



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

Implementação de projectos de melhoria na Carpincasais, SA.

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e
Gestão Industrial

Autor

Catarina Lourenço Loures

Orientadores

Professor Doutor Cristóvão Silva

Engenheiro Rui Fernandes

Júri

Presidente Professor Doutor Marta Cristina Cardoso de Oliveira
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra
Departamento de Engenharia Mecânica

Vogais Professor Doutor Cristóvão Silva
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra
Departamento de Engenharia Mecânica
Professor Doutor José Luís Ferreira Afonso
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra
Departamento de Engenharia Mecânica

Colaboração Institucional



Carpincasais, Sociedade Técnica de Carpintaria SA.

Coimbra, Julho, 2013

“Fazei tudo por amor. – Assim não há coisas pequenas: tudo é grande. – A perseverança nas coisas pequenas, por Amor, é heroísmo.” (São Josemaria Escrivá)

Aos meus avós

Agradecimentos

É com enorme orgulho que chego ao fim desta longa etapa que não teria sido possível sem a colaboração de algumas pessoas e instituições a quem quero agradecer.

Analisando estes últimos meses recorro, antes de mais, quem lançou este desafio e permitiu, com o seu apoio e constante disponibilidade, que este projecto fosse possível, o meu orientador: O Professor Doutor Cristóvão Silva, a quem agradeço sinceramente por tudo. Nunca tive dúvidas, pela forma como conduziu as suas aulas, que tê-lo como orientador se revelaria uma ajuda imprescindível.

Ao Engenheiro José Carlos Teixeira Bento que, além de ter sido um exemplo para mim, esteve sempre presente ao longo do meu percurso académico, mostrando-se sempre disponível a ajudar. O meu muito obrigado.

Uma palavra de apreço ao caloroso acolhimento, por todos, na Carpincasais, especialmente ao Engenheiro Rui Fernandes, meu orientador de estágio, pela oportunidade e confiança demonstradas.

Um especial agradecimento às engenheiras Ana Malheiro e Sónia Ribeiro e aos engenheiros Marcelino Peixoto e João Vilaça pelo acolhimento, integração e apoio incondicional.

Ao responsável pela produção, António Fernandes, e ao chefe de uma das células de produção, Fernando Costa, pela grande ajuda prestada.

Neste percurso, como em qualquer decisão da minha vida, estão os meus queridos avós, Otilia e Ernesto Lourenço sempre disponíveis para me apoiar, ouvir, ajudar e animar. Foram e são excepcionais, uma vida é pouco para lhes agradecer tudo o que sou e o tanto que sempre me deram. À minha mãe, Isabel Lourenço, e ao meu irmão, André Lourenço, por nunca terem deixado de acreditar em mim. Acrescento a minha linda Letícia que, com o seu sorriso, me deu força e incentivo para continuar nos momentos menos bons. Obrigada Prima! Agradeço também aos meus tios, Sérgio Lourenço, José Lourenço e Judite Lourenço que, tanto longe como perto, sempre me acompanharam.

Um especial agradecimento às minhas amigas Flávia Pinho, Ana Morgado, Olga Cunha e Vera Lúcia Granja, pelo apoio e amizade que manifestaram ao longo de todo este tempo. Um papel de destaque para os meus amigos Carlos Cortinhas e Christof Pereira

cujo apoio foi preponderante e que nos momentos de procrastinação me foram deixando conselhos e dicas importantíssimos.

Por fim, não posso deixar de agradecer ao Henrique, pois simplesmente nada disto teria sido possível sem o seu amor incondicional.

Resumo

O presente documento teve como fundamento o estágio curricular realizado na empresa Carpincasais - Sociedade Técnica de Carpintaria S.A., sediada em Braga e o qual teve a duração de nove meses estando agregado ao departamento de produção. Sendo uma empresa que investe no mercado nacional e internacional, percebeu-se que seria fundamental torná-la competitiva face às exigências do mercado. Surgiu, portanto, a necessidade de se estudar metodologias Kaizen para a melhoria contínua, passíveis de serem implementadas nesta indústria. Realizar a cronometragem dos tempos nas actividades desempenhadas pelas diferentes células era também importante para que se pudesse chegar a custos de produção para fornecer ao departamento de Orçamentação e comparar os actuais padrões definidos pelo mesmo.

Ao longo deste relatório serão descritas todas as actividades realizadas ao durante este estágio, terminando esta análise com algumas recomendações para a empresa e com as conclusões a que se chegou.

As análises efectuadas durante este estágio são de extrema importância, pois, depois de testadas e implementadas as melhorias propostas, poderão levar a benefícios significativos no processo produtivo.

Palavras-chave: Carpincasais, Metodologia Kaizen, Melhoria Contínua, Análise de tempos, Orçamentação.

Abstract

This document was based on the curricular held company Carpincasais - Technical Society Woodworking SA, based in Braga, which had duration of nine months, which took place in the production department. Being a company that invests in domestic and international markets, it was realized that it would be essential to make it competitive with market requirements. It became necessary to study Kaizen methodologies for continuous improvement, which can be implemented in this industry. Analyze the timing of the activities performed by different cells was also important to provide production costs to the Department of Budget and compare the current standards set by the same.

Throughout this report, it will be described all the activities carried out during this stage, ending this analysis with some recommendations for the company and the conclusions that have been reached.

Analyzes conducted during this stage are extremely important because after tested and implemented the proposed improvements, it leads to significant benefits in the production process.

Keywords Capincasais, kaizen methodologies, continuous improvement, Time's analyze, Budget.

Índice

Índice de Figuras	vii
Índice de Tabelas	ix
Índice de Gráficos	ix
Siglas	ix
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Enquadramento e motivação	1
1.2. Objectivo do estudo	2
1.3. Metodologia de estudo	3
1.4. Estrutura do relatório	4
2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	5
2.1. Caracterização da Carpincasais SA	5
2.1.1. Grupo Casais	5
2.1.2. Carpincasais SA	6
2.1.3. Organigrama da empresa	7
2.2. Gestão da Produção	8
2.2.1. Layout produtivo	9
2.2.2. As células de produção	11
2.2.3. Fluxos de processos	12
3. APRESENTAÇÃO DO ESTÁGIO	14
3.1. Descrição das actividades desenvolvidas	14
3.1.1. Etapa Inicial	14
3.1.1.1. Cálculo dos custos de Não Conformidades – Departamento de Qualidade	14
3.1.1.2. Medição do trabalho – Estudo dos tempos por cronometragem	19
3.1.1.2.1. Registo da produtividade semanal de todas as células de produção	24
3.1.1.2.2. Quadro de Planeamento da Produção	28
3.1.1.2.3. Cálculo dos custos por células	31
3.1.1.2.4. Cálculo dos custos de Produção	33
3.1.3. Análise para implementação de metodologias Kaizen	34
3.1.3.1. Identificação de Problemas no Gemba e respectivas propostas de melhoria. 38	
3.1.4. Redução do tempo de colagem com a aquisição de nova cola para a Célula de Colagem	58
4. RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÕES	60
4.1. Recomendações	60
4.2. Conclusão	61

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
6. ANEXOS.....	65
6.1. ANEXO A – Layout Carpintaria e Pintura	65
6.2. ANEXO B – Custos das Não Conformidades	66
6.3. ANEXO C – Mapa de custos por célula	67
6.4. ANEXO D – Custos de Produção	68
6.5. ANEXO E – Apresentação para a Direcção da Empresa	70
6.6. ANEXO F – Orçamentos de equipamentos	88
6.7. ANEXO G – Plano de Acção de Melhoria-Cronograma.....	91
6.8. ANEXO H – Abordagem dos custos das colas para a prensa e melhorias conseguidas.....	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo dos processos [Fonte – Manual da qualidade da Carpincasais SA]	7
Figura 2 – Organigrama da Carpincasais SA [Fonte – Manual da qualidade da Carpincasais SA].....	8
Figura 3 - Análise do Processo de Fabrico de um Gaveteiro	13
Figura 4- Modelo do Sistema [Fonte – Manual da qualidade da Carpincasais SA].....	15
Figura 5 - Modelo de Processos da Carpincasais [Fonte – Manual da qualidade da Carpincasais SA]	16
Figura 6 - Interação de processos [Fonte – Manual da qualidade da Carpincasais SA]....	17
Figura 21 - Estrutura de registo de tempos utilizada.....	21
Figura 22 - Registos efectuados pelos operadores nas células de derivados, madeiras e colagem	25
Figura 23 - Registo de Ponto dos Funcionários.....	26
Figura 24 - Registos da produtividade semanal feitos em Excel.....	26
Figura 25- Um dos módulos do Quadro de Planeamento da Produção.....	30
Figura 26 - Comparação entre método actual de atribuição de custos e método a implementar com o Quadro de Planeamento da Produção.....	32
Figura 7- A casa do TPS (Toyota Production System) [Fonte - http://www.nwlean.net/lean_houses/gemba.png].....	35
Figura 8 - Os "4 P's" do Modelo Toyota e os seus 14 Princípios orientadores [Fonte – Liker, Jeffrey K: O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo.].....	36
Figura 9- Exemplo de cartão <i>Kanban</i> [Fonte - http://www.takttime.net/artigos-lean-manufacturing/jit-lean-manufacturing/conceito-kanban-de-producao/]	41
Figura 10 - Gestão Visual (marcas no chão) [Fonte - http://blog.br.kaizen.com/page/3/] ..	41
Figura 11 - Exemplos de ilustrações espalhadas pelo <i>Gemba</i>	44
Figura 12 - Registo de uma paragem para procura de ferramentas.....	45
Figura 13 - Exemplo da actual organização dos postos de trabalho.....	45
Figura 14 - Armazém Derivados	46
Figura 15 - Armazém Madeiras.....	46
Figura 16 - Armazém Tintas.....	46
Figura 17 - Armazém Ferragens.....	46
Figura 18 - Fluxo de Materiais num Layout Orientado por Processo	49

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Tarefas propostas para a realização no Gemba	57
---	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Afectação dos trabalhadores a cada célula de produção	12
Gráfico 2 - Tempo Produtivo vs. Tempo Improdutivo	48

SIGLAS

SM – Saída de Material

NC – Não Conformidade

RP – Responsável de Produção

OF – Ordem de Fabrico

1. INTRODUÇÃO

“Não tenho nenhum talento especial. Sou somente apaixonadamente curioso.”

(Albert Einstein)

Neste capítulo faz-se um enquadramento do tema deste projecto e as principais motivações para este trabalho, seguindo-se a exposição dos objectivos a alcançar, a apresentação da metodologia de investigação adoptada na sua realização e, por fim, a estrutura deste relatório.

1.1. Enquadramento e motivação

No âmbito da conclusão desta “caminhada académica” pelo Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial da Universidade de Coimbra, o estágio curricular que teve início em Outubro de 2012 e durou até 31 de Julho de 2013, vem concluir o plano de estudos seguidos nestes dois anos de mestrado. Este estágio, sob a tutela de um tema normalmente aconselhado pela empresa, permite ao aluno entrar no mercado de trabalho e aí aplicar os conteúdos assimilados em prol, tanto da empresa receptora – que pode usufruir de um know - know (saber - saber) mais actualizado e de uma perspectiva exterior à empresa – como do aluno, que irá auto desenvolver capacidades profissionais e intelectuais aplicando a componente teórica aprendida nos anos de curso e retirar ilações práticas que advêm da interacção com as tarefas desenvolvidas.

A elaboração de um relatório de estágio revela-se uma tarefa árdua mas deveras enriquecedora no sentido que desponta no aluno a sua capacidade de redacção e organização de ideias, pelo facto de revelar perante a comunidade académica (orientadores, professores e júri) o trabalho prático à luz dos conhecimentos científicos que um aluno, futuro mestre, já deverá ter assimilado e ser capacitado de aplicar no mercado de trabalho.

Assim, o estágio curricular desenvolvido na empresa Carpincasais SA, irá possibilitar-me a obtenção do grau de mestre e, ao mesmo tempo, entrar em contacto com o mundo empresarial e profissional que espera qualquer estudante de Gestão industrial.

Sob a tutela dos meus orientadores (interno e externo), desenvolvi o meu estudo aplicando os meus conhecimentos teóricos à realidade ambiental que caracteriza esta empresa industrial da região de Braga, desenvolvendo o meu trabalho/tema de estágio tanto sobre a análise de custos de produção como sobre o estudo de metodologias Kaizen, aplicando os conhecimentos adquiridas nas unidades curriculares de Gestão Financeira e de Operações, pertencentes à licenciatura, e Gestão de Produção e Logística, pertencentes ao mestrado, não descurando todas as unidades curriculares que o meu plano de curso engloba e que me ajudaram a ter uma visão holística sobre todas as áreas que compõe esta ou qualquer outra empresa.

1.2. Objectivo do estudo

A 10 de Março de 1875 Alexander Graham Bell disse ao seu assistente: “Sr. Watson venha cá, preciso de si”. O que é surpreendente nisto é que esta foi a primeira conversação telefónica realizada no mundo. Excitados pela sua descoberta, fizeram uma demonstração do seu invento aos administradores da Western Union. A resposta destes, por escrito, alguns dias mais tarde, dizia que “após um exame cuidadoso da sua invenção, a qual é uma novidade muito interessante, concluímos que não tem nenhuma possibilidade comercial... não vemos nenhum futuro para este brinquedo eléctrico...”.

Passados quatro anos, havia 50.000 telefones nos EUA e após 20 anos já eram 5 milhões. Ao mesmo tempo, a companhia formada por Bell, a American Telephone (ATT) em 20 anos transformou-se na maior empresa dos EUA. A patente original tornou-se a mais valiosa da história, (Womack,1990).

Inovar pressupõe uma constante aprendizagem e uma mentalidade voltada para a mudança, sem medo de arriscar. Em muitos casos tem custos elevados mas, em muitos outros, é simplesmente incremental, em que o esforço e colaboração de todos os membros de uma organização levam a melhorias inimagináveis. Qualquer tipo de inovação requer, habitualmente, coragem para superar as adversidades e determinação para mudar a ordem das coisas. Inovação é a capacidade de fazer algo que até aí ninguém fez, ou fazê-lo de um modo superior ao que é feito pela concorrência, tornando-se, assim, numa vantagem competitiva.

Numa época como a que atravessamos actualmente, de grandes dificuldades para as empresas, a inovação e a criatividade passaram a ser das melhores ferramentas para criar vantagem competitiva e de defender posições estratégicas e de sobrevivência no mercado.

A Carpincasais, como empresa que tende a marcar uma posição cada vez mais competitiva no mercado, sugeriu que, durante este estágio curricular, fossem analisados os tempos e métodos de produção para que fossem reavaliados os parâmetros considerados pela orçamentação.

Aquando da análise de tempos e métodos realizada, foi possível ter-se uma maior percepção sobre os problemas que interferiam no sucesso da produção. Para solucionar estes problemas, o meio encontrado que pareceu mais viável foi estudar uma possível aplicação das metodologias Kaizen.

Estes foram os temas propostos pela empresa, aos quais dediquei o meu estágio.

1.3. Metodologia de estudo

O relatório de estágio curricular vai centrar-se em aspectos fundamentais na gestão da produção da empresa Carpincasais SA. Numa primeira análise será abordada, com o apoio de uma estrutura teórica, a aplicação da gestão da produção e operações, a forma como se processa e é gerida face às condicionantes e especificidades dos artigos produzidos, os fluxos de processos e tempos de produção, e outras restrições impostas pelas próprias características da base produtiva desta empresa. Não poderei deixar de referir, sobre a aplicação de sistemas integrados de gestão, as novas ferramentas de trabalho electrónicas nas empresas industriais para servir de apoio à produção, como é o caso do GPAC, um sistema informático de apoio à produção utilizado na Carpincasais SA.

Aproveitando o facto de numa primeira parte definir os tempos de produção, a forma como determinamos os fluxos produtivos e como são monitorizados os tempos, numa segunda fase será dissecado e demonstrado um estudo sobre os custos de produção.

Ao longo deste estágio tive a oportunidade de, diariamente, lidar com a produção, o que me levou a aperceber de alguns erros associados à mesma. Assim, elaborei um relatório onde apresentei os principais problemas encontrados assim como aquelas que, na minha opinião, serão as melhores soluções para resolvê-los.

Para concluir este relatório, irei apresentar a empresa onde este estágio decorreu, os seus métodos de trabalho e outros assuntos relacionados com os temas abordados neste relatório, não descorando algumas impressões pessoais e oportunas sobre o sucesso de estágio curricular na empresa Carpincasais SA e algumas conclusões/recomendações retiradas ao longo deste estágio.

1.4. Estrutura do relatório

O presente relatório encontra-se organizado em duas partes. Uma primeira parte onde se apresenta a empresa onde se realizou o estágio e a gestão de produção da mesma. Numa segunda parte deste relatório, são descritas as actividades realizados ao longo do estágio assim como o modo como estas se concretizaram e o feedback depois de finalizadas.

2. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Este capítulo apresenta a empresa onde decorreu o presente estágio, a Carpincasais – Sociedade Técnica de Carpintarias S.A., e o grupo empresarial na qual esta se insere. É feita uma descrição da gestão da produção da empresa, como são definidos os fluxogramas operatórios e quais são as restrições impostas face às características e especificidades dos produtos que compõe a carteira de artigos desta empresa.

2.1. Caracterização da Carpincasais SA

2.1.1. Grupo Casais

O Grupo Casais foi criado a 23 de Maio de 1958 com a designação de “António Fernandes da Silva & Irmãos, Lda”. Posteriormente, em 1991, adoptou, como marca, a alcunha da família que ainda hoje a administra e do Mestre António Casais, transformando-se em Empreiteiros Casais de António Fernandes da Silva SA.

Em 2008, foi alterada a designação social para Casais - Engenharia e Construção, S.A., assinalando os seus cinquenta de actividade.

Hoje, o Grupo Casais é um dos maiores no sector da construção civil no nosso país e, mantendo o cariz familiar, é administrado pela segunda e terceira gerações, sendo o conselho de administração pelo filho mais velho do Mestre Casais, José da Silva Fernandes, e o conselho executivo pelo neto mais velho do fundador, António Carlos Fernandes Rodrigues.

