximo?					4	100%	
	2,4	Existe local definido para cada ferramenta, sendo estas identificadas e controladas?					4	100%	
	2,5	Painéis elétricos, quadros, extintores, equipamentos de emergência, quadros de aviso estão identificados, desobstruídos, conservados e limpos por dentro?					4	100%	
Limpeza	3,1	Os equipamentos/secretárias/postos de trabalho estão limpos, sem qualquer sujidade? A avaliação inclui locais de difícil acesso					4	100%	
	3,2	Todos os colaboradores usam bata ou polo e calçado de segurança (quando aplicável)?					4	100%	
	3,3	Os utensílios de trabalho estão limpos (a avaliação inclui utensílios de utilização esporádica e que por isso estão em armários ou gavetas)?					4	100%	
	3,4	Estão disponíveis no posto de trabalho os materiais de limpeza necessários?					4	100%	
	3,5	Os resíduos (lixos) são sempre deitados em locais adequados obedecendo à separação dos mesmos?					4	100%	
Normalização	4,1	As áreas de trabalho estão identificadas e de acordo com o standard?					4	100%	
	4,2	As áreas de armazenamento estão devidamente demarcadas ou delimitadas?					4	100%	
	4,3	Foram repartidas adequadamente as responsabilidades de limpeza e manutenção?					4	100%	
	4,4	A postura ergonómica adoptada pelos colaboradores é adequada?					4	100%	
	4,5	As técnicas usadas na execução das tarefas estão previstas nos procedimentos, e estes estão disponíveis para consulta?					4	100%	
Disciplina	5,1	Houve uma evolução ou correcção dos pontos anotados, desde a última auditoria?					4	100%	
	5,2	A área de trabalho está bem cuidada (limpa, organizada, ...)?					4	100%	
	5,3	As zonas de armazenagem, corredores e passadeiras são respeitadas?					4	100%	
	5,4	O plano de limpeza e regras 5S publicados são respeitados tal como foram escritos?					4	100%	
	5,5	Existe uma sistema para responder às auditorias?					4	100%	
								100,0%	

ANEXO G: Classificação 5S

1ª Auditoria

Data:

MENSAL

	Mês Actual	Global
Pontuação do SA	5,1	5,1

Área	% Mês Anterior	% Mês Actual	Melhorou?	Quanto?	Pontuação Acum. Anterior	Pontuação Mês Actual	Pontuação Total	Posição Mensal	Troféu Mensal	Troféu Anual
Armazém Geral		51%	Sim	51%		5,1	5,1	1	 	
Armazéns UPS		47%	Sim	47%		4,7	4,7	6		
Montagem		51%	Sim	51%		5,1	5,1	1	 	
Electrificação		51%	Sim	51%		5,1	5,1	1	 	
Plataforma de Ensaios		51%	Sim	51%		5,1	5,1	1	 	
Pós-Venda		51%	Sim	51%		5,1	5,1	1	 	

Algumas indicações:

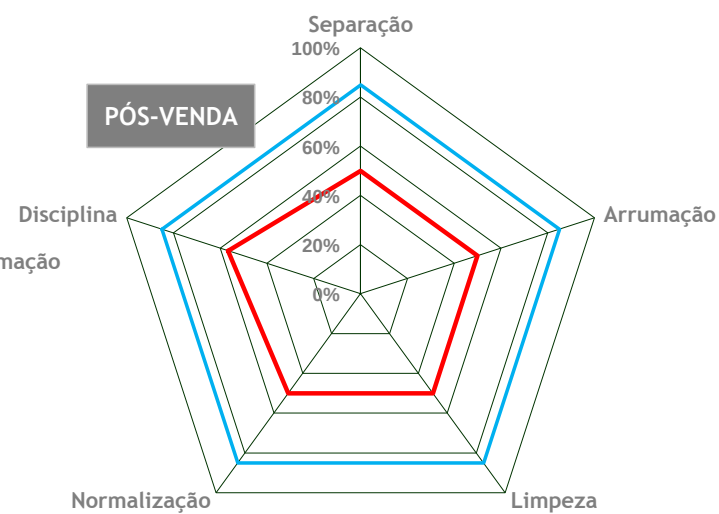
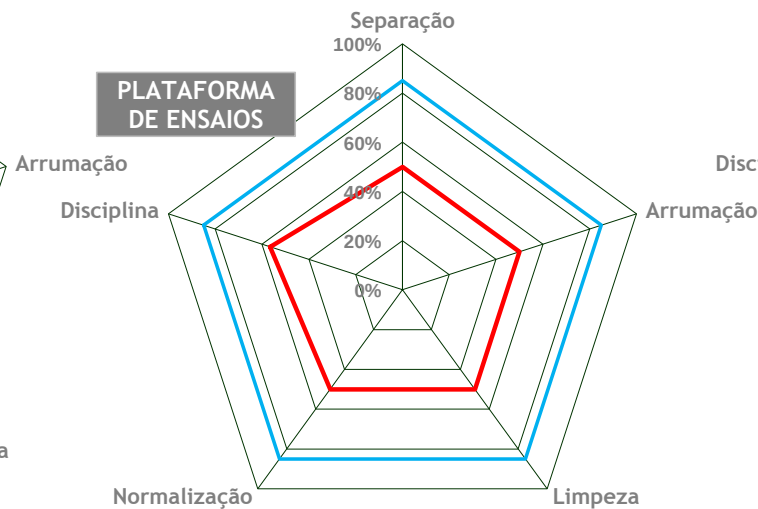
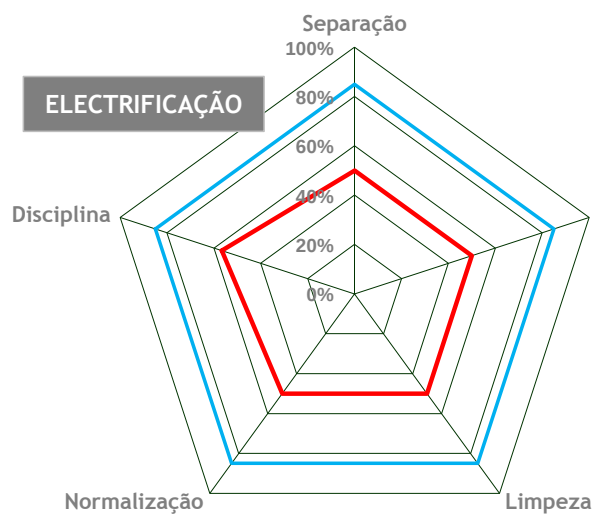
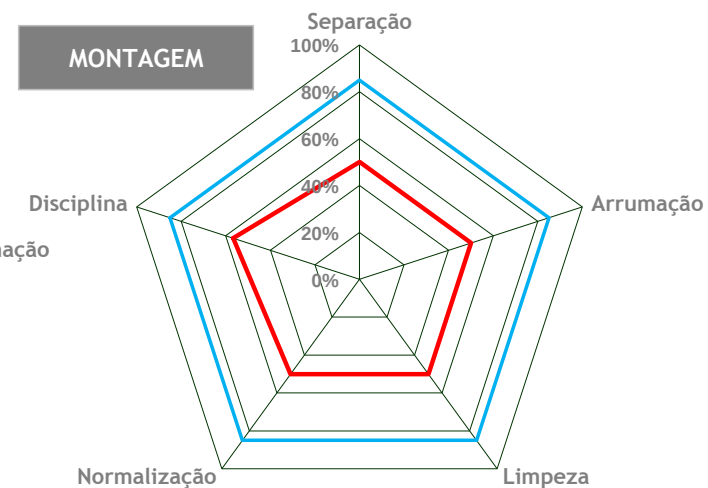
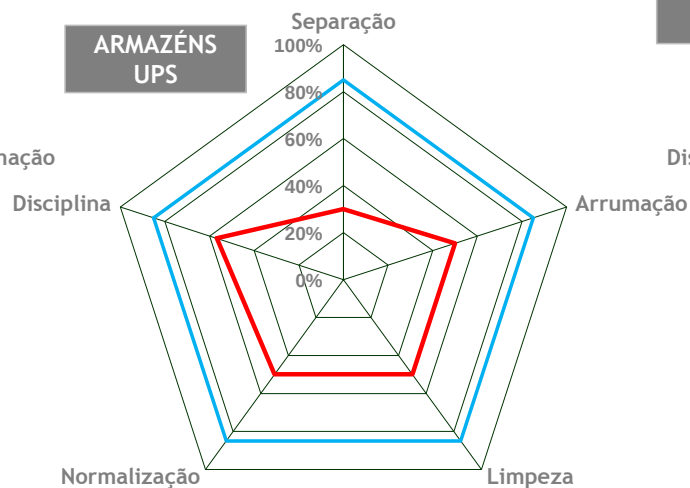
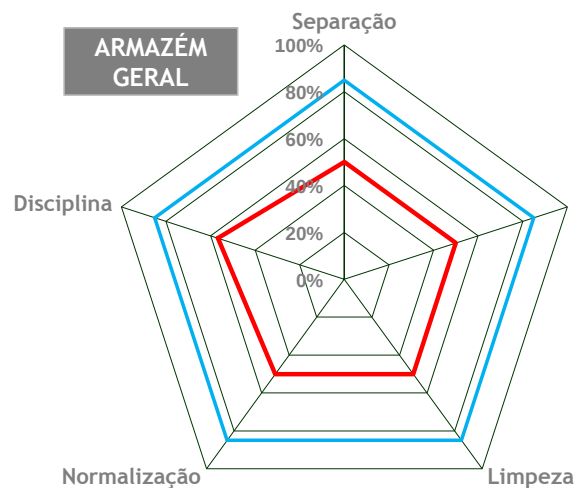
- Pontuação máxima mensal por área = 10 pontos
- Pontuação Acumulada Anterior = Soma de todos os pontos obtidos nos Meses anteriores
- Pontuação Total = Soma de todos os pontos obtidos nos Meses anteriores + o Mês actual
- Pontuação do SA:
 - Pontuação do Mês actual = Média das pontuações do Mês de todas as Áreas
 - Pontuação Global = Média das pontuações Totais de todas as Áreas