Consolidada a presença no mercado interno, a internacionalização, iniciada em 1994 na Alemanha, representa para este grupo uma importante estratégia de crescimento, sustentado em alianças e parcerias locais.

Actualmente o Grupo opera em 14 países: Portugal, Alemanha, Angola, Bélgica, Gibraltar, Holanda, Rússia, Marrocos, Moçambique, Brasil, Cabo verde, Qatar, Omã e Argélia, mas da história da sua internacionalização constam também países como Cazaquistão, a China e Espanha.

Este grupo acredita que o seu futuro passe pelo crescimento contínuo no mercado nacional e pela aposta no mercado internacional, consolidando a presença nos países onde actualmente actuam e estudando as possibilidades de entrada em outros países, sem esquecerem a aposta em áreas cruciais como o Ambiente, Energia e Serviços.

2.1.2. Carpincasais SA

Para conseguir construir soluções à medida do cliente, a Casais Engenharia e Construções estende-se a uma área que requer por vezes o cuidado e pormenor de um artesão e é desta forma que surge a necessidade de autonomizar a carpintaria em sociedade juridicamente independente. Assim nasce, em Dezembro de 1999, a Carpincasais-Sociedade técnica de CARPINTARIAS S.A., sediada na freguesia de Mire de Tibães (Braga).

À imagem do Grupo, esta obedece aos elevados padrões de rigor e qualidade dos seus produtos e serviços, tanto no mercado nacional como no mercado internacional.

Esta PME, com cerca de 50 colaboradores e um volume de negócios a rondar os 5 milhões de €/ano, tem como actividade comercial a produção e aplicação de carpintarias, mas a sua principal competência é a produção de artigos em madeira e derivados, pelo facto de trabalhar em regime de subempreitada quanto à aplicação e montagem dos seus artigos em obra do cliente.

A Carpincasais SA apostou na satisfação do cliente, como um trunfo competitivo. É uma meta de difícil alcance, mas este conceito encontra-se bem interiorizado por esta organização e pelos seus colaboradores. De tal forma que adoptou o lema de *Qualidade Total* como uma filosofia empresarial, que se traduziu, em Janeiro de 2005, na obtenção do certificado de Conformidade PT 05 1395.0, emitido pela conceituada empresa SGS Portugal SA (Sociedade Geral de Superintendência SA) colmatando um processo de certificação que havia começado em Janeiro de 2004, quando iniciou a implementação do sistema de Garantia de Qualidade com vista à certificação pela norma ISO 9001:2000.

A obtenção do certificado de qualidade vem cimentar os pilares fundamentais desta empresa, em cuja cultura organizacional está bem presente a importância desta política.

Exemplo disso, a administração estabeleceu uma Política de Qualidade alicerçada em cinco pilares fundamentais:

- Clientes,
- Colaboradores;
- Accionistas;
- Fornecedores;
- Sociedade.

Para o estabelecimento das interfaces, relacionamento e satisfação destas partes interessadas, foi desenhado e implementado um modelo de processos orientador das actividades e procedimentos de gestão da empresa. O esquema seguinte procura elucidar para esse entrosamento.



Figura 1 - Modelo dos processos [Fonte – Manual da qualidade da Carpincasais SA]

2.1.3. Organigrama da empresa

A pirâmide hierárquica desta empresa segue os parâmetros habituais para este sector, onde a Direcção Geral se encontra apoiada pelos departamentos Internacional, Conceção e desenvolvimento, Produção, Comercial, Direcção de Obras, Planeamento e

Logística, Controlo de Gestão e Serralharia. No apoio à direcção, como órgão de *staff*, encontra-se o departamento de Qualidade que tem como objectivo o controlo da qualidade da empresa, tanto na produção como no funcionamento geral da empresa, e o departamento de aprovisionamento.

Abaixo apresenta-se o organograma da Carpincasais, fazendo referência a todos os departamentos incorporados nas diferentes áreas empresariais.

Todos os departamentos actuam com base em objectivos comuns, estando fortemente determinados a alcançar metas pré definidas colectivamente no sentido de atingir melhoria contínua.

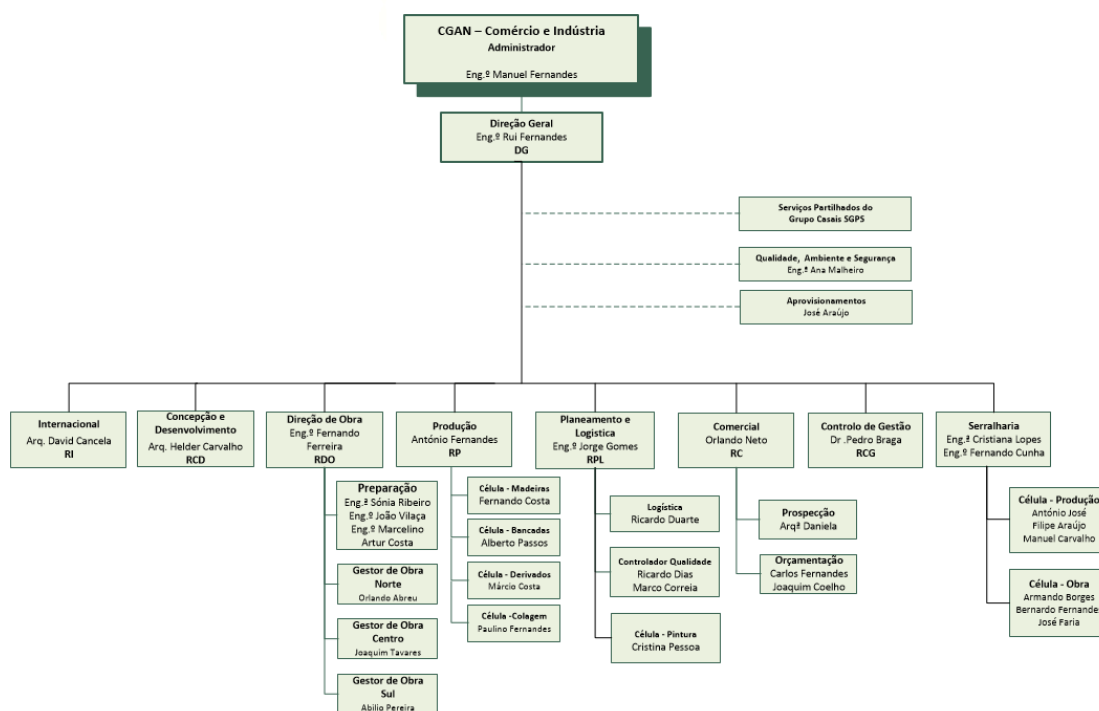


Figura 2 – Organograma da Carpincasais SA [Fonte – Manual da qualidade da Carpincasais SA]

2.2. Gestão da Produção

A Carpincasais SA, sendo uma empresa industrial do sector de carpintaria técnica, utiliza processos de produção de acordo com as especificidades dos seus produtos, onde a *inovação dos seus artigos segue a inovação dos seus processos*, já que esta empresa tem

uma produção voltada para as encomendas do cliente e as características finais dos artigos seguem as especificações técnicas exigidas por estes.

As células de produção permitem elevados padrões de produtividade para esta empresa que tem uma produção por encomenda. As tarefas e máquinas adequadas a cada artigo da mesma gama encontram-se reunidas por especificidade num espaço fisicamente delimitado e laborado por um grupo organizado de profissionais. Estes encontram-se centrados numa única célula, permitindo um maior controlo sobre a produção. Dentro dos grupos organizados de trabalhadores enquadrados nas células (ver Gráfico 1), está definida uma hierarquia de trabalho. O responsável de célula tem o papel de organizar a produção e serve de elo entre o Responsável de produção e os restantes colaboradores da célula permitindo uma resposta mais rápida às diversas situações ou problemas dos canais de informação na comunicação de directivas ou instruções de trabalho

Um estudo sobre a forma como é gerida a produção desta empresa, como são definidos os fluxogramas operatórios e quais são as restrições impostas face às características e especificidades dos produtos que compõe a carteira de artigos desta empresa, torna-se fundamental para o estabelecimento de tempos produtivos, um dos objectivos deste estágio.

Também será abordada a dinâmica do GPAC, o *software* de apoio computadorizado à produção.

2.2.1. Layout produtivo

Cabe ao departamento de produção a organização da produção e o controlo e planeamento da mesma, assegurando a fluidez do processo produtivo, nos fluxogramas de processo e tarefas. Com o passar dos anos, estes processos tornaram-se cada vez mais exigentes, tanto pelo facto de a Carpincasais SA apostar na *Qualidade Total*, como também devido às constantes evoluções sofridas pela mesma, fruto do aumento do volume dos negócios e conseqüente aumento do volume de produção.

A referida fluidez deriva da adopção, por parte da empresa, de novos métodos e modelos de gestão de produção. Uma redefinição do Layout produtivo e a criação de células de produção permitiram uma maior flexibilização e controlo da produção.

Uma das maiores revoluções do sector produtivo desta empresa passou pela adopção de poderosas ferramentas de informação como, por exemplo, o GPAC (Sistema

integrado de gestão) e um sistema de apoio a produção, mais a nível de inventariação de matérias-primas, o SAP R/3.

A implementação do sistema integrado GPAC foi iniciada em Setembro de 2006, sendo um processo que ao longo dos anos sofreu constantes evoluções e melhorias já que desde sempre a Carpincasais SA se preocupou em obter o melhor desempenho produtivo e financeiro face ao crescente ambiente concorrencial.

Trata-se de um recurso tecnológico de modelação industrial designada por MIT (*Manufacture Integrated Technology*), capaz de implementar os modelos teóricos de produção, como por exemplo MRPII, JIT, KANBAN, sem com isso perder a capacidade de flexibilização e alteração do modelo produtivo em qualquer altura do processo. As árvores de GPAC são compostas por sequências de operações, componentes e consumos, sem qualquer limitação de níveis e com possibilidade de definir interfaces com o utilizador em tempo de processamento.

Esta tecnologia permite, por exemplo, criar uma nomenclatura produtiva capaz de ser aplicada a vários artigos em produção, reduzindo, assim, quer o tempo de implementação quer os custos de manutenção da base de dados sempre que surgirem alterações de *layout*, artigos ou processos. O planeamento integrado da produção é um forte argumento do GPAC, abrangendo um largo espectro de funcionalidades: Planeamento de entregas, necessidades de stocks, ao nível das matérias-primas, subsidiárias ou componentes, disponibilidade de recursos produtivos (homens/máquina).

O GPAC permite ainda fazer uma análise de custos, onde possibilita saber a qualquer momento os montantes dos custos de determinada ordem de fabrico, tão detalhada quanto a necessidade do cliente, fazer análise entre o previsto e o real, tanto ao nível dos custos como dos tempos e implementar a recolha de dados online sobre qualquer suporte de *hardware*.

Este software em um papel preponderante na gestão da produção da Carpincasais SA. Trata-se de uma ferramenta que consegue um controlo absoluto sobre a actividade produtiva desta empresa, através dos terminais informáticos espalhados pela produção. A qualquer momento, e em tempo real, consegue-se aceder a informações decorrentes da actividade fabril, informações tanto sobre tempos de produção como fluxos de processos ou custos associados a determinada ordem de fabrico.

Toda esta informação disponibilizada permitiu tirar conclusões importantes ao longo deste estágio.

No que respeita ao SAP/R3, trata-se de um sistema bastante abrangente com capacidade de tratar actividades desde a cadeia produtiva até relacionamentos com clientes da organização. O objectivo deste sistema é colaborar na gestão e administração dos processos do negócio, simplificando, ao máximo, as tarefas envolvidas nesta administração e gestão. Na Carpincasais SA, as funções de trabalho estão divididas em áreas organizacionais. Assim sendo, o SAP também está dividido desta forma, possuindo vários módulos de funções do R/3. Entende-se por módulos, conjuntos de funções que podem ser adquiridos e implementados separadamente num sistema. Na empresa em questão, o SAP R/3 é usado na área financeira, vendas, logística e preparação.

Este sistema torna-se benéfico na medida em que facilita tomadas de decisão, pois é possível aceder-se às informações em tempo real, aumentando a eficiência e capacidade de resposta da empresa que o incorpora no seu funcionamento.

Uma das muitas funcionalidades deste sistema, utilizada nesta empresa, prende-se com o facto de ser possível aos preparadores, a qualquer momento, acederem ao stock de matéria-prima existente nos armazéns da empresa e poderem dar baixa desse material se assim o pretenderem, entrando essa informação de imediato no sistema e actualizando a quantidade de stock existente. Assim, é possível ter uma noção exacta do material disponível para se gastar na execução das obras, o que se torna benéfico mesmo em termos de encomenda de material pois é possível respondermos de forma mais rápida a este tipo de situações.

2.2.2. As células de produção

O centro de produção da Carpincasais SA encontra-se, actualmente, composto por cinco células de produção: célula Madeiras, célula Derivados, célula Bancadas, célula Colagem e célula Pintura.

Estas células estão dispostas segundo um *layout* definido pelo Departamento de Planeamento e Logística em parceria com o Departamento de Produção, que são os que têm uma melhor percepção da realidade física e espacial do centro de produção da

empresa. No entanto deve ser tido em conta que a disposição das células de produção está restringida às limitações impostas pelas próprias instalações da empresa (ver Anexo A).

O objectivo destas células de produção é permitir à empresa flexibilizar todo o seu processo produtivo, de forma a atender à procura de pedidos em lotes de artigos, já que nem todas as gamas dos artigos produzidos são realizadas de forma semelhante, tanto nos materiais utilizados como nos fluxogramas dos processos.

Cada artigo tem a sua especialização e o seu método de concepção. É, portanto, da responsabilidade da produção definir quais as células que reúnem as máquinas adequadas para os produzir.

. Podemos verificar pela análise do Gráfico 1 a distribuição dos colaboradores desta empresa pelas várias células da base produtiva.

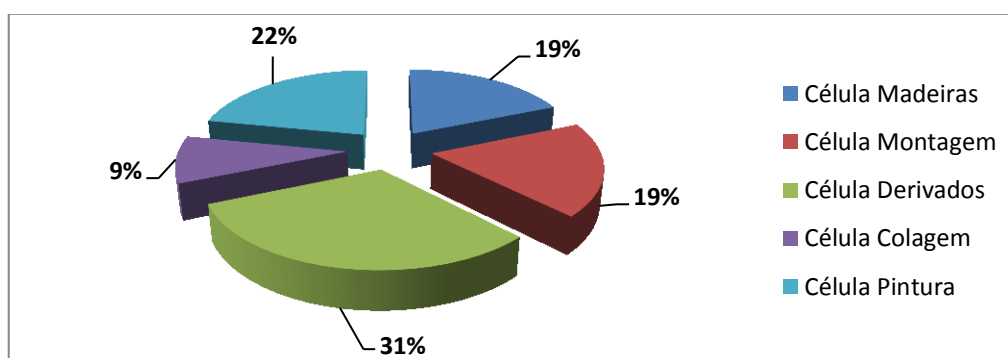


Gráfico 1 - Afecção dos trabalhadores a cada célula de produção

2.2.3. Fluxos de processos

A produção dos vários artigos que compõem a carteira de produtos desta empresa segue, aquando da sua produção, um fluxograma de processos. Os fluxogramas de processos, ou *work flow*, representam os vários níveis e etapas por onde passam os produtos. Os processos de transporte, transformação, controlo e até armazenagem promovem um acrescentar de valor material e humano no produto desde a saída da matéria-prima do armazém até ao controlo final do produto acabado. Desde a saída das componentes de matéria-prima necessárias, à embalagem do produto final, esta sequência de etapas é fruto de um acumular de processos que seguem por uma cadeia lógica de tarefas.

O facto de a empresa produzir vários artigos com especificações diferentes e com processos fabris distintos, torna impossível organizar o *layout* produtivo por etapas de produção sob a pena de, ao beneficiar um determinado fluxo operatório de um artigo, prejudicar a produção de outro. Outro factor que de momento afecta o *layout* produtivo são as limitações físicas das instalações da Carpincasais SA. Por isso, nesta empresa não existe um modelo típico de *layout* produtivo, mesmo estando a produção dividida por células, grande parte dos artigos são a junção de várias componentes produzidas em células de fabrico distintas que, num processo final, serão embaladas e seguirão para a zona de armazenamento de material acabado.

A título de exemplo, será analisado o processo de fabrico de um dos artigos produzidos nesta empresa (ver Figura 3).





No. De Passos	Descrição do processo	Situação do Material	Comentários
1		Armazenamento	Dificuldade em identificar materiais em armazém
2		Movimentação com empilhador	Movimentação feita, muitas vezes, pelo operário da máquina que precisa do material e não pelo pessoal da logística
3		Armazenamento	
4		Seccionadora	
5		Movimentação	
6		Armazenamento	Desperdício de espera/Dificuldade em encontrar local para armazenar o material
7		Orladora	
8		Movimentação	
9		Armazenamento	Desperdício de espera/Dificuldade em encontrar local para armazenar o material
10		Túpia	
11		Controlo	Controlo Dimensional - Nem sempre eficiente
12		Bancadas	
13		Movimentação	Movimentação feita com empilhador que, devido ao layout, sente dificuldade em chegar até à célula de Montagem
14		Cabine de Pintura	
15		Controlo	Nem sempre eficiente
16		Embalagem	

Figura 3 - Análise do Processo de Fabrico de um Gaveteiro

O fluxograma representa a situação típica de *workflow* para este artigo.

Como podemos verificar, existem algumas dificuldades que se prendem com o armazenamento, transporte e controlo de qualidade de produtos, as quais deverão ser alvo de melhoria futura. No capítulo seguinte, serão discutidas possíveis melhorias para resolver estes e outros problemas ligados à produção da Carpincasais SA.

3. APRESENTAÇÃO DO ESTÁGIO

Ao longo do estágio curricular realizado na Carpincasais SA, foi executado um variado conjunto de tarefas ligadas às secções da carpintaria e pintura. Tenho plena consciência de que, ao contrário do que acontece na maior parte dos estágios curriculares, o meu não se restringiu ao estudo de uma célula ou secção em concreto o que, apesar de ter criado algumas dificuldades em termos de redacção deste documento, se tornou numa experiência bastante enriquecedora para mim. O contacto com estas duas secções permitiu o desenvolvimento de novas ideias e metodologias do processo produtivo que, nos pontos seguintes, serão descritas de forma sucinta juntamente com as actividades propostas a realizar, a forma como foi desenvolvido o trabalho no terreno e os resultados e conclusões obtidas.

3.1. Descrição das actividades desenvolvidas

A Direcção da Carpincasais SA demonstrou, desde o início, interesse em que fossem acompanhadas de perto as secções de carpintaria e pintura, não só para que se chegassem a custos de produção médios, mas também para me ambientarem a todo o processo produtivo da empresa, desde a preparação das ordens de fabrico até à expedição do produto. Nos tópicos seguintes serão expostas as actividades desenvolvidas durante este estágio.

3.1.1. Etapa Inicial

3.1.1.1. Cálculo dos custos de Não Conformidades – Departamento de Qualidade

“O Sistema de Gestão da Qualidade que a Carpincasais desenvolveu procura incorporar, de raiz, no seu conjunto de processos, os mecanismos descritos na legislação Portuguesa, de forma a integrar nas nossas boas práticas de trabalho esses aspectos regulamentares.

Julgamos assim compatibilizar e integrar o regime jurídico das empreitadas e outros documentos legislativos, estatutários e normativos com as funções de gestão da

empresa. (...) A Administração da Carpincasais S.A., acredita que as transformações da sociedade e das empresas se desenvolvem num quadro de competitividade e mudança, devendo estas ser sustentadas por um processo sistemático de melhoria contínua da qualidade das várias vertentes da sua actividade.” (Manual de Gestão da Qualidade Carpincasais S.A. 2012)

Esta passagem do manual de gestão da qualidade vem mostrar os esforços realizados por esta empresa no sentido de melhorar continuamente os objectivos e metas traçados pela Direcção no que respeita à gestão da qualidade.

Em seguida apresenta-se um esquema ilustrativo ao qual o Departamento de Qualidade denomina de Modelo do sistema, o qual procura fazer um paralelismo com o modelo do sistema apresentado na norma NP EN ISSO 9001:2008, demonstrando os grandes momentos de relacionamento com o cliente, o ciclo de gestão da qualidade e a correspondente interligação de processos.

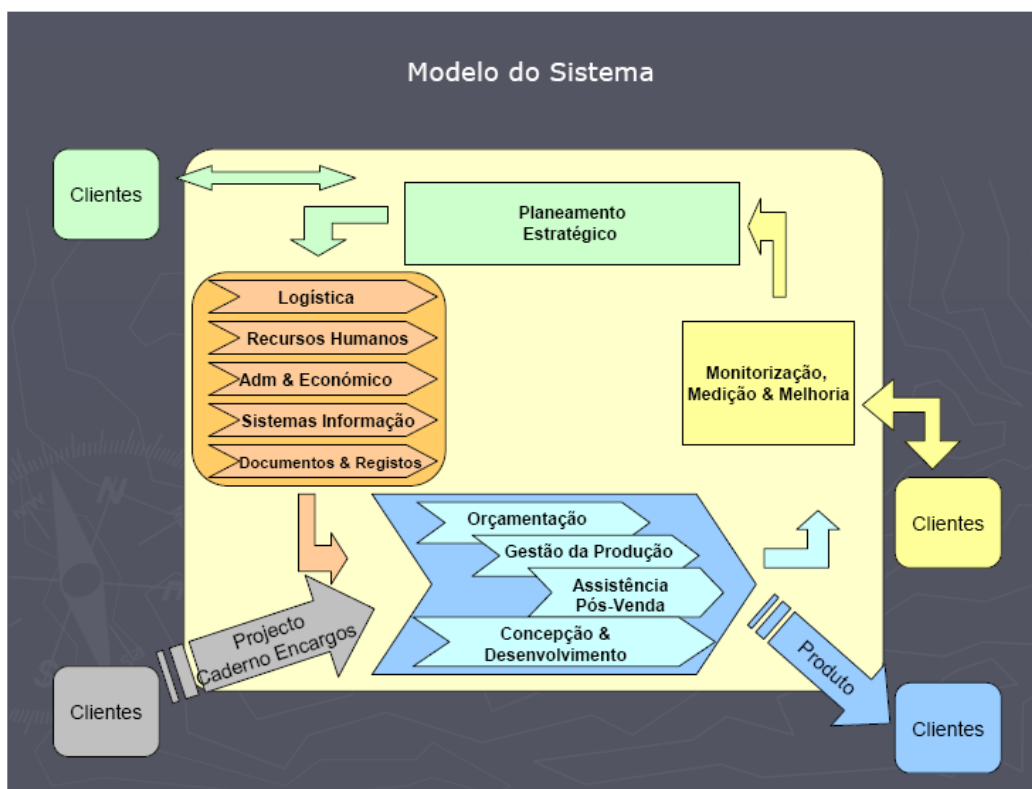


Figura 4- Modelo do Sistema [Fonte – Manual da qualidade da Carpincasais SA]

Este modelo segue uma abordagem por processos. Foi pensado para seguir conceitos de melhoria contínua, seguindo para o efeito o ciclo PDCA (Plan – Planear, Do-Executar, Check – Verificar, Act – Actuar).

De seguida, será apresentado o modelo de processos da Carpincasais SA, onde se pode verificar que o mesmo apresenta:

- Processos de Decisão/Planeamento
- Processos de Negócio/Executar
- Processos de Suporte/Suporte e Gestão de Recursos
- Processos de Monitorização e Melhoria/Controlo, Monitorização e Melhoria

Expressa ainda os principais pontos de contacto, relacionamento com o cliente e indica ainda os respectivos donos dos processos.

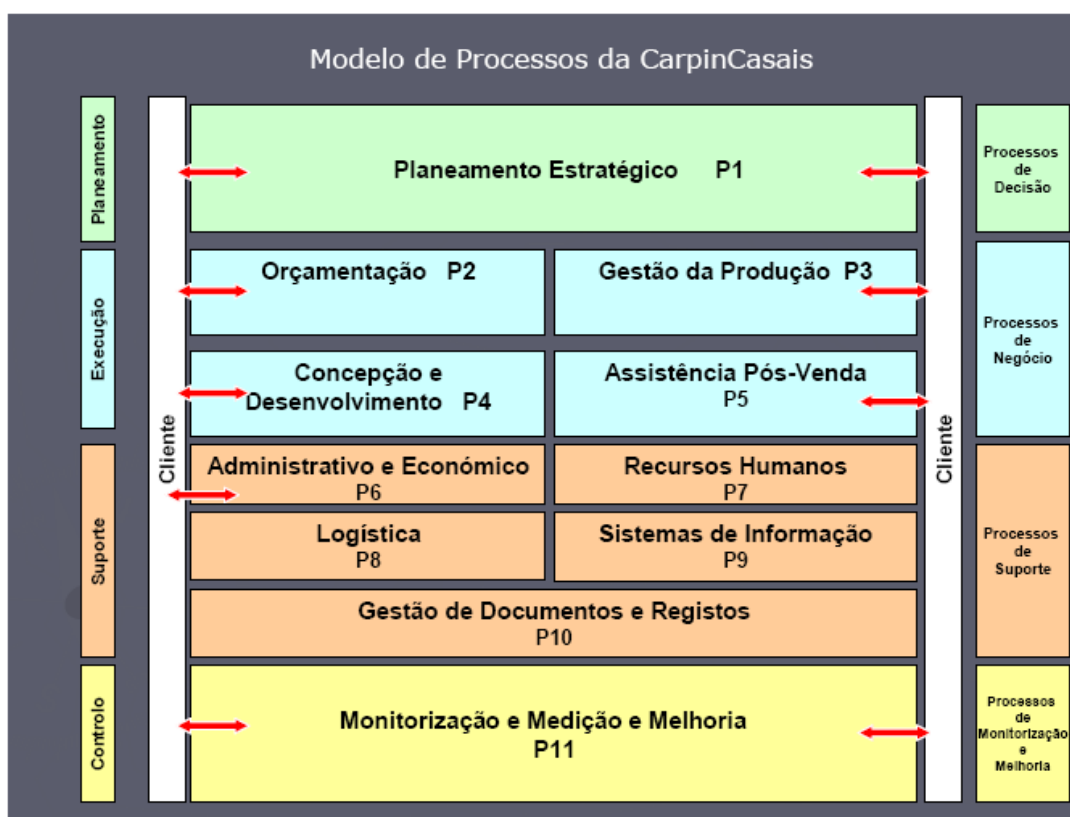


Figura 5 - Modelo de Processos da Carpincasais [Fonte – Manual da qualidade da Carpincasais SA]

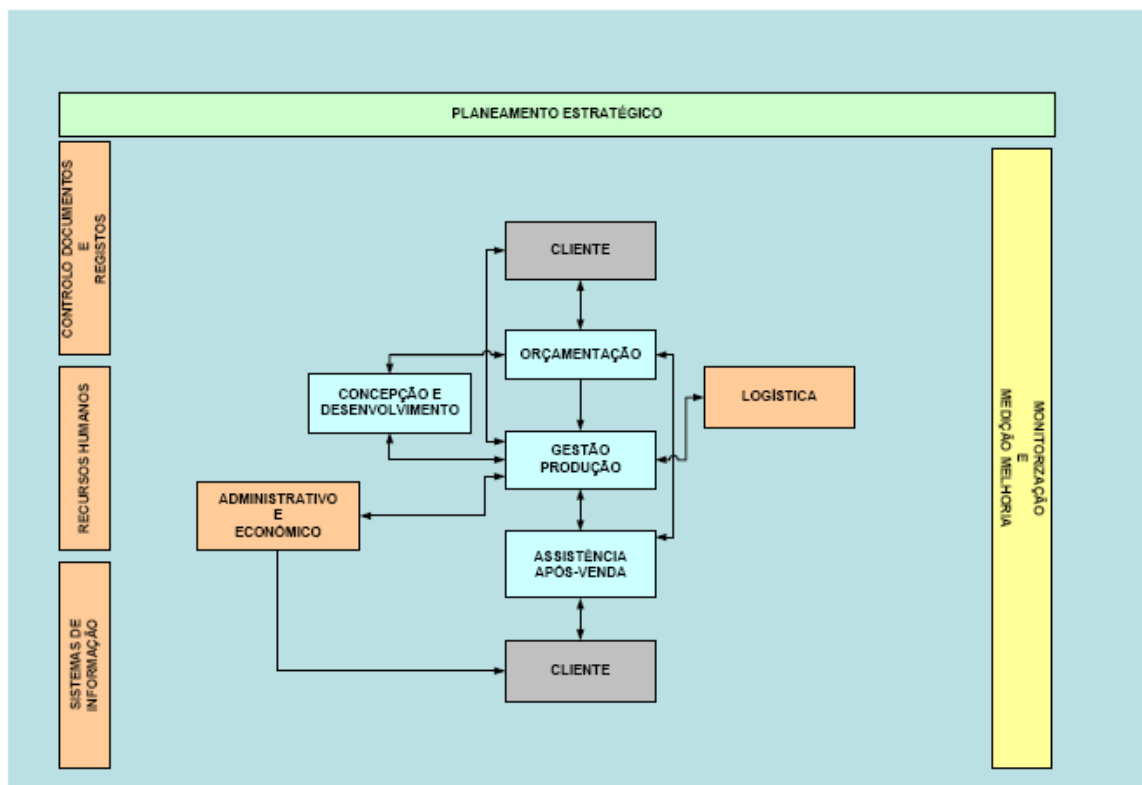


Figura 6 - Interação de processos [Fonte – Manual da qualidade da Carpincasais SA]

No intuito de manter os parâmetros de qualidade exigidos por esta empresa, surge a necessidade de acompanhar de perto todas as ocorrências que de algum modo não respeitem estes parâmetros. É o caso das não conformidades (NC) que, anualmente, são registadas nesta empresa e que são alvo de uma avaliação detalhada por parte do departamento de qualidade. Esta avaliação implica o estudo da NC para que se possa perceber o que correu mal e qual a origem da mesma. Assim serão realizadas acções de melhoria para que, futuramente, problemas idênticos sejam evitados.

No entanto, e como certamente é de fácil compreensão, este tipo de situações acarretam custos adicionais ao produto, custos estes que, dependendo a quem seja atribuída a responsabilidade da NC, podem ser aplicados à empresa ou ao cliente. Portanto torna-se essencial fazer um apanhado destes custos, realizando um levantamento dos custos de produção através da informação disponibilizada em GPAC, e calculando os custos de material gasto adicionalmente para corrigir a NC.

Foi aquando da realização deste levantamento relativo aos anos de 2012 e 2013 que foi proposto pelo departamento de qualidade que realizasse o cálculo dos custos associados a estas NC, até porque esta tarefa iria permitir que desenvolvesse os meus conhecimentos em GPAC e SAP.

Assim através da listagem disponibilizada pela Engenheira Ana Malheiro (ver anexo B) foi possível saber quais as ordens de fabrico abertas para corrigir as NC verificadas. Com esta informação, e utilizando uma das muitas funcionalidades do GPAC, foi possível aceder aos custos de produção (Homem + Máquina) de cada ordem de fabrico não conforme.

A parte mais complexa deste processo prendeu-se com o cálculo do custo de material gasto nestas NC dado que o GPAC não fornece este tipo de informação. Para obtermos os custos relativos a matéria prima é sempre necessário utilizar o SAP R/3 como suporte. No entanto, é através deste que conseguimos a obter o número da Guia de Transporte associada a cada ordem de fabrico. Entende-se por Guia de Transporte uma referência atribuída a uma determinada carga expedida para obra.

Este passo foi o primeiro, e fundamental, dado que para calcular os ditos custos de material era necessário aceder às ordens de fabrico que se encontravam na altura em arquivo e as quais estavam acondicionadas em pastas organizadas pelos números das guias de transporte.

Assim, depois de conseguir reunir todos os números das Guias de Transporte relativas às ordens de fabrico não conformes, o passo seguinte prendeu-se com a procura em arquivo de todas as ordens de fabrico da listagem fornecida.

No entanto deve salientar-se que este processo nem sempre foi assim tão linear dado que as ordens de fabrico nem sempre estavam no devido local o que levou a um maior desperdício de tempo perdido na procura das mesmas.

Depois de conseguidas as ordens de fabrico em questão foi necessário calcular o custo de material associado a cada uma delas.

Para desempenhar esta tarefa foi muito importante a utilização do SAP R/3. Este disponibilizou as informações necessárias em cada fase deste cálculo: primeiro porque permite que, através da SM (saída de materiais), seja possível aceder directamente aos custos de material daquelas ordens de fabrico; por outro lado porque permitiu, em caso dessas ordens de fabrico não terem SM, ser possível aceder ao custo de todas as matérias-

primas despendidas para realizar a obra a que a ordem de fabrico pertencesse. Isto porque cada ordem de fabrico está associada a uma obra, a qual dispõe de um código de obra que introduzido em SAP nos permite aceder a este tipo de informações. Parece-me também importante esclarecer que as saídas de materiais são folhas anexas às ordens de fabrico, originadas pelo SAP quando os preparadores dão baixa do material que está em armazém e que precisam para a ordem de fabrico.

Como explicado anteriormente, quando as SM estavam anexadas à ordem de fabrico, o custo de matéria-prima era originado automaticamente, através do código da SM. No entanto, na maior parte dos casos isto não acontecia pois as OF não possuíam SM. A solução para este entrave passa por verificar a baixa de material dada pelos colaboradores na OF: eles cortam o material necessário e apontam a quantidade e a referência do mesmo na ordem de fabrico. Sabendo a referência do material, acede-se aos custos do mesmo em SAP, através do código de obra. Depois de obtidos estes custos, e sabendo a quantidade de material gasto, facilmente se chegou a um custo de material para as OF não conformes.

Após a elaboração desta tarefa é possível fazer-se uma análise crítica à mesma. A primeira conclusão retirada é que grande parte das NC tem origem em erros de produção.

Os custos associados às mesmas, como podemos verificar pela análise da listagem anexada, são em muitos casos consideráveis e até naquelas que têm os custos mais baixos devemos pensar que são custos desnecessários e que devem ser evitados. Além de representarem prejuízo monetário para a empresa, estas não conformidades causam sempre uma má impressão ao cliente, afectando muitas vezes a carteira de clientes da empresa.

Portanto, devem evitar-se estas falhas, apostando na qualidade dos produtos. Para isto, é importante apostar na inspecção das actividades de produção, evitando que erros ocorram e sobretudo que passem de umas células para as outras.

3.1.2. Medição do trabalho – Estudo dos tempos por cronometragem

Os autores Chase e Aquilano (1995), na sua obra “Gestão da Produção e Operações – Perspectiva de um ciclo de Vida”, concluíram que uma gestão eficiente de qualquer empresa baseia-se no conhecimento do tempo que demora o fabrico de um

produto ou desempenho de um serviço. Sem qualquer indicação das exigências de tempo:

- Os custos não podem ser estimados e, por isso, os preços não podem ser calculados.
- Não podem ser feitos orçamentos.
- A avaliação do desempenho não seria possível, pois não haveria base de comparação.
- Os planos de incentivos e os aumentos por mérito tornam-se imprevisíveis. Existem quatro formas aceites de cálculo do tempo necessário para o desempenho de uma tarefa humana:
 - a) Estudo dos tempos (cronómetro e análise de micro movimentos).
 - b) Os dados de referência.
 - c) As normas dos tempos predeterminados.
 - d) A medida do trabalho por sondagem.

Destas quatro formas de cálculo de tempo, a sugerida pela direcção para ser seguida ao longo deste estágio foi o estudo de tempos por cronometragem.

O estudo de tempos foi formalizado por Frederick W. Taylor em 1881. Desde a época de Taylor, têm sido escritos muitos livros sobre o estudo de tempos e é, sem dúvida, a técnica mais amplamente utilizada, entre as que se baseiam em métodos quantitativos de medição do trabalho.

Um estudo dos tempos é normalmente efectuado com um cronómetro, embora em alguns casos possa ser utilizada a análise de um filme ou de um mecanismo de registo cronometrado. Processualmente, o trabalho ou tarefa a estudar, é separado em fracções ou elementos mensuráveis e cada elemento é cronometrado individualmente. Após várias repetições, é calculada a média dos tempos recolhidos (o desvio padrão pode ser calculado para dar a medida da variação dos tempos de desempenho).