ANEXO H: Radares 5S

Data:

MENSAL

1ª Auditoria



ANEXO I: Plano de Acções 5S



Data

MENSAL

Área	Descrição/Fotografia	Acção Correctiva	Quem	Quando	Estado

ANEXO J: Regulamento de Atribuição de Prémio 5S

Regulamento de atribuição do Prémio 5S

Artigo 1º Definição do Prémio 5S

O Prémio pode ser atribuído a colaboradores abrangidos por uma auditoria 5S que satisfaçam os requisitos de elegibilidade do art.2º e os critérios de atribuição do art. 3º.

O Prémio 5S tem como objectivo motivar todos os colaboradores envolvidos no programa 5S a integrarem no dia-a-dia a organização preconizada por esta ferramenta.

Artigo 2º Requisitos de elegibilidade

Para uma área 5S ser candidata ao Prémio 5S tem que preencher os seguintes requisitos:

- Ter uma votação com uma percentagem igual ou superior ao grau de satisfação minimamente aceitável¹;
- Não descer de percentagem em relação à auditoria anterior;
- Ter cumprido o plano de acções emitido na auditoria anterior.

O responsável pelo *Lean Management* reserva-se no direito de não atribuir Prémio 5S se nenhuma das áreas 5S atingir um grau de satisfação minimamente aceitável.

Artigo 3º Critérios de atribuição

A atribuição do Prémio 5S é decidida pelo administrador da EFACEC SE responsável pelo projecto *Lean*, sob proposta do responsável pelo *Lean Management*.

Essa proposta terá em conta vários factores como:

- A classificação obtida na última auditoria;
- A melhoria face à auditoria anterior;
- O grau de maturidade e dificuldade de implementação dos 5S.

A ponderação dos factores tem sempre como objectivo o incentivo às boas práticas dos 5S.

Artigo 4º Entidade responsável pelo apuramento do Prémio 5S

As tarefas necessárias ao apuramento das áreas 5S para atribuição do Prémio 5S bem como a sua divulgação estão ao encargo do responsável pelo *Lean Management*.

¹ Quando são afixados os resultados da auditoria 5S, é também afixado o grau de satisfação minimamente aceitável para o mês seguinte.

ANEXO K: Sistema de Gestão de Auditorias 5S

Gestão de Auditorias 5S

Processo nº 22-77-200-00

Índice

1	Objectivo	1
2	Âmbito	1
3	Definições	1
4	Referências	1
5	Descrição do processo	1
6	Controlo do processo	2
7	Requisitos específicos	2
8	Documentos associados	3
9	Arquivo de registos	3
10	Histórico do documento	3

1 Objectivo

Este documento tem como objectivo definir a metodologia das auditorias 5S, as quais, por sua vez, têm como objectivo avaliar de forma sistemática a implementação desta ferramenta.

2 Âmbito

Este processo aplica-se a todas as Divisões da Unidade de Negócio de Transportes da EFACEC que tenham implementado a ferramenta 5S.

3 Definições

5S

É uma ferramenta da filosofia *Lean* que tem como objectivos a organização do trabalho, o desenvolvimento do trabalho em equipa, o envolvimento e motivação dos colaboradores para princípios da melhoria contínua, a eliminação de desperdícios e o incentivo à criatividade.

Serve como alavanca ao início das práticas *Lean* por ser uma ferramenta onde se vê, rapidamente, grandes melhorias organizacionais.