O objectivo deste método é o processo de documentar e normalizar as tarefas ao longo da cadeia de valor.

Com a aplicação do estudo dos métodos os benefícios obtidos passam pelo aumento da eficácia da formação e do treino, melhoria dos processos e dos produtos, redução da variabilidade e redução do custo com treino de novos colaboradores e uma aprendizagem mais rápida e correcta da execução das tarefas.

Da aplicação do estudo dos métodos podemos salientar que, muitas vezes, as organizações não possuem os procedimentos documentados sobre a forma como se devem operar as máquinas e como produzir produtos, o que se traduz numa elevada variabilidade de produtos e procedimentos, custos elevados e paragens motivadas por dúvidas dos colaboradores, assim como constantes incumprimentos dos planos de produção.

Através da padronização do trabalho, por toda a organização, todos os produtos são produzidos com qualidade e semelhanças, devido aos modos de procedimento serem muito idênticos. Portanto, as instruções têm de ser completas e claras, para que o trabalho seja bem desenvolvido.

A metodologia de base a seguir para se executar um Estudo de Métodos assenta na realização de quatro actividades que deverão ser cumpridas com rigor, para que o resultado final seja fiável e se evite a perda de oportunidades de melhoria resultantes de uma má aplicação. Essas actividades são observação, registo de dados e informações, análise crítica e proposta de novos métodos ou oportunidades de melhoria.

Neste tipo de análise é importantíssimo reduzir o desperdício estudar os tempos gastos na produção. Estes tempos dividem-se em produtivos, improdutos e perdidos:

- Tempos produtivos são aqueles que se prendem com a realização de tarefas indispensáveis à realização do produto;
- Tempos improdutos são tempos despendidos com deslocações ou procura de ferramentas.
- Tempos perdidos são consumidos com conversas ou idas ao WC, por exemplo.

A cronometragem determina quantidades de referência, variáveis que dependem do tempo, tempo real de cada fase do processo e avaliação do tempo obtido.

		ORDEM DE FABRICO:	
		OBRA:	
		PRODUTO:	
		Matéria Prima:	
		CONSUMO:	

DATA DE REGISTO:	CÉLULA:	MÁQUINA:	TAREFA:	COLABORADOR:	TEMPO PRODUTIVO:	TEMPO IMPRODUTIVO:	CAUSA:	TEMPO PERDIDO:	CAUSA:

Figura 7 - Estrutura de registo de tempos utilizada.

Para o Estudo de Tempos é necessário dispor de material de base. Para este caso em concreto foi utilizado um cronómetro, uma máquina fotográfica, uma prancheta de cronometragem e folhas de observação. O objectivo consistiu em retirar os tempos improdutivos e perdidos, percebendo as suas causas, de modo a ser possível aplicar melhorias para a sua eliminação. Após o registo dos tempos cronometrados nas folhas de observação os mesmos foram colocados em ficheiros Excel, para posterior análise dos tempos, custos e para comparar com os tempos registados pelos operadores em GPAC. A estrutura utilizada encontra-se na figura 21.

Este estudo dividiu-se em duas fases. Numa fase inicial, a direcção da empresa achou que a melhor solução para este estudo passaria pela elaboração de fluxos de materiais para diferentes gamas de produtos. Começando por produtos simples como rodapés, aros, revestimentos até, numa fase posterior, produtos mais complexos como vãos, portas ou armários, o objectivo seria cronometrar os tempos de cada um destes tipos de produtos e, utilizando o fluxo de materiais elaborado para cada um deles, referir o tempo despendido para elaboração desses produtos em cada uma das fases do fluxo produtivo.

Dada a inexperiência no tema e a ainda fraca percepção do funcionamento da produção o desafio foi aceite sem qualquer tipo de hesitação. No entanto, depois de efectuadas algumas medições começaram a surgir as dificuldades: A primeira surgiu pelo facto de a empresa laborar em turnos. Havendo três turnos de trabalho tornava-se impossível medir os tempos caso um dos turnos do horário nocturno pegasse na OF em que se estava a realizar o estudo. Exposto este problema à direcção, a solução proposta foi que, quando se elaborasse outro produto desse tipo, se tentassem medir, durante o dia, os tempos que se tinham perdido nessas OF. Mas como neste tipo de actividade industrial nem todos os artigos são realizados da mesma forma, devido às suas características, qualidade do acabamento e outras especificidades, esta solução tornou-se logo inadequada.

Estava fora de questão, também, os turnos da noite não pegarem nas OF que eram alvo de estudo pois a empresa tem um plano de cargas a cumprir e como tal prazos que têm de ser respeitados.

Outra questão levantada nesta altura prendeu-se com a fiabilidade da medição. Para esta ser viável, o correcto seria medir estes tempos para vários produtos de uma mesma família de produtos, ou seja, medir tempos de produção para vários rodapés, aros, portas,

etc.. Quanto maior fosse a amostra mais viável seria o resultado. No entanto, isto seria impossível de concretizar, primeiro dada a variedade de produtos, mesmo dentro de uma mesma família de produtos, e depois dada a duração do estágio, que se tornava curta perante os elevados tempos que cada produto demora a ser produzido e dado que nem sempre se fazem vários produtos de uma mesma família num curto prazo de tempo (por exemplo, durante este estágio, só se fizeram duas OF de gaveteiros).

Todos estes factores levaram a que, depois de algumas semanas despendidas neste estudo, se chegasse a uma fase de desistência dada a inviabilidade dos resultados alcançados.

Assim, tentou-se chegar a uma solução para resolver esta dificuldade. A solução encontrada passou por medir estes mesmos tempos por células, ou seja, cronometrava-se os tempos de trabalho de cada célula com o objectivo de se dizer, por exemplo, que em média 1m^3 de madeira demoraria x tempo a ser maquinado e teria um custo y associado. Para este caso em particular, teriam de ser feitas várias medições de diferentes OF para cada célula para que, tal como no caso anterior, a média obtida pudesse ser fiável.

Esta solução resolveria o problema de, devido à existência de três turnos, ser impossível seguir um produto do início ao fim da sua produção. No entanto, após algumas medições utilizando esta nova metodologia de estudo chegou-se a outra enorme dificuldade: como poderiam ser medidos os tempos dos CNC e da célula das Bancadas visto que são trabalhos tão específicos e sempre muito distintos de peça para peça?

Colocada esta questão à direcção da empresa, propuseram que não se efectuassem medições de tempos de trabalho às máquinas CNC e quanto à célula das Bancadas propuseram uma série de trabalhos que deveriam ser cronometrados: montagem de gaveteiros, montagem de portaros, montagem de portaros corta fogo, colocar ferragens em portas e armários, caixilharias, entre outros.

Seguindo estas indicações, foram feitas várias medições no *Gemba* (palavra japonesa que significa “local onde tudo acontece” – fábrica/operações de loja) para se tentar responder às exigências da direcção e se conseguir uma medição viável de tempos. Mas à medida que o tempo de estágio decorria, mais claro se tornava que seria impossível cumprir este estudo. O tempo de estágio era demasiado curto para tirar uma amostra de tempo viável para cada uma das células, dado o tempo que se perdia com a medição de cada amostra. Como já referi anteriormente, outro factor que impedia a realização desta

medição, é a periodicidade com que alguns produtos são feitos. O facto de não se produzirem diariamente os mesmos produtos leva a que seja difícil termos uma amostra suficientemente grande para cada um deles.

Com todas estas dificuldades concluiu-se que é impossível determinar através da cronometragem de tempos um tempo padrão para cada gama de artigos.

A seguir sentiu-se a necessidade de resolver esta questão para que fosse possível estabelecer os tempos (e custos) padrão para cada artigo e fornecê-los, posteriormente, à orçamentação. À partida a única solução que restava era definir os tempos de produção com o pleno funcionamento do GPAC, através dos dados recolhidos pelos terminais informáticos instalados junto a cada célula de produção. A ideia era que os tempos que serviam de amostra para chegarmos a este tempo padrão fossem retirados aleatoriamente de várias obras diferentes e datas diferentes para aumentar a fidedignidade dos dados obtidos. Esta seria sem dúvida a forma mais viável de chegar aos tempos e respectivos custos de produção. A única exigência seria conhecer bem os fluxos operatórios dos artigos, a forma como se processam e principalmente integrar o *software* GPAC nestes processos.

No entanto esta, apesar de ser a solução que à partida seria a mais viável, também se mostrou pouco exequível devido aos elevados erros humanos associados. Nos capítulos seguintes serão explicados os pontos que fizeram com que se chegasse a esta conclusão e a respectiva solução apresentada para este problema.

3.1.2.1. Registo da produtividade semanal de todas as células de produção

Uma das tarefas dos chefes de célula da Carpincasais SA, é registar, semanalmente, a produtividade das suas células de produção. A finalidade deste procedimento é que a empresa consiga saber se os objectivos de produtividade das células são atingidos. De grosso modo, a empresa objectivou que a célula das madeiras deveria produzir $0,25 \text{ m}^3/\text{h}$, a célula dos derivados $40 \text{ m}^2/\text{h}$, a célula de colagem $5 \text{ uni}/\text{h}$ e a pintura $20 \text{ m}^2/\text{h}$. Este registo é feito diariamente pelos colaboradores em folhas de registo próprias ou quadros para esse fim, ver figura 22. No final da semana, cabe ao chefe de célula fazer um apanhado da semana, registando numa folha de registo da produtividade o resumo dessa semana de trabalho. Depois, todas as sextas-feiras à tarde, esse resumo é entregue ao RP (Responsável da Produção) na reunião feita para divulgação do Plano de Cargas da semana seguinte.

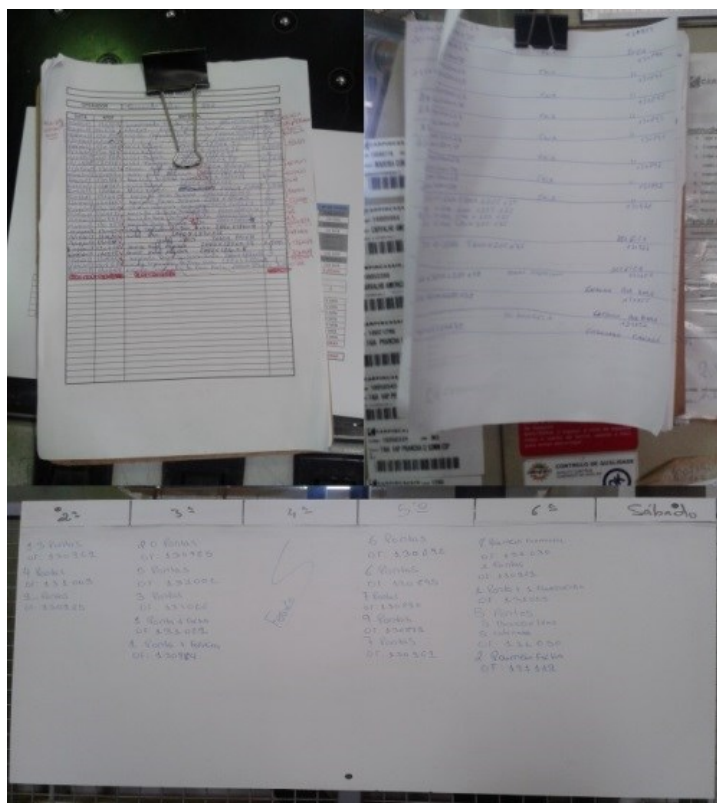


Figura 8 - Registos efectuados pelos operadores nas células de derivados, madeiras e colagem

Aquando do início deste estágio, uma das tarefas que a direcção entendeu que deveria desempenhar era precisamente este registo. A partir daí os chefes de célula deixaram de desempenhar essa função. Aproveitando esta tarefa confiada foi feito um estudo detalhado destes registos para tentar perceber se os mesmos eram feitos de forma correcta. Mais uma vez, utilizando o GPAC eram recolhidos todos os dados detalhados desses registos. Através deste programa era possível ver-se detalhadamente as tarefas diárias realizadas por cada colaborador: duração das tarefas, data e hora de inicio e de fim, obra, número da OF, ou seja todas as informações necessárias para comparar o que era registado pelos operadores em papel/quadro, ver figura 23.

Registos de ponto entre 18-06-2013 a 19-06-2013 entre o funcionario 173 e 173

Junho																			
173 JOSÉ MARIA MACHADO																			
Data	Entr.	Said.	Entr.	Said.	Entr.	Said.	Entr.	Said.	Entr.	Said.	Entr.	Said.	Entr.	Said.	Folga	Faltas	Atrasos	Extras	Extra Liquidado
18-06-2013	06:03:32	14:04:26													Ubi	: 00	: 00	1 : 57	1 : 30
Ordem	Ref. Obra											Qtd Ordem	Maquina	Inicio	Fim	Tempo (minutos)			
OF130926	OB0325 - IMMEUBLE BREDERO DE VÃO EXTERIOR 1F+1 FOL BASCUL											16	0	06:03	09:52	229 min			
OF130926	OB0325 - IMMEUBLE BREDERO DE VÃO EXTERIOR 1F+1 FOL BASCUL											16	32	09:53	13:30	217 min			
OF130894	OB0301 - SUIÇA - FORNEC. PORTARO 2F ABRIR VIDRO											2	0	13:31	14:04	33 min			
19-06-2013 05:39:42 14:04:31																			
Ordem	Ref. Obra											Qtd Ordem	Maquina	Inicio	Fim	Tempo (minutos)			
OF130895	OB0301 - SUIÇA - FORNEC. PORTARO 1F ABRIR											6	29	06:34	07:08	34 min			
OF131496	OB0209 - OBRAS INTERNAS EXPOSTOR											4	29	07:08	08:38	90 min			
OF131332	OB0209 - OBRAS INTERNAS JANELA OSCLO BATENTE											3	29	08:38	08:45	7 min			
OF131338	OB0209 - OBRAS INTERNAS PULPITO MDF											1	29	08:46	09:22	36 min			
OF131298	OB0301 - SUIÇA - FORNEC. ARMARIO 2+2FOL ABRIR											4	29	09:22	10:02	40 min			
OF130892	OB0301 - SUIÇA - FORNEC. PORTARO 1F ABRIR C/ ALMOFADA											6	29	10:03	11:37	94 min			
OF130926	OB0325 - IMMEUBLE BREDERO DE VÃO EXTERIOR 1F+1 FOL BASCUL											16	29	11:38	13:00	82 min			
OF131463	OB0301 - SUIÇA - FORNEC. RODAPÉ EM MDF HIDROFUGO (ML)											100	29	13:00	13:14	14 min			
OF131210	OB0316 - CASA SO ALTO-PÓVOA VÃO EXTERIOR 1FOL BATENTE											1	0	13:14	14:04	50 min			

Figura 9 - Registo de Ponto dos Funcionários

Utilizando ficheiros Excel, como exemplificado na figura 24, registaram-se todos os dados do trabalho feito nas células, utilizando os dados recolhidos das folhas de trabalho e os dados recolhidos do GPAC.

1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				

Figura 10 - Registos da produtividade semanal feitos em Excel

Foi quando da realização desta análise que se detectaram os erros humanos referidos no capítulo anterior. Esses erros podiam ser de vários tipos:

- O colaborador registava as Ordens de fabrico em que trabalhava na folha de registo mas não abria o ponto em GPAC;
- Acontecia muitas vezes também o inverso, ou seja, abria a OF em GPAC mas não realizava o registo na folha;

- Erro do colaborador a marcar os dígitos das OF, ficando o custo da operação associado a outra OF;
- Na hora de almoço o colaborador não fechava o ponto ficando essa hora a contabilizar custos nas ordens de fabrico em que estavam a trabalhar antes de ir almoçar.
- O colaborador trabalhava em várias OF, mas em GPAC apenas abria uma delas, ficando os custos dessas OF associados apenas à OF aberta.

Dada a frequência com que estes erros aconteciam e o facto de serem transversais a todas as células, conclui-se que os tempos que eram registados em GPAC eram, na grande maioria das vezes, pouco fiáveis.

Numa fase inicial tentou-se alertar os operadores para estes erros cometidos. No entanto, por mais que fossem chamados à atenção, os erros voltavam a repetir-se mais cedo ou mais tarde. Justificavam estes erros devido às deslocações constantes que tinham de fazer até ao GPAC. Note-se que com este método o colaborador sempre que pega numa ordem de fabrico para trabalhar tem de se dirigir até ao terminal para abrir o ponto e depois, durante a realização do trabalho, tem de abrir e fechar a OF sempre que trocar de máquina. Isto além de representar um incómodo para o colaborador é também dispendioso para a empresa dado o elevado tempo despendido em deslocações. Isto levou a que muitas vezes eles justificassem o facto de não registarem as OF em GPAC por serem trabalhos de pouca duração e não “compensar” as deslocações até ao terminal.

Toda esta análise inviabilizou a decisão de calcular os custos de produção através do recurso ao GPAC. No entanto, tinha-se plena consciência que a única forma de aceder aos tempos de produção era recorrendo ao GPAC porque uma medição por cronometragem é completamente inviável dada a diversidade de produtos desta empresa.

Assim, para se conseguir chegar a custos de produção fiáveis para fornecer à orçamentação seria imprescindível utilizar o GPAC mas para isso seria necessário corrigir os erros humanos actualmente existentes.

No capítulo seguinte será explicada a solução a que se chegou para este problema, aumentando deste modo a fiabilidade dos tempos registados.

3.1.2.2. Quadro de Planeamento da Produção

Como referido anteriormente, os produtos feitos pela Carpincasais SA, vêm especificados em OF elaboradas por preparadores em escritórios da empresa, que após as concluírem as fazem chegar ao RP para que o mesmo dê andamento ao trabalho a realizar.

Depois de entrar na produção, uma ordem de fabrico acompanha o produto por todas as células por onde este passar, ou seja, um operador de uma determinada célula pega na OF para ver o trabalho que tem a realizar e desempenha as tarefas que lhe competem. Concluído o seu trabalho, junta a OF ao material da mesma em que trabalhou e faz com que ambos cheguem à célula seguinte caso esta tenha disponibilidade de o receber. Caso contrário aguarda em locais de stock intermédio.

O facto de a OF acompanhar os produtos leva a que grande parte das vezes a mesma fique perdida pela produção, sem sabermos o ponto de situação da mesma. Isto poderia ser evitado se os funcionários marcassem sempre a OF em GPAC mas como já se explicou anteriormente nem sempre isso acontece.

Com esta forma de trabalhar por parte da produção também se torna impossível ter uma noção da taxa de ocupação das células. Existem trabalhos, como a furação para as dobradiças, que podem ser feitos na célula dos Derivados pelo CNC ou na célula das Bancadas. No entanto, tornava-se difícil tomar este tipo de decisões pois não conseguíamos ter noção da taxa de ocupação das células.

Para contornar estas questões foi pensado um quadro de planeamento da produção. Este quadro, situado na produção, estaria dividido por células: Célula Madeiras, Célula Bancadas, Célula Derivados, Célula de Colagem e Célula Pintura. Além destas cinco células foi criada uma célula adicional, a célula Expedição. Esta célula teria a finalidade de receber as OF prontas para expedir. Actualmente não se consegue saber, nem através do GPAC, quando uma OF está pronta para ser expedida ou não. Esta divisória do quadro permitiria colmatar este problema.

Quanto à Célula Derivados, a mesma seria constituída por duas divisórias: uma para as OF que se destinariam à seccionadora e orladora e outra com as OF para o CNC. Isto porque nem todas as OF que vão à seccionadora têm de passar pelo CNC e vice-versa. Portanto achou-se pertinente tratar o fluxo de OF desta célula em divisórias distintas.

Por último, a oitava divisória destinar-se-ia às Ferragens: Actualmente as OF fazem-se acompanhar de uma folha destinada às ferragens necessárias para essa mesma

OF. Quando a OF chega às mãos do RP é este que tem a responsabilidade de fazer chegar até ao responsável do armazém das ferragens a folha onde estão descritas as necessidades de ferragens para essa OF. No entanto, devido às inúmeras tarefas que o RP tem a seu cargo, nem sempre o mesmo cumpre esta obrigação. Assim, com esta divisória criada, o responsável do armazém de ferragens, dirige-se a este quadro e vê, por ordem prioritária, quais as ferragens que tem de preparar para abastecer na célula Bancadas ou quais tem de encomendar (se não existirem em armazém).

Este quadro implicaria uma mudança na maneira actual de trabalhar da produção. Após a implementação deste quadro, uma qualquer OF que chegue à produção deixa de passar apenas pelo RP. Este passa apenas a receber as OF e a colocá-la na primeira célula por onde esta tem de passar. Deve colocá-la na última ranhura da divisória em questão para que, posteriormente, os chefes de célula possam gerir a ordem de trabalhos consoante as prioridades que querem dar as OF. Assim as primeiras quatro ranhuras de cada divisória recebem, respectivamente, a primeira, segunda, terceira e quarta OF a ser trabalhada. Na quinta ranhura ficam as restantes OF. Posteriormente, quando o trabalho que uma célula tem de desempenhar numa OF se encontra concluído a mesma deve passar para a célula seguinte da ordem de trabalhos. Aí, o chefe de célula onde os trabalhos foram concluídos pega na OF, dirige-se ao quadro e coloca esta OF na célula que deve receber a mesma de seguida, colocando sempre a folha na última ranhura para que o chefe de célula da célula seguinte a receba e possa gerir da melhor forma a ordem de trabalhos. Ou seja, este quadro vai ser gerido simplesmente pelos chefes de célula.

Com este quadro poderemos ter uma noção exacta das OF que estão à espera de ser produzidas em cada célula. No entanto, este quadro foi dividido em dois módulos com quatro divisórias cada, para que no centro destes dois módulos seja colocado um ecrã onde aparecerão as OF que, a cada instante, estão a ser produzidas em cada célula.



Figura 11- Um dos módulos do Quadro de Planeamento da Produção

Este ecrã estará ligado a um computador que fará a ligação entre este e um leitor óptico de código de barras. O objectivo disto é que as OF passem a ter um código de barras associado, assim como cada célula de produção. Com a implementação deste quadro, o chefe de célula dirige-se ao quadro para recolher uma OF para trabalhar na sua célula de produção e, com o auxílio do leitor óptico, abre a OF em questão na sua célula de fabrico. Quando o trabalho estiver concluído, ele terá a tarefa de, mais uma vez utilizando o leitor óptico, fechar essa OF na sua célula e coloca-la na célula seguinte no quadro de planeamento de produção.

Com esta metodologia evitava-se que os colaboradores fizessem constantes deslocações até ao GPAC para abrir e fechar OF, saberíamos que para a célula ter trabalho o chefe de célula teria de se dirigir até ao quadro o que o obrigaria a abrir e fechar a OF na sua célula permitindo assim que soubéssemos sempre o ponto de situação de cada OF com maior exactidão. Em contrapartida, os custos associados a cada OF não poderiam continuar a ser calculados tendo em conta o operador e a máquina. Com esta implementação, os custos a imputar às OF teriam de ser um custo por célula, tendo em conta os Homens e as

máquinas dessa célula e também o número de OF em que a célula esta a trabalhar simultaneamente.

No capítulo seguinte será explicada a forma que se utilizou para se chegar a esses custos.

3.1.2.3. Cálculo dos custos por células

Como referido no capítulo anterior, a sugestão de implementar um quadro de planeamento da produção implicaria que as OF tivessem associadas um custo ao minuto por célula. Para levar esta ideia adiante, inicialmente tornou-se essencial uma reunião com a direcção e os responsáveis de produção da carpintaria e pintura para expor e justificar a ideia. Para o sucesso desta implementação seria essencial, antes de mais, a aprovação da direcção e dos responsáveis pela produção. Assim sendo, foi feita uma reunião com todos estes elementos para discutirmos a viabilidade desta implementação e o dito cálculo do custo por célula. A ideia foi bem aceite por todos, acima de tudo porque, aparentemente, seria possível reduzir muitos dos erros humanos que acontecem actualmente.

Para se chegar a um custo por célula concluiu-se que a melhor forma era utilizar o GPAC pois com o auxílio do mesmo é possível obter-se o custo de cada colaborador e de cada máquina da produção (€/min). No entanto a direcção sugeriu que os custos das máquinas fossem retirados de GPAC mas que para os custos dos operadores fossem assumidos custos médios de 0,20€ ao minuto para os colaboradores e 0,40€ para os RP. Com estas informações foi elaborado um mapa de custos (ver Anexo C) onde foi atribuído um custo por minuto a cada uma das células de produção. No entanto, chegou-se a um consenso de que este custo deveria ser dividido pelo número de OF que possam estar abertas em simultâneo numa determinada célula. Estas modificações teriam de ser explicadas ao assistente da MediaSis para que o GPAC assumisse directamente estas modificações.

Esta foi, aparentemente, a forma mais viável a que se chegou para termos tempos de produção mais exactos e custos mais próximos da realidade.

Para verificar a fiabilidade da atribuição de custos por este método, seleccionaram-se aleatoriamente três OF já produzidas e comparou-se o custo associado às mesmas em GPAC e o custo que as mesmas teriam associado por este novo método. Apesar de haver algumas discrepâncias, esta questão foi debatida e acompanhada pela direcção, a qual

concordou com as mesmas alegando existirem actualmente OF em que a empresa fica com prejuízo e sendo importante subir então os custos de produção para fornecer à orçamentação. Deve ter-se em conta também que os custos que destas três OF em GPAC

Custo Célula Madeiras:	2,43 (€/MIN)
-------------------------------	---------------------

OF130994	Descrição	Célula	Tempo (MIN)	Custo TOTAL
GPAC	MO + Máquina	Madeiras	1084	303,7
<i>Método custo por célula</i>	MO + Máquina	Madeiras	542	439,02

OF130895	Descrição	Célula	Tempo (MIN)	Custo TOTAL
GPAC	MO + Máquina	Madeiras	994	238,38
<i>Método custo por célula</i>	MO + Máquina	Madeiras	497	402,57

OF130958	Descrição	Célula	Tempo (MIN)	Custo TOTAL
GPAC	MO + Máquina	Madeiras	243	66,71
<i>Método custo por célula</i>	MO + Máquina	Madeiras	121,5	98,415

Figura 12 - Comparação entre método actual de atribuição de custos e método a implementar com o Quadro de Planeamento da Produção

têm associados o erro humano o que torna ainda mais viáveis os custos por célula.

Deve ter-se em consideração que para o cálculo do custo por células se considerou metade do tempo que o registado em GPAC, porque na célula das madeiras normalmente os colaboradores trabalham sempre em grupos de dois dadas as limitações das máquinas e, assim sendo, ambos abrem a mesma OF em GPAC, ou seja o tempo é registado duas vezes pois são dois colaboradores. Com o método actual, independentemente do número de colaboradores o tempo só é registado uma vez, pois é o chefe de célula que vai abrir e fechar as OF.

Para esta comparação considerou-se também que as células operam sempre em taxa de ocupação máxima, ou seja que os seis colaboradores, trabalhando sempre em grupos de dois, conseguem trabalhar em três OF em simultâneo. Isto porque, mesmo que esta célula não tenha trabalho para os seis colaboradores, os mesmos podem ser transferidos para outra célula onde haja mais trabalho e aí os custos da dita célula com maior taxa de ocupação será menor, compensando um possível custo mais elevado da célula das madeiras.

3.1.2.4. Cálculo dos custos de Produção

Apesar de se tornar impossível realizar a medição de tempos de produção por cronometragem, pelos motivos anteriormente referidos, era essencial chegar-se a um custo de produção para fornecer à Orçamentação dado que este departamento não actualiza estes custos desde o ano de 2007.

Como o quadro de planeamento da produção, apesar de ter sido aprovado, ainda não foi implementado foi necessário calcular de uma outra forma custos de produção para fornecer à Orçamentação pelo menos até se conseguir implementar as alterações referidas nos capítulos anteriores.

Excluída a hipótese de chegar a estes custos através da medição de tempos, a forma mais viável a que se chegou foi realizar o cálculo dos mesmos através do registo de produtividade.

Assim, pegaram-se em todos os registos feitos desde o início do ano para as quatro células de produção e, tendo em conta o número de horas semanais trabalhadas, fez-se uma média ponderada para saber a produtividade semanal de cada célula (em uni, m² ou m³).

O que foi feito de seguida foi considerar, em termos de custos, o número de homens e máquinas necessárias em cada célula para desempenhar funções básicas das mesmas, para o corte de 1m² de derivados, 1m³ de madeira ou para fazer acabamento em 1m² de material.

Para o caso das madeiras consideraram-se dois colaboradores e as três máquinas necessárias para o corte de 1m³ de madeira. Como a célula dispõe de seis colaboradores, os quais podem estar a trabalhar em simultâneo nas três máquinas, o que foi feito para chegar ao custo semanal das células foi considerar o custo de dois colaboradores mais uma máquina, mais dois colaboradores mais uma segunda máquina e mais dois colaboradores mais uma terceira máquina. Para a célula da Pintura e Derivados foi utilizado exactamente o mesmo raciocínio, com a excepção que se considerou apenas 50% do custo de orlar peças porque nem todas passam pela orladora.

Quanto à célula de Colagem consideraram-se apenas dois funcionários a trabalhar nas três máquinas, mas em uma de cada vez apenas porque é o que normalmente acontece.

Depois de termos o custo semanal de Homem e máquina, e usando a produtividade média semanal, chegou-se ao custo pretendido para cada uma das células.

Os custos a que se chegou foram bem aceites pela direcção e orçamentação. Os mesmos apresentam-se no Anexo D.

3.1.3. Análise para implementação de metodologias Kaizen

“...os problemas que hoje enfrentamos não podem ser resolvidos com o mesmo nível de conhecimento que tínhamos quando eles surgiram.” (Albert Einstein)

Após a 2ª Guerra mundial, a indústria automóvel no Japão deparou-se com grandes dificuldades ao contrário da indústria europeia e norte americana que apresentavam grandes capacidades e dominava o mercado. Deitada com esta situação, a Toyota descobriu que a única forma de vencer era disponibilizar o que os ocidentais não tinham: **VERIEDADE DO PRODUTO**, mantendo a elevada qualidade e o baixo custo.

A Toyota desenvolveu, assim, o Toyota Production System (TPS), o qual metodicamente elimina o desperdício e orienta a sua atenção para a satisfação do cliente.

Uma peça fundamental neste processo foi o “Sistema de Puxar”, inspirado nos supermercados americanos. A ideia base é bem simples: em qualquer supermercado bem gerido, os produtos individuais são repostos à medida que começam a escassear na prateleira, ou seja, a reposição é incitada pelo consumo. Aplicado à indústria, o conceito significa que um determinado processo não deve produzir (reabastecer) peças antes que o processo a jusante utilize todo o suprimento de peças desse processo. (até chegar a um pequeno *stock* de segurança).

A maioria das empresas utilizam processos com muita perda, pois o trabalho dos seus processos é desempenhado em grandes lotes antes de se tornar necessário nos processos a jusante.

O resultado desse “Stock em Processo” deve ser armazenado, registado e mantido até que seja requisitado pelo processo seguinte, que significa uma perda de muitos recursos. Este conceito gerou outro dos pilares do TPS, o *Just-in-Time* (JIT), que significa “produzir apenas a quantidade necessária, ao ritmo necessário e quando necessário”.

A Toyota adoptou, também, os ensinamentos, de qualidade total, do americano W. Edward Deming (1900-1993), segundo Deming (1996):

“A qualidade é tudo aquilo que melhora o Produto/Serviço no ponto de vista do cliente. A empresa deve atender às necessidades e desejos dos clientes, para isso deve melhorar de forma contínua os seus processos, de modo a aumentar a qualidade e a produtividade.”

Nesse sentido Deming transmitiu que “ o próximo processo é o cliente ”. Cada pessoa ou passo numa linha de produção ou num processo administrativo deve ser tratada como um “cliente” e receber exactamente o que necessita à medida que necessita. O objectivo da melhoria da qualidade é a detecção e resolução de problemas na sua origem e procurar atingir os “zero defeitos” nos processos.

Esquemáticamente, o TPS pode ser equiparado a uma casa como sistema estrutural, que representa a unidade e complementaridade do todo, que só é forte se as suas estruturas forem fortes e robustas. Na figura que se segue, mostra-se esta comparação.

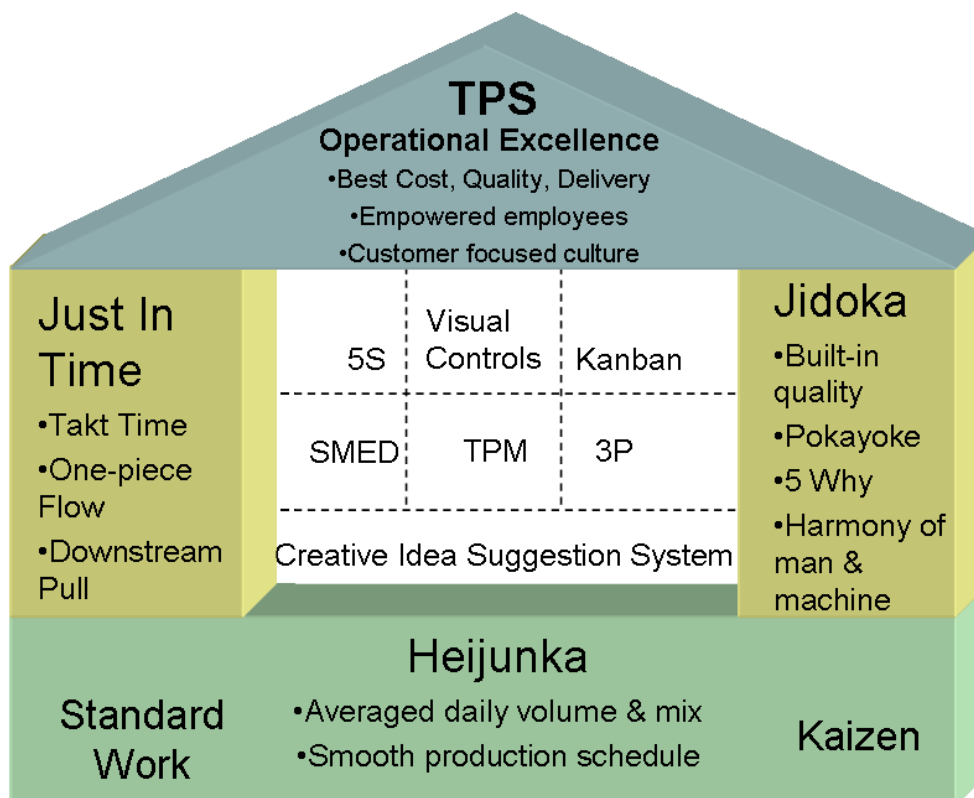


Figura 13- A casa do TPS (Toyota Production System) [Fonte - http://www.nwlean.net/lean_houses/gemba.png]

O TPS foi criado para disponibilizar as ferramentas e as soluções para que se possam obter melhorias contínuas no desempenho de tarefas, tendo na sua essência a meta, que são os clientes. A estes o objectivo é entregar ao menor custo, com a maior qualidade e no menor tempo possível. No coração da casa estão as pessoas, o “respeito pelas pessoas” e a sua segurança.

Na base apresenta-se o *Heijunka*, que significa padronizar e estabilizar os processos, onde também se encontram os valores e a filosofia Toyota. Os valores e a filosofia Toyota assentam em quatro pilares, representados como os 4P's, cujas iniciais em inglês começam por "P": *Philosophy; Process; People and Partners e Problem Solving*.