A sua metodologia de implementação está dividida nas seguintes fases:

- 1º S: Separação – Separar o útil do inútil;
- 2ºS: Arrumação – Um lugar para cada material e cada material no seu lugar;
- 3ºS: Limpeza – A limpeza é responsabilidade de todos;
- 4ºS: Normalização – Estabelecer regras de ordem e de limpeza;
- 5ºS: Disciplina – Respeitar e manter os procedimentos 5S.

4 Referências

Não aplicável

5 Descrição do processo

Uma vez por mês deve ser feita uma auditoria 5S a todas as Divisões que tenham implementado esta ferramenta.

Responsabilidade global do Processo	Lean Management
--	-----------------

Actividade	Requisito(s)/ Entrada(s)	Resultado(s)/ Saída(s)	Resp(s)	Descrição da actividade/ Observações
Planeamento da auditoria	Divisões que tenham 5S implementado; Disponibilidade dos intervenientes.	Definição da equipa; Data.	Lean Management	Com duas semanas de antecedência a equipa auditora será nomeada e a área auditada informada da data da auditoria.
Execução da auditoria	-Check list 5S.	-22-77-200-01 Relatório de auditoria 5S.	Lean Management	A execução da auditoria tem como suporte um check list que serve como relatório da auditoria.
Divulgação dos resultados	-Resultados da auditoria 5S;	-22-77-200-03 Classificações 5S;	Lean Management	Os resultados da auditoria são afixados nos quadros do Lean. Pode haver lugar à atribuição de um prémio a alguns colaboradores em função do resultado da auditoria e de acordo com o regulamento: 22-77-200-04 Regulamento de atribuição do Prémio 5S
Emissão do plano de acções	- Resultados da auditoria 5S.	-22-77-200-02 Plano de acções 5S.	Lean Management	Os planos de acções da auditoria são afixados nos quadros do Lean.

6 Controlo do processo

Tarefa	Frequência	Metodologia	Saída / indicadores	Resp.
Acompanhamento da implementação de acções definidas.	Mensal	Na auditoria seguinte	Relatório de auditoria seguinte	Lean Management

7 Requisitos específicos

Deve ser assegurada a independência da equipa auditora em relação às actividades a auditar.

A equipa auditora deve ter competências multidisciplinares.

8 Documentos associados

22-77-200-01 Relatório de auditoria 5S

22-77-200-02 Plano de acções 5S

22-77-200-03 Classificações 5S

22-77-200-04 Regulamento de atribuição do Prémio 5S

9 Arquivo de registos

O arquivo de registos associados a este documento, é feito de acordo com a Descrição de Actividade 23-86-002-00, Controlo dos registos da Qualidade, Ambiente e Segurança.

10 Histórico do documento

Registo das alterações ao documento			
Revisão	Data	Pontos alterados	Natureza da revisão / documento substituído

ANEXO L: *Análise VSM das Oportunidades de Melhoria do X420*

VSM - X420

Oportunidades de Melhoria (OM)

Melhorias de NVA e VA

OM nº	Processos/Esperas Abrangidos	Descrição da OM	Estado Corrente		Estado Futuro		Ganho Previsto		Estado
			NVA (dias)	VA (min)	NVA (dias)	VA (min)	NVA (dias)	VA (min)	
1	Recepção Espera 2 Inspeção	Unir Processos - Nenhuma destas actividades acrescenta valor; - No caso de faltas, esta este tempo representa atrasos na produção. Objectivo é transformar a Recepção e a Inspeção numa só actividade.	1,906 d	min	0,0313 d	min	1,9 d	-- min	
2	Armazém	Diminuir tempo de armazenamento - Representa dinheiro investido; - Espaço ocupado. Objectivo é diminuir o tempo que a MP está em armazém através de um esforço em conseguir planeamento por parte dos clientes para se poder negociar com os fornecedores.	60,000 d	min	30 d	min	30 d	-- min	
3	Peq. Equip. Montag.	Melhorar Processo - Tempo desperdiçado a fazer tarefas sem valor: desmontar caixas. Objectivo é negociar com o fornecedor das caixas para estas virem já desmontadas e com as guias e molas montadas.	d	45 min	d	5 min	-- d	40 min	

VSM - X420

Oportunidades de Melhoria (OM)