A cada um dos pilares correspondem certos princípios orientadores, são catorze no total, são conhecidos como o Modelo Toyota, e que podem ser esquematizados da seguinte forma:

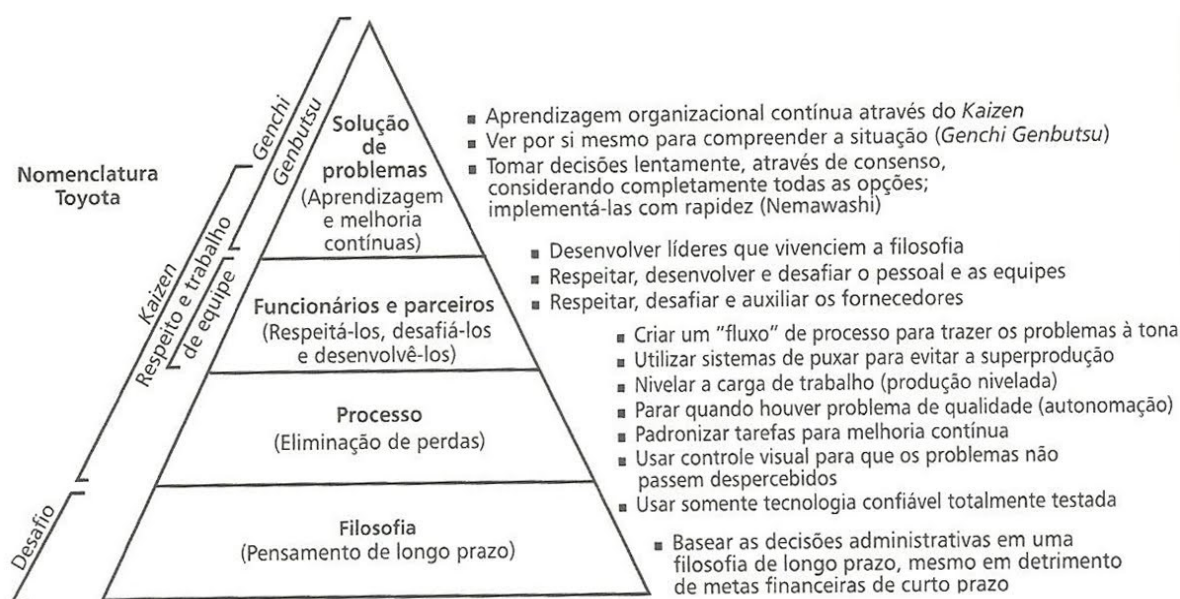


Figura 14 - Os "4 P's" do Modelo Toyota e os seus 14 Princípios orientadores [Fonte – Liker, Jeffrey K: O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo.]

A metodologia *Kaizen*, proveniente do Modelo Toyota, surgiu como uma abordagem sistemática para a solução de problemas.

Kaizen é uma palavra de origem Japonesa que cujo significado é: Kai = Mudar; Zen=Melhor. Trata-se de uma filosofia de melhoria contínua que enfatiza a participação de todos os colaboradores de uma empresa, pela qual cada processo é continuamente avaliado e melhorado em termos de tempo, recursos, qualidade e outros aspectos relevantes do processo. Deve ser uma abordagem normal, permanente e diária à melhoria de todo o fluxo de valor.

O *Kaizen* ensina as técnicas para trabalhar de forma eficiente, vencer dificuldades, documentar e melhorar os processos, recolher e analisar dados. O *Kaizen* é uma filosofia que luta pela perfeição sustenta o Sistema Toyota de Produção no dia-a-dia de trabalho.

O objectivo principal é a resolução de problemas e a eliminação de desperdícios no *Gemba*, o coração do *Kaizen* é uma atitude e um modo de pensar de todos, líderes e colaboradores, uma atitude de auto-reflexão e até mesmo de autocrítica, um ardente desejo de melhorar (Liker, 2005).

Para entender melhor esta metodologia, existem dois conceitos importantes e interrelacionados que devem ser explicados: o conceito de Valor Acrescentado e Desperdício. Na óptica do *Kaizen*, as actividades de Valor acrescentado são aquelas que aos olhos do cliente acrescentam valor ao produto/serviço, isto é, entende-se por valor a compensação que os clientes recebem em troca do que pagam. Por outro lado, Desperdício refere-se a qualquer actividade realizada que não acrescente valor.

Nas organizações, apenas uma pequena percentagem das actividades acrescentam valor, a grande maioria geram desperdício e como tal deve ser eliminado. A ideia implícita ao *Kaizen*, é que desperdícios são sinónimo de problemas e, assim sendo, devem ser banidos e não contornados. Com esta diminuição as pessoas focam-se no essencial, nos processos de maior geração de valor acrescentado.

Com o intuito de conferir vantagens competitivas à Carpincasais S.A., através do aumento da produtividade, rentabilização e motivação de recursos, eliminação de desperdícios, redução de tempos de processamento e optimização de equipamentos, a direcção desta empresa mostrou interesse em aplicar metodologias *Kaizen* ao longo do seu processo produtivo. Assim, e mais uma vez aproveitando que decorria o presente estágio no departamento de produção da empresa, foi sugerido um estudo de metodologias *Kaizen* passíveis de aplicar ao longo do processo produtivo da carpintaria e pintura.

No entanto, mostrou-se pertinente elucidar os membros desta empresa para o significado do conceito *Kaizen* e as suas metodologias, antes mesmo de elaborar um estudo acerca desta filosofia.

Para tal, foi elaborada uma apresentação sobre as metodologias *Kaizen* para a melhoria contínua, apresentação esta que, após fornecida à direcção da empresa, teria como objectivo sensibilizar os líderes para os aspectos mais importantes desta filosofia, e por outro lado, poderia servir, num futuro próximo, como formação para os colaboradores da empresa que, como membros da mesma, têm de ser integrados na implementação das estratégias necessárias para que a melhoria contínua e a prática da metodologia *Kaizen* seja uma prática permanente dentro da empresa.

A apresentação desenvolvido encontra-se disponível no Anexo E.

3.1.3.1. Identificação de Problemas no Gemba e respectivas propostas de melhoria.

“Pensar: “Como é possível fazer isto?” em vez de “Isto não pode ser feito.””

O termo Kaizen tornou-se popular quando em 1986 Masaaki Imai escreveu um livro que abordava este termo como uma forma de repensar e orientar processos de forma a perseguir a melhoria contínua. A partir desta data este termo refere-se a um evento de curta duração que procura atingir uma mudança rápida em qualquer processo de uma organização. Trata-se de uma ferramenta poderosa na medida em que gera melhorias rápidas, agitando a organização e recorrendo ao dinamismo de trabalho de uma equipa que, obrigatoriamente, deve estar bem enquadrada na organização e no processo passível de ser melhorado. Pode afirmar-se que o Kaizen se caracteriza por ser um processo que combina informação recolhida, liderança e métodos disciplinados com o objectivo de obter e implementar soluções duradouras para problemas críticos. Para ir de encontro a estas soluções, esta ferramenta integra equipas de trabalho competentes, multidisciplinares, direccionadas por uma liderança forte e uma visão focada nos aspectos críticos da organização. A filosofia *Kaizen* assenta em seis fundamentos que garantem os bons resultados de qualquer actividade de melhoria contínua, tais como:

1º. Gemba Kaizen

O Gemba é uma expressão japonesa que significa o local de trabalho, não só o chão de fábrica, mas também escritórios e armazéns, por exemplo. Este deverá ser o local mais importante de uma empresa que queira seguir uma filosofia *Kaizen* e é onde se deve passar a maior parte do tempo, a resolver problemas e a melhorar os processos do dia-a-dia.

Assim, os princípios orientados para o *Gemba Kaizen* são:

- Quando surge um problema, a primeira coisa a fazer deverá ser ir ao *Gemba* pois nada se revelará mais eficiente do que uma observação *in loco* para o entendimento das situações.
- Adoptar contra medidas temporárias, ou seja, se não conseguir resolver o problema de imediato, remediar da forma que estiver ao alcance.
- Quando a única solução passa por remediar um problema, de seguida devem reunir-se esforços para encontrar a causa raiz desses problemas. Uma ferramenta muito usada para este tipo de situações é os “5 Porquês”, a qual

consiste em questionar repetidamente porquê (5 vezes) até se descobrir a causa raiz do problema.

1. **Porquê** a minha máquina Parou?

R: Disparou o disjuntor

2. **Porquê** é que disparou?

R: Tinha pouco óleo

3. **Porquê** pouco óleo?

R: Problema no funcionamento da bomba de óleo

4. **Porquê** a funcionar mal?

R: Veio da bomba gasto

5. **Porquê** veio gasto?

R: Filtro de óleo entupido.

Como se pode verificar, um simples filtro de óleo entupido originou um problema. A solução passaria por uma manutenção mais cuidada da máquina em questão. Quanto mais nos aprofundamos na procura da causa raiz dos problemas, mais duradoura e abrangente é a medida correctiva a ser tomada.

- Normalização: é da máxima importância não nos limitarmos apenas a solucionar o problema; devemos impedir que este volte a repetir-se. Para isto, após ser encontrada a verdadeira causa que originou determinado problema, temos de normalizar.

2º. *Desenvolvimento das pessoas*

Para que possamos traçar o nosso percurso rumo à melhoria contínua, é essencial o desenvolvimento dos colaboradores através do envolvimento dos mesmos nesse processo. Para cada tipo de melhoria que queiramos implementar numa organização, existe um hábito a mudar e para cada hábito existe um grupo de pessoas que vai ter de adoptar novos hábitos. Desde os directores aos operadores, é necessário o envolvimento de todos, de forma a estarem aptos a adoptar novos hábitos. Assim, o caminho para que uma organização se torne bem sucedida passa, obrigatoriamente, pelas pessoas que a constituem. É necessário criar equipas que excedam os parâmetros de desempenho e, principalmente, é preciso, além de operadores com uma boa formação, líderes capazes de servir de exemplo para as suas equipas, tanto técnica como filosoficamente.

O primeira atitude a esperar de um líder é que este suscite nos seus colaboradores a cultura da empresa mas, também, que este sirva de exemplo para a sua equipa e para isso ele tem de saber como o trabalho é realizado em cada parte do *Gemba* que está sob a sua responsabilidade.

O centro da filosofia Toyota é que a cultura deve apoiar as pessoas que executam o trabalho. O envolvimento das pessoas em direcção a uma meta, é das partes mais importantes da filosofia *Kaizen*, as ferramentas e técnicas só podem ser eficazes com uma administração e filosofia correctas, em que o centro são as pessoas.

A título elucidativo, Alex Warren, Ex. Presidente da *Toyota Motor Manufacturing*, em Liker, (2005): “ *Enquanto não se afastar egos do caminho, atingir toda a equipa e liderá-la em conjunto, ..., a administração sénior continuará a desperdiçar a inteligência e a extraordinária capacidade de todos os funcionários. Na Toyota, simplesmente damos o máximo de valor aos membros da nossa equipa e incorporamos as suas ideias no nosso processo de planeamento.* ”

3º. *Normas Visuais*

O principal objectivo do controlo visual é tornar as operações mais eficientes e eficazes, tornando-as de mais fácil visualização, lógicas e intuitivas.

É de extrema importância definir qual o caminho mais eficiente para desempenhar determinada tarefa. Para chegarmos a este caminho, torna-se essencial usar ferramentas como *andon*, *Kanban*, *quadros de controlo da produção*, etc., para um fácil e rápida transferência *just-in-time* de informação na fábrica. A definição deste caminho pressupõe que a tarefa esteja normalizada, logo e de esperar que sejam eliminados todos os desperdícios e variabilidade associados a essa tarefa.

Os sinais visuais que podemos encontrar a nível de *Gemba*, podem aparecer de diversas formas, desde sombras de ferramentas a marcas pintadas no chão ou nas paredes, semáforos ou *LED's* roupa ou farda de cores diferentes e cartões *Kanban*. Este vocábulo, de origem japonesa, significa “cartão”, num contexto fabril, é um cartão que identifica a referência da peça, quantidade, origem e destino, etc., e cujo principal objectivo é que contenha as informações essenciais para a encomenda do novo material e que o material ainda existente chegue até à próxima remessa.



Figura 15- Exemplo de cartão *Kanban* [Fonte - <http://www.takttime.net/artigos-lean-manufacturing/jit-lean-manufacturing/conceito-kanban-de-producao/>]



Figura 16 - Gestão Visual (marcas no chão) [Fonte - <http://blog.br.kaizen.com/page/3/>]

4º. *Processo e resultados com dados*

Uma ideia importante para o *Kaizen* e para a Toyota é a de que o “Processo certo irá levar ao resultado correcto”. Pensar em “Processo e resultados” iguala estes dois parâmetros em termos de importância.

O resultado é importante pois define objectivos para a equipa. Por outro lado, para que estes resultados sejam coerentes, é crucial dedicar especial atenção aos processos.

A metodologia *Kaizen* enfatiza a ideia de que os resultados devam ser acompanhados de dados concretos e objectivos. Conclusões e consequentes decisões devem ser resultado de dados, de medições e análises e não de meras suposições.

Única regra: MEDIR, MEDIR, MEDIR...

5º. *Qualidade em Primeiro Lugar*

A Qualidade total está implícita no conceito *Kaizen*. Para ser conseguida a ideia de qualidade em primeiro lugar é necessário ter em conta três conceitos:

- Orientação para o mercado: é importante perceber não só o que o mercado espera do nosso produto/serviço mas também em todos os aspectos que de algum modo possam trazer maior competitividade ao nosso produto.
- A próxima operação é o cliente: O cliente deve ser o foco de atenção da empresa. Devemos pensar que o nosso produto/serviço deve chegar até ao nosso cliente final nas condições exigidas pelo mesmo. Assim sendo, pensar no próximo “elo” da nossa cadeia como o cliente final implicará que os produtos passem pelos diferentes “elos” do processo nas conduções exigidas por cada um deles e com o pressuposto de irem com zero defeitos.
- Melhorias a montante: A melhor forma de evitarmos os problemas é impedirmos que eles apareçam. A melhor forma de conseguirmos isto é descobrirmos a origem dos problemas e actuarmos lá de forma a evitarmos que voltem a acontecer. Numa primeira fase, o que normalmente é feito é uma inspecção do produto final para que este chegue sem defeitos ao cliente final. No entanto, numa segunda fase, o que é feito é uma inspecção por parte dos operadores de cada secção por forma a não aceitarem defeitos provenientes da secção anterior e, muito menos, para não passarem os produtos com defeitos para a secção seguinte. Numa terceira fase, devem utilizar-se dispositivos anti-erro cuja função é alertar para eventuais problemas/erros. Quando esta fase é atingida a probabilidade do produto final chegar com defeitos ao cliente final é praticamente inexistente.

6º. *Eliminação dos desperdícios*

Criar um fluxo contínuo nos processos de negócio exigirá uma eliminação de desperdícios ao máximo. No entanto, esta criação de um fluxo contínuo irá forçar a uma diminuição no stock de matéria-prima ou de informação. Esta diminuição originará um desperdício ainda maior, desperdício de tempo, se as ineficiências que se forem observando não forem imediatamente solucionadas.

Quando os processos estão ligados uns aos outros, há mais trabalho em equipa, feedback mais rápido sobre os problemas, maior controlo sobre o processo e pressão constante sobre as pessoas para resolver problemas, pensar e crescer.

O *Kaizen* pressupõe a eliminação de sete “desperdícios” mais recorrente nas organizações, de forma a atingir maior competitividade e excelência, que são defeitos, espera de pessoas, movimento de pessoas, sobre processamento, espera de materiais, movimento de materiais e excesso de produção.

Aplicar esta ferramenta tem como objectivo fulcral fazer as coisas melhor, de forma mais rápida e ao menor custo. Este tipo de eventos tem uma duração, em média, de três a cinco dias mas, apesar desta sua curta duração, tem por base um período de preparação que implica, entre outras coisas, algum trabalho de campo para recolha de dados. Esta recolha inicial, normalmente de uma a quatro semanas, é usada para definir o estado actual (“Baseline” ou “As is”) de partida para o processo de melhoria.

Um *Kaizen* a ser aplicado implica que a administração esta envolvida neste processo.

Assim sendo, e tendo em conta toda esta abordagem teórica, realizou-se no *Gemba* uma pesquisa cuidada e detalha de como aplicar metodologias *Kaizen* nesta indústria. A dúvida levantada inicialmente foi, como é natural, “Por onde começar?”. Era de fácil percepção que o estudo de técnicas e metodologias *Kaizen* a aplicar nesta empresa se revelaria um trabalho árduo dado ser uma empresa que ainda se encontra pouco elucidada para a importância das ferramentas *Lean* e que, apesar de vermos em alguns locais do *Gemba*, ilustrações apelativas à limpeza e arrumação dos postos de trabalho, estas passam despercebidas aos olhos dos colaboradores. As áreas demarcadas no pavimento reservadas para determinado fim também não são respeitadas, podendo ver-se, por exemplo, material de stock numa área denominada de “expedição”.



Figura 17 - Exemplos de ilustrações espalhadas pelo Gemba

Por isso fez-se de cada visita à produção uma oportunidade de observar cuidadosamente o que poderia estar menos bem e o que seria passível de ser melhorado.

Assim, com o constante contacto com a produção, foi possível perceber alguns problemas que, com a recolha de dados no local, se mostraram passíveis de serem estudados e melhorados. De seguida explica-se, de forma sucinta, cada um destes problemas percebidos e logo de seguida as possíveis ferramentas a implementar para os solucionar:

1. Escassez de organização e arrumação

A primeira conclusão tirada de um contacto inicial foi que a falta de organização acompanhava toda a produção, desde os postos de trabalho até aos armazéns de matérias-primas e ferragens.

Nos PT (postos de trabalho) foi possível perceber, desde início, que muitas paragens aconteciam para proceder à procura de ferramentas essenciais para desempenhar as tarefas e que este facto era transversal a todas as células da produção. A figura abaixo destaca uma das paragens para procura de ferramentas registada aquando da medição de tempos por cronometragem.

19/mar	Bancadas	Esquadrejadora	Corte dos promenores do aro	Augusto Peixoto	00:06:01				
19/mar	Bancadas			Augusto Peixoto		00:03:03	Deslocação		
19/mar	Bancadas		Montagem do aro - Bancadas Pintura	Augusto Peixoto	00:16:44				
19/mar	Bancadas			Augusto Peixoto				00:00:49	Prestar ajuda a o
19/mar	Bancadas		Montagem do aro - Bancadas Pintura	Augusto Peixoto	00:04:36				
19/mar	Bancadas			Augusto Peixoto		00:01:41	Deslocação entre células		
19/mar	Madeiras	Desdobradora	Acertar encaixes do aro	Augusto Peixoto	00:04:38				
19/mar	Bancadas		Montagem do aro - Bancadas Pintura	Augusto Peixoto	00:15:10	00:04:34	Deslocação		
19/mar	Bancadas			Augusto Peixoto		00:02:50	Buscar peça em falta no aro		
19/mar	Bancadas		Montagem do aro - Bancadas Pintura	Augusto Peixoto	00:15:14				
19/mar	Bancadas			Augusto Peixoto				00:10:00	Int
19/mar	Bancadas		Montagem do aro - Bancadas Pintura	Augusto Peixoto	00:18:57				
19/mar	Bancadas			Augusto Peixoto	00:07:40	00:02:23	Procura de Ferramenta		
19/mar	Bancadas		Montagem do aro - Bancadas Pintura	Augusto Peixoto					
Total:					03:24:38	01:01:11		00:24:39	

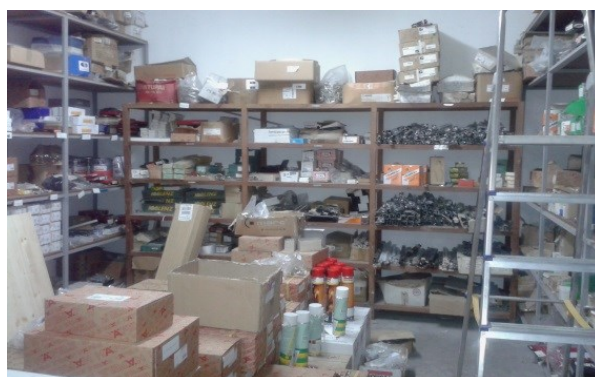
Figura 18 - Registo de uma paragem para procura de ferramentas

Tal como já referi anteriormente, apesar de se notarem alguns indícios de uma possível implementação de 5'S, esta metodologia não é mantida nem respeitada. (ver figura 13)



Figura 19 - Exemplo da actual organização dos postos de trabalho

Durante este estágio, realizou-se semanalmente uma inspecção aos armazéns da empresa. Aquando da realização desta inspecção foi possível confirmar o que era aparentemente perceptível: todos os armazéns, sem excepção, carecem de uma organização urgente. Verifica-se, em todos eles, mistura de materiais, dificuldade em identificar os materiais dada a deficiente identificação dos mesmos, espaços mal aproveitados, falta de limpeza, deficiente percepção das quantidades de materiais existentes, entre outros.

**Figura 20** - Armazém Derivados**Figura 21** - Armazém Madeiras**Figura 22** - Armazém Tintas**Figura 23** - Armazém Ferragens

Ainda relacionado com os armazéns, foi detectado outro problema aquando da dita inspecção realizada aos mesmos: Não conseguimos ter uma noção completamente correcta da quantidade de matérias-primas ou ferragens acondicionadas no armazém da empresa. As quantidades presentes no *software* SAP/R3, na grande maioria das vezes, não coincidem com as quantidades realmente existentes em armazém. Esta falha leva a que muitas vezes se pare a produção por falta de matéria-prima e obriga outras tantas vezes a que os preparadores se dirijam até aos armazéns para verificar se determinada matéria-prima de que necessitam para uma obra existe em armazém ou não.

Solução: 5'S, Controlo Visual.

5S – Cinco palavras japonesas todas começadas por o som “S” [Seiri (Seleção), Seiton (Ordem), Seisoh (Limpeza), Seiketsu (Padronização) e Shitsuke (Disciplina)], que estabelecem o ambiente cultural para a melhoria contínua, e que permitem a criação de ambientes de trabalho adequados ao controlo visual e ao Lean Manufacturing.

Controlo visual - Esta ferramenta apresenta a informação de um modo que as pessoas possam rapidamente perceber a realidade do *Gemba*. Isto é absolutamente vital em ambientes operacionais altamente competitivos, onde as mudanças e as alterações estão na ordem do dia. Alguns exemplos do controlo visual são marcas ou linhas no pavimento e/ou paredes a denunciar percursos e linhas de limite e Cartões *Kanban* para controlo do fluxo de materiais, pessoas e informações, conceitos anteriormente já definidos.

2. Elevado tempo de *setup*

No que respeita aos equipamentos já adquiridos pela empresa, alguns carecem de uma análise detalhada sobre a forma como actualmente operam dados os elevados tempos improdutivos associados aos mesmos. É o caso da máquina 3 (Molduradora – Célula Madeiras), da máquina 7 (Tupia MIDA – Célula Madeiras) e da máquina 15 (Tupia SCM – Célula Bancadas).

Aquando da medição dos tempos de produção por cronometragem, foi possível verificar que as máquinas anteriormente referidas careciam de constantes mudanças de ferramenta o que, como podemos ver pela análise do gráfico 2, resultava num enorme desperdício de tempo. Em alguns casos, como a produção de um aro corta-fogo, o operador perde mais tempo a ajustar a máquina, neste caso a tupia, do que a fazer os rasgos na peça.

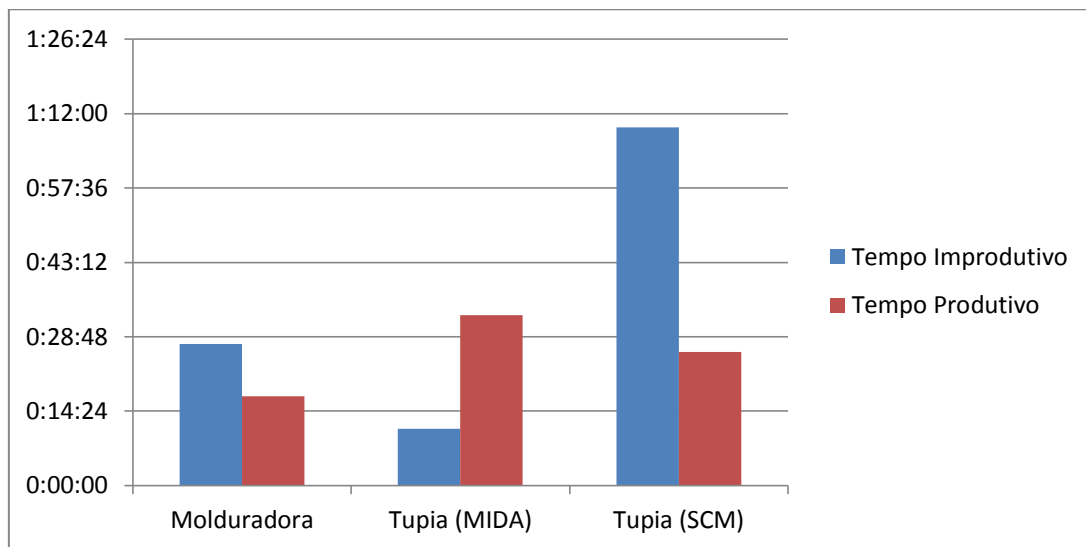


Gráfico 2 - Tempo Produtivo vs. Tempo Improdutivo

Estas medições são apenas três exemplos retirados dos registos de tempos por cronometragem. A primeira medição foi feita durante a produção de um rodapé e mostrou elevados tempos de setup da Molduradora. A segunda medição foi realizada aquando da produção de um aro em madeira e mostra-nos os tempos de setup para a Tupia (MIDA) e por último, numa terceira medição, é possível perceber os elevados tempos de setup para um aro corta fogo.

Solução: SMED,

SMED (Single Minute Exchange of Die) – Métodos que levam à rápida mudança de ferramentas (setup). O método SMED foi inicialmente proposto e desenvolvido por Shigeo Shingo (1909-1990).

3. Desperdícios associados a um Layout ineficiente

Num layout por processo os equipamentos e processos são organizados em secções homogéneas (locais partilhados por equipamentos ou pessoas que desempenham funções semelhantes). Este tipo de configuração é o mais clássico e o mais frequente nas organizações e empresas. Trata-se de um layout muito flexível mas de difícil gestão. A disposição dos equipamentos e a ordem dos processos origina muitos transportes, frequentes *setups* e tempos não produtivos. Este tipo de layout acarreta desvantagens como dificuldade em coordenar a produção, desperdícios de

transporte, acumulação de stock intermédio, dificuldade em criar standards para fluxo de materiais e trabalho dos operários. No esquema abaixo apresentado poderemos ver o fluxo de materiais de alguns produtos desta empresa, num layout ainda ineficiente.

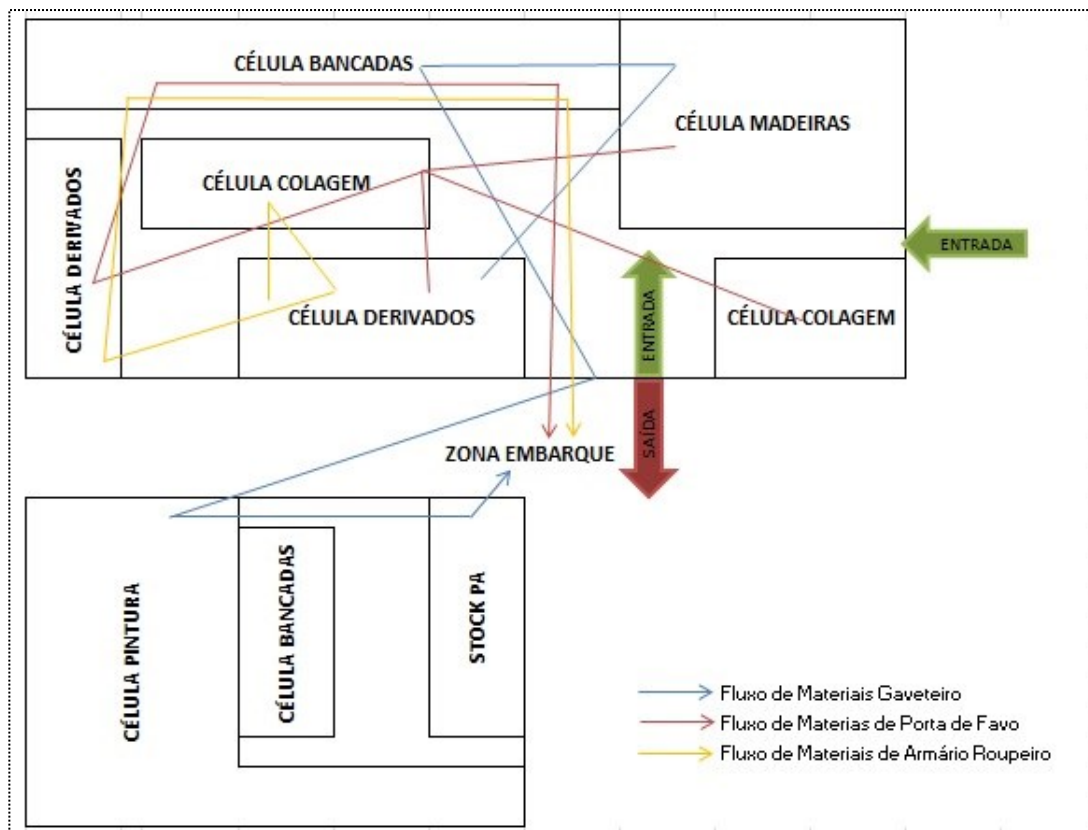


Figura 24 - Fluxo de Materiais num Layout Orientado por Processo

Solução: Redefinição do Layout

A solução para os problemas associados a um layout ineficiente passa pela redefinição do mesmo. É verdade que o layout actual é condicionado pelas limitações de espaço, mas pelas observações feitas no local foi possível concluir que uma boa organização do armazém dos derivados permitiria muito espaço livre naquela zona, espaço esse que poderia permitir a ampliação da célula bancadas. Com esta ampliação poderia criar-se apenas uma célula Bancadas, ao contrário do que acontece actualmente, o que levaria a reduções nas movimentações. Com a eliminação da célula das Bancadas que existe actualmente na carpintaria haveria mais espaço livre junto à prensa o que permitiria, também, que a célula de colagem se tornasse apenas uma, reduzindo assim o tempo que actualmente é gastos entre as duas posições desta célula.

4. Elevado número de avarias das máquinas

Tal como a qualidade deve ser assegurada na origem e não através de inspecções, só é possível atingir zero avarias de máquinas na origem, ou seja, na máquina. Para que uma empresa seja competitiva na produção tem de eliminar todos os problemas e avarias das máquinas. Mas nem sempre isto acontece. O que ainda acontece com bastante frequência é encontrarmos equipas de manutenção ocupadas a lidar com avarias súbitas.

Na Carpincasais SA denota-se um esforço por parte do departamento de qualidade em fazer da manutenção dos equipamentos um processo imprescindível. Cada máquina tem afixado procedimentos de manutenção assim como a periodicidade dos mesmos. O responsável por realizar esta manutenção deve, no final de a efectuar, assinar o plano de manutenção. No entanto o que acontece actualmente é que este plano é assinado mas as manutenções não são feitas. A causa fulcral desta irregularidade é sem dúvida a falta de inspecção a este tipo de actividades, ou seja, apesar do responsável de produção ter a função de assegurar que estas manutenções são feitas, devido a elevado número de tarefas que ele tem à sua responsabilidade torna-se impossível assegurar que a manutenção de todas as máquinas é realmente feita. Desde o início deste estágio até ao término do mesmo, várias avarias aconteceram: avarias com os CNC (uma das quais obrigou que a célula trabalhasse apenas com um CNC durante quase dois meses), avaria do sistema de aquecimento do robot de Pintura, a qual ainda não foi reparada e que leva a que as peças demorem muito mais tempo a terem os acabamentos prontos, avaria registada com o tapete da prensa, com uma duração de perto de um mês, que obrigava a que os operadores só pudessem inserir uma peça de cada vez na máquina e, por exemplo, avaria com as ventosas da prensa que obrigava a que os operadores descarregassem as peças manualmente.

Solução: TPM

TPM (Total Productive Maintenance) – Em português, Manutenção Produtiva Total, é um sistema desenvolvido no Japão que permite otimizar a gestão de equipamentos através da identificação, eliminação e combate das perdas e paragens existentes. Esta metodologia maximiza a utilização de activos da empresa, aumenta o índice de disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos e potencia uma melhor relação entre o homem e a máquina.

5. Elevado número de reprocessamentos

Fazer reparações e reprocessamentos representa um desperdício que ocorre algumas vezes associados à produção da Carpincasais S.A.. No que respeita a reparações, como já vimos anteriormente, as mesmas são acompanhadas pelo departamento de qualidade através do seguimento das NC. No entanto os reprocessamentos que ocorrem mesmo antes do produto final chegar ao cliente, esses não são acompanhados por forma a serem minimizados ou eliminados. A única preocupação existente muitas vezes é apurar responsabilidades, ficando esquecido que tentar perceber o porquê daqueles problemas existirem é a melhor solução para os resolver e evitar que voltem a acontecer.

Solução: Poka-Yoke; IT; SPC

Poka-Yoke – Expressão japonesa que significa à “prova de erro”. Um Poka-Yoka ajuda os operários a trabalhar facilmente, ao mesmo tempo que elimina problemas associados a defeitos, segurança, erros na operação, etc., sem exigir atenção excessiva do operário.

IT (Instruções de Trabalho) - Ferramenta do formador/chefia que permite treinar a equipa, tornando os colaboradores capazes de desempenhar determinada tarefa de forma eficiente. Esta ferramenta tem por base três princípios: Passos importantes (o que faz com que a tarefa avance), Pontos – Chave (Truques ou dicas que facilitam a realização da tarefa) e Razões (Justificação dos pontos – chave).

SPC (Controlo estatístico do processo) – Método de controle de qualidade, que utiliza métodos estatísticos e cuja finalidade é monitorizar e controlar um processo para que este opere na sua total capacidade.

6. Ausência de standards

Actualmente cada operário desempenha uma mesma tarefa da forma que considera mais conveniente. Este aspecto é transversal a toda a produção. Não há a preocupação de ver qual a forma mais eficiente de desempenhar as tarefas por forma a evitar movimentações desnecessárias, tempos excessivos a executar tarefas ou as paragens que tantas vezes acontecem para tirar dúvidas com os chefes de células.

O facto da Carpincasais SA ser uma empresa com elevada diversidade de produtos acarreta alguns problemas relacionados com o processamento das OF. Aquando da preparação das OF não existe o cuidado de adaptar o produto de forma a simplificar ao máximo a produção do mesmo. Cada produto é desenhado consoante o que se idealiza inicialmente sem se tentar fazer uma comparação com produtos já produzidos muito menos sem se pensar numa forma de facilitar os processos produtivos o que leva a que os produtos muitas vezes sejam demorados e demasiado trabalhosos.

Solução: Standard Work

Standard Work - Esta ferramenta abrange cinco passos:

- 1º. Definição dos objectivos de melhoria
- 2º. Estudo do trabalho (efectuar medições)
- 3º. Optimizar o trabalho
- 4º. Normalização do trabalho
- 5º. Treinar os colaboradores segundo a norma

O objectivo do *Standard Work* é que todos façam o trabalho da mesma forma e, se alguém detectar que esse trabalho pode ser feito de forma diferente (melhor, mais rápido e mais económico), faz-se dessa a forma padrão (*Standard*) de trabalhar. Esta informação pode ser disponibilizada através de quadros de informação colocados nas áreas de trabalho ou através de folhas de *Standard Work*, onde os responsáveis por manter a informação actualizada são os colaboradores da área de trabalho em questão.

7. Atraso no abastecimento das células

Outra conclusão a que se chegou com a análise de tempos de produção é que as células de Madeiras e Derivados sofriam paragens significativas na produção para abastecimento de MP. Na maioria das vezes os funcionários vêm-se obrigados a sair do seu posto de trabalho para eles próprios pegarem no empilhador e abastecerem as células com o material que necessitam. E quando não são eles a abastecer a célula precisam, ainda assim, de abandonar o seu posto de trabalho para pedir a um colaborador da logística que abasteça a célula.

Outro atraso frequente prende-se com o abastecimento às células com ferragens. Muitas vezes a produção de uma determinada peça pára por falta de ferragens e o modo como estas ferramentas chegam à célula das bancadas é ainda bastante precária dado não existir nenhum sistema de transporte que auxilie esta tarefa.

Solução: Andon

Andon (Sinal Luminoso que indica a existência de problemas) – Pode ser utilizada no abastecimento de peças aos diferentes sectores da fábrica, informando a logística interna sobre o local para onde deve ser levado o material. Por exemplo, quando for necessário repor uma célula com matéria-prima, o operário carrega num botão. Quando a luz Andon se acende, a logística interna leva as peças para o devido local.