Melhorias de NVA e VA

OM nº	Processos/Esperas Abrangidos	Descrição da OM	Estado Corrente		Estado Futuro		Ganho Previsto		Estado
			NVA (dias)	VA (min)	NVA (dias)	VA (min)	NVA (dias)	VA (min)	
4	Espera 4	Diminuir tempo de espera - Este tempo deve-se ao facto do PR não possuir uma mala de teste e usar a do cliente (quanto este a pode emprestar). Objectivo é eliminar este tempo, exagerado, de espera e comprar-se uma mala de teste para o PR.	10,000 d	min	3 d	min	7 d	-- min	
5	VQ Teste Espera 5 Peq. Equip. Tampa Espera 6 VQ Inspeção	Unir Processos - Muitas movimentações desnecessárias do produto - MUDA; - Os tempos de espera que são causados devido às movimentações de área para área. Objectivo é unir estas 3 actividades da seguinte forma: a pessoa que faz o teste, quando termina põe a tampa, faz a inspeção visual e anexa os acessórios ficando assim o produto pronto para a embalagem.	2,129 d	1470 min	0 d	1470 min	2 d	-- min	
Total							41 d	40 min	
								0,083 d	

Tempo Total Corrente

NVA	VA
81,5 d	3,5 d
Rácio Valor	4,3%

Tempo Total Previsto

NVA	VA
40,5 d	3,5 d
Rácio Valor	8,5%

VSM - X420

Oportunidades de Melhoria (OM)

Melhorias de Setup

OM nº	Processo	Descrição da OM	Estado Corrente	Estado Futuro	Ganho Previsto	Estado
6	Embalagem	Eliminar o Setup - Tempo perdido, desnecessariamente, à espera da ordem de compra. Objectivo é organizar o processo de forma que a guia de remessa venha sempre com o nº de ordem de compra.	2 hr	0 hr	2 hr	

***ANEXO M: Análise VSM das Oportunidades de Melhoria das
Cartas do X420***

VSM - Cartas do X420

Oportunidades de Melhoria (OM)

Melhorias de NVA e VA

OM nº	Processos/Esperas Abrangidos	Descrição da OM	Estado Corrente		Estado Futuro		Ganho Previsto		Estado
			NVA (dias)	VA (min)	NVA (dias)	VA (min)	NVA (dias)	VA (min)	
1	Recepção Espera 2 Inspeção	Unir Processos - Nenhuma destas actividades acrescenta valor; - No caso de faltas, este tempo representa atrasos na produção. Objectivo é transformar a Recepção e a Inspeção numa só actividade.	1,906 d	min	0,5 d	min	1 d	-- min	
2	Armazém	Diminuir tempo de armazenamento - Representa dinheiro investido; - Espaço ocupado. Objectivo é diminuir o tempo que a MP está em armazém através de um esforço em conseguir planeamento por parte dos clientes para se poder negociar com os fornecedores.	60,000 d	min	30 d	min	30 d	-- min	
3	Pré-Formação	Melhorar Processo - Perda de bastante tempo em Pré-formação de componentes ao nível de afastamento entre pinos. Objectivo é fazer um levantamento de todas essas situações e reportar ao cliente (responsável pelo desenvolvimento das cartas) para que este reformule o desenho da carta e os respectivos furos.	d	1080 min	d	480 min	-- d	600 min	

VSM - Cartas do X420

Oportunidades de Melhoria (OM)

Melhorias de NVA e VA

OM nº	Processos/Esperas Abrangidos	Descrição da OM	Estado Corrente		Estado Futuro		Ganho Previsto		Estado
			NVA (dias)	VA (min)	NVA (dias)	VA (min)	NVA (dias)	VA (min)	
4	VQ Teste	Melhorar Processo - Duplicação de trabalho - Registo do teste em papel e posterior registo em BaaN. Objectivo é eliminar essa duplicação de trabalho passando a existir só o registo em BaaN, com o auxílio dos Sistemas de Informação.	d	17,5 min	d	12,5 min	-- d	5 min	
Total							31 d	605 min	
								1,26 d	

Tempo Total Corrente

NVA	VA
93,0 d	2,6 d
Rácio Valor	2,8%

Tempo Total Previsto

NVA	VA
61,6 d	1,4 d
Rácio Valor	2,2%

VSM - Cartas do X420

Oportunidades de Melhoria (OM)

Melhorias de Setup

OM nº	Processo	Descrição da OM	Estado Corrente	Estado Futuro	Ganho Previsto	Estado
6	SMD	Otpimizar o Setup - Tempo à procura das bobines de integrados; - Tempo a carregar a máquina. Objectivos são: - Organizar o armazém de linha; - Iniciar o carregamento da máquina para a próxima OF enquanto esta ainda está em funcionamento - usando os feeders que não estão a ser utilizados.	2,42 hr	0,92 hr	1,50 hr	