8. Atraso frequente por parte dos fornecedores

Acontecem, com elevada frequência, atrasos na entrega dos materiais por parte dos fornecedores. A crise económica que o nosso país atravessa não ajuda, de todo, à resolução deste problema: Pagamentos em atraso, fornecedores com medo de não receberem o pagamento pelos seus serviços, dificuldade em encontrar fornecedores com disponibilidade de entrega imediata dos produtos são alguns dos exemplos que levam ao atraso na entrega dos materiais encomendados. Os referidos atrasos levam a paragens da produção, atrasos na conclusão das obras e consequentes penalizações.

Solução: Entregas JIT, Racionalização de Fornecedores, Contractos de longo prazo e Actividades de desenvolvimento de fornecedores.

Entregas JIT (Just-in-Time) – O ideal para uma empresa é manter o stock adequado de forma a evitar roturas. No entanto, manter muito inventário acarreta custos elevados para a empresa. Assim sendo, o ideal é que o fornecedor seja capaz de fornecer os materiais à medida que estes são necessários, usualmente em lotes de pequenas dimensões.

Actividades de desenvolvimento de fornecedores – Conjunto de actividades em que um comprador se compromete a melhorar o desempenho e / ou capacidade de um fornecedor para atender às suas necessidades a curto prazo. Essas actividades incluem, por exemplo, a avaliação de operações de um fornecedor,

proporcionando incentivos para melhorar o seu desempenho. O desenvolvimento de fornecedores exige que ambas as empresas compartilhem recursos, como por exemplo recursos de pessoal para o trabalho, para que seja possível simplificar o fluxo de produção.

Racionalização de Fornecedores - Processo utilizado pelas organizações para identificar o número ideal de fornecedores necessários para cumprir os seus objectivos de negócio. O resultado pode ser aumentando ou diminuindo o número de fornecedores utilizados, dependendo da natureza do relacionamento com os fornecedores existentes e as condições de mercado em que operam.

Contractos a longo prazo – Trata-se dos contractos de construção por empreitada, a preço predeterminado, a ser executada em prazo superior a doze meses.

9. Falta de envolvimento por parte dos colaboradores

Para o sucesso de qualquer empresa é importante o envolvimento de todos os colaboradores. Durante o estágio na produção da Carpincasais SA foi possível perceber um certo desprendimento dos colaboradores com a produção. Não se sentem motivados e desempenham as tarefas por obrigação e não por gosto.

Solução:

Sem qualquer margem de dúvida, a primeira coisa a ser feita é envolver os colaboradores nesta mudança da cultura da organização, através, por exemplo, de uma acção de formação onde estes conceitos devem ser explicados e onde se deve salientar a importância do envolvimento de todos para o sucesso da implementação desta metodologia.

Após esta formação e a certeza que todos estão aptos por começar esta implementação, devem criar-se equipas de trabalho para se dar inicio a esta caminhada. Estas equipas devem ter um líder, o qual deve ser um exemplo a seguir e o grande impulsionador desta mudança e todos os colaboradores dessa equipa devem expor as suas ideias para que todos sejam ouvidos. Nenhuma ideia deve ser entendida como descabida: devem sim eliminar-se paradigmas e perceber os fundamentos das mesmas. Quando as pessoas se sentem envolvidas geram-se um sem fim de ideias que geram uma competição

saudável entre os participantes levando a melhorias inimagináveis. Para que as ideias de todos sejam aceites, fica uma pequena sugestão: criar em cada célula pequenas caixas para receber ideias e sugestões dos colaboradores.

No entanto fazer com que os colaboradores se sintam motivados não é suficiente para que o sucesso desta implementação. O esforço que estes vão, diariamente, desempenhando em pró da empresa deve ser, de algum modo, reconhecido. Assim, das várias pesquisas realizadas sobre este tema, foi possível concluir que as empresas que conseguiram implementar esta metodologia com sucesso ofereciam gratificações aos seus colaboradores pelas melhorias conseguidas, gratificações essas normalmente simbólicas com brindes ou um “óscar” para a melhor equipa ou colaborador, ou em outros casos essa recompensa, embora simbólica era monetária, como é o exemplo de uma empresa japonesa que dava aos seus colaboradores 1 dólar por melhoria implementada.

Ao longo deste estágio, além de ser possível detectar os problemas acima referidos e fazer várias pesquisas para tentar perceber possíveis formas de os contornar, foi também possível perceber algumas melhorias a implementar.

Uma das primeiras conclusões a que se chegou foi que para levar adiante a implementação de metodologias Kaizen numa empresa, torna-se acima de tudo fulcral o envolvimento de todos, desde os líderes aos operadores do chão de fábrica. Assim sendo, a organização de equipas de trabalho dispostas a colaborar com a implementação desta metodologia é um passo imprescindível para iniciar estas mudanças na Carpincasais S.A..

Aquando da idealização destas equipas de trabalho, verificou-se que um dos actuais chefes de célula é responsável por duas células: a célula de colagem e a célula de derivados. Tendo em conta que são duas células com elevada taxa de ocupação uma melhoria a implementar, que é sem dúvida de elevada importância, é atribuir um responsável para cada uma destas células. A implementação de melhorias contínuas exige empenho e dedicação e o exemplo deve surgir da chefia. Assim seria insustentável ter apenas um responsável para duas células com aquelas dimensões. A atribuição de um responsável apenas para a célula dos derivados traria sem dúvida outra vantagem importante: Os programas a introduzir nos CNC passariam a ser elaborados por esse responsável de célula que, juntamente com os preparadores nos escritórios, elaboraria o

respectivo programa para cada OF realizada diminuindo os tempos de paragem de máquinas dadas as seguintes vantagens associadas:

- Eliminação do tempo que actualmente é gasto a explicar a cada colaborador que opera nestas máquinas as várias OF que diariamente lhes chegam às mãos, para que seja possível os mesmos fazerem o programa adequado a cada OF.
- Redução de NC associadas a esta célula que surgem associadas a uma errada interpretação das OF, por exemplo.
- Eliminação do tempo que cada colaborador demora a fazer os programas para cada componente de cada OF. Segundo cronometragens realizadas no local, um operador pode demorar entre 2 a 15 min a elaborar um programa para cada componente de uma OF. Portanto, dependendo da complexidade da peça pretendida e do número de componentes das mesmas, o tempo despendido na elaboração destes programas é, na maior parte dos casos, bastante elevado e com esta proposta será eliminado evitando paragens demoradas da máquina.

Outras melhorias importantes poderão ser conseguidas com a aquisição de novos equipamentos e ferramentas que ajudariam a agilizar o processo produtivo da empresa. Através do constante contacto com o *Gemba* ao longo deste estágio, salientou-se a importância da aquisição de alguns equipamentos como:

- Meios de transporte das ferragens desde o armazém até à célula Bancadas para facilitar o transporte das mesmas.
- Instalação de um tapete retornador para orladora de inserção à direita o que irá permitir que as peças sejam orladas por apenas um operador, ao contrário do que acontece actualmente que são necessários dois operadores, um em cada extremidade da máquina, um para inserir as peças a orlar e outro para as receber orladas.
- Aquisição de um destroçador de resíduos de madeira para destroçar resíduos de madeira e derivados resultantes de corte e carpintaria, resíduos esses que posteriormente serão aproveitados para o funcionamento da caldeira.

- Compra de mais carrinhos de transporte de peças na secção da pintura, uma vez que os utilizados actualmente são insuficientes em época de muito trabalho.

Em anexo seguem propostas de orçamento conseguidas para alguns destes equipamentos (ver Anexo F).

Tabela 1 - Tarefas propostas para a realização no Gemba

Tarefa	Periodicidade	Duração média [min]	Descrição das tarefas	
T1	Reunião com os operadores	Diária	5	No início de cada turno, o RE informa e actualiza os operadores dos problemas ocorridos no turno anterior, das acções tomadas para os corrigir e dos objectivos para o turno que vai iniciar
T2	Reunião Point CIP	Dia Sim Dia Não	20	Serve de suporte ao processo de resolução de problemas, revendo desvios dos padrões, definindo acções correctivas e designando um(a) responsável por estas
T3	Reunião TPM	Quinzenal	30	É parecida com a T2, a diferença é que os assuntos a abordar estão relacionados com o processo de manutenção autónoma.
T4	Reunião de Secção	Diária	20	Tem o mesmo objectivo da T2, só varia o facto de ser realizada entre as chefias do chão de fábrica e não com os operadores da linha
T5	Revisão da matriz policompetências	Diária	2	É realizado no início de cada turno e serve para o RE atribuir aos operadores aos postos de trabalho, tendo sempre em conta a rotatividade do trabalho
T6	Realização do circuito de manutenção	Diária	2	No início de cada turno, o RE realiza operações simples de TPM, tais como verificar nível de óleo de lubrificação, limpar filtros, entre outras.
T7	Análise/Alteração do plano de produção	Diária	10	O RE faz uma análise do plano de produção e procede às alterações que considera necessárias ao bom desempenho da sua célula
T8	Verificação 5S	Diária	20	O RE garante os 5S da área para que esteja sempre arrumada, organizada e limpa, sendo possível identificar problemas visualmente

Outra questão colocada pela direcção, logo no início deste estudo, prendeu-se com o número de reuniões a realizar na produção, a sua finalidade e periodicidade. Assim sendo, foi realizada uma lista com as sugestões que pareceram mais oportunas:

Para a verificação de melhorias implementadas como ou qualquer outra metodologia Kaizen é muito importante que as mesmas sejam acompanhadas de perto. Uma deslocação ao Gemba para efectuar medições é fundamental e todos os registos devem ser feitos de forma cuidada e detalhada.

Para o sucesso desta implementação, esta deve ser iniciada por uma célula piloto, a qual servirá de exemplo para as restantes células. Assim, todos poderão ver as melhorias conseguidas e a forma mais eficaz de alcançá-las. Depois de implementadas as melhorias em todas as células, é necessário verificar resultados.

Para isto é necessário considerar um conjunto de indicadores a serem avaliados e realizar auditorias entre células, ou seja, para avaliar o grau de maturidade de

uma célula relativamente as melhorias implementadas esta deve ser auditada pelas restantes células que lhe atribuirão uma nota. O objectivo é atingir uma uniformização/nivelamento entre as diferentes células. Para tal, em anexo segue um Plano de Acção de Melhoria – Cronograma tipo, que pode e deve ser usado em implementações futuras de metodologias Kaizen (ver Anexo G).

3.1.4. Redução do tempo de colagem com a aquisição de nova cola para a Célula de Colagem

Ainda com a medição de tempos referida em tópicos anteriores foi possível retirar uma conclusão: Na célula de Colagem, onde era utilizada uma cola de Ureia, o tempo que a prensa demorava a colar as peças, desde portas a revestimentos, por exemplo, era superior ao tempo que os colaboradores demoravam a preparar este material para entrar na prensa. Resultado: Dois colaboradores parados à espera da máquina.

Isto traduzia-se, sem dúvida, num enorme desperdício de tempo. Por isso, o que foi feito inicialmente foi, contactar o actual fornecedor de cola, Jácome Lda., para expor este problema. O mesmo mostrou-se logo disponível a ajudar, fornecendo uma pequena amostra de uma cola branca que, segundo o mesmo, conseguia reduções de 50% no tempo de colagem.

No entanto, esta cola não mostrou ser a mais indicada. Tornava-se extremamente difícil conseguir lavar a máquina depois de a utilizar. Ainda assim isto possibilitou ter uma ideia da existência de colas que poderiam colar os materiais utilizados na produção com maior aproveitamento de tempo.

No seguimento desta ideia, foi realizada uma pesquisa sobre este tema na internet e foram contactados alguns fornecedores para este fim. Contactaram-se fornecedores como a Imporverniz, Fcosta e a Inverma para tentar encontrar a melhor solução para esta questão.

Agendaram-se visitas à produção para testar os seus produtos e debater custos das soluções apresentadas. Depois de findo este período de análise conclui-se que a melhor solução para o nosso caso era a cola branca AF 401 da Inverma.

Para além de permitir uma lavagem relativamente rápida da máquina (mais 15 min do que com a cola de Ureia), foram conseguidas reduções significativas no tempo de

colagem. Em anexo segue a abordagem de tempos e custos feita a esta cola, comparativamente com a cola usada anteriormente (ver Anexo H).

Foi com base nesta análise que se optou pela mudança da cola, sendo actualmente utilizada na produção a cola branca AF 401.

4. RECOMENDAÇÕES E CONCLUSÕES

A realização do estágio curricular para a conclusão do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial na Carpincasais SA permitiu que se adquirisse uma visão mais objectiva sobre o mundo empresarial e poder afirmar que, no mercado concorrencial actual, a competitividade dita o sucesso de uma empresa e uma gestão adequada do processo produtivo constitui um trunfo importante.

A experiência adquirida ao longo destes meses permite que se afirme que todas as empresas, mas mais precisamente empresas como, neste caso, a Carpincasais SA, para prosperar neste ambiente concorrencial e principalmente com a crescente globalização dos produtos e serviços, devem adaptar com sucesso o seu modo de funcionamento às exigências de mercado. Para tal, devem responder aos requisitos legais, controlar os custos de produção ou serviços, gerir eficazmente as entregas, mas, principalmente, ter uma gestão integrada de todos os fluxos organizacionais da empresa.

A abordagem aos temas desenvolvidos ao longo deste relatório permitem concluir que as empresas precisam de controlar a produção com vista a poderem produzir os seus produtos com qualidade e ao mais baixo custo. Para que sejam conseguidos elevados níveis de desempenho, é imprescindível que os processos que constituem o ciclo de produção sejam englobados num único, fácil e controlável, de tal forma que sejam minimizadas as operações redundantes.

4.1. Recomendações

Uma recomendação importante e necessária incide sobre o controlo do tempo de produção, factor de extrema importância para este tipo de empresa industrial. Reduzir tempos de produção permite explicitamente diminuir os níveis de custo de transformação.

Para tal, a redução desses tempos baseia-se na melhoria contínua e na eficiência da fluidez dos processos e fluxos operatórios da produção, que se podem traduzir em analisar vários aspectos internos, como foi anteriormente enunciado: distâncias entre processos,

acessos aos armazéns, níveis de stocks intermédios e outras condicionantes, que deverão merecer mais atenção por parte dos responsáveis da empresa.

Uma outra recomendação importante é que a direcção desta empresa deve ter consciência que para a implementação de metodologias Kaizen é fundamental a participação e o empenho de todos. Todas as opiniões devem ser ouvidas e todos os colaboradores devem ser ouvidos. Só assim poderá ser possível ir de encontro a melhorias fundamentais para o sucesso desta implementação.

4.2. Conclusão

Com estas recomendações, antevê-se a conclusão deste relatório de estágio. É de referir, antes de mais, que esta empresa é um modelo a seguir por outras empresas do ramo. Tem uma direcção exemplar, com uma direcção geral muito profissional e acima de tudo *humana*, que se traduz em elevado profissionalismo, espírito de equipa e harmonia entre os membros como sendo os grandes adjectivos quando tentamos definir a cultura organizacional da Carpincasais SA.

Esta experiência tornou-se, para além de um desafio às minhas capacidades intelectuais, numa experiência deveras enriquecedora. Todo o apoio disponibilizado tanto por parte dos colaboradores com quem diariamente lidei como por outras pessoas que, directa ou indirectamente, contribuíram para o sucesso deste estágio.

É extremamente importante referir que durante o estágio, para além de exercer o meu trabalho sobre os temas fulcrais para o desenvolvimento dos temas de estágio, também fui integrada em outras actividades da empresa como a inspecção semanal aos armazéns, a verificação diária do ponto do pessoal, as reuniões semanais para elaboração do plano de cargas, as reuniões, também semanais, com os chefes de célula para a explanação deste mesmo plano de cargas e a tarefa de ser responsável pela produção em horário nocturno durante seis semanas.

Estas tarefas, apesar de serem tarefas fora do âmbito do estágio, permitiram uma maior integração na empresa e tornaram-se experiências enriquecedoras para um futuro profissional.

Relativamente às tarefas realizadas durante este estágio, é importante salientar que no que respeita às metodologias Kaizen, apenas foi feito um levantamento dos problemas

encontrados por observação directa e foram sugeridas as metodologias para os solucionar. No entanto, devido à curta duração do estágio não foi possível implementar nenhuma das melhorias sugeridas.

Quanto ao quadro de planeamento de produção o mesmo encontra-se actualmente em produção e acredita-se que até ao término deste estágio (31 de Julho) o mesmo possa ser implementado.

Anseio, ainda assim, que todas as sugestões dadas ao longo deste relatório sejam acolhidas e implementadas pois acredito conseguir-se grandes benefícios com as mesmas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrunhosa, A. (2012), *A Gestão do Chão de Fábrica e o Processo de Melhoria Contínua*. Tese de Mestrado, Universidade de Aveiro, Aveiro (Portugal).

Chase, R. e Aquilano, N. (1995), *Gestão da Produção e das Operações - Perspectiva do Ciclo de Vida* (1ªed., Lisboa): Edições Monitor

Deming, W.E. (1996), *Out of Crisis*, Cambridge: MIT Press.

Departamento da Qualidade (2012), *Manual de Gestão da Qualidade na Carpincasais SA*. Carpincasais SA- Braga

Costa, J. (2007), *Produção Magra em Pequenas e Médias Empresas Diagnóstico a uma Unidade Produtiva e Desenvolvimento de Soluções*. Tese de Mestrado, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa (Portugal).

Costa, J., (2009) *Gestão 5S*. GEPRIX,36, 1-12.

Cunha, O. (2012), *Implementação da metodologia 5S e análise de Tempos e Métodos numa linha de montagem de carroçarias*. Tese de Mestrado, Universidade de Coimbra, Coimbra (Portugal).

Farinha, J. (2011), *Manutenção A terologia e as novas ferramentas de Gestão* (1.ª ed.). MMonitor

Fernandes, G. (2009), *Lean-6Sigma na indústria farmacêutica*. Tese de Mestrado, Universidade de Coimbra, Coimbra (Portugal).

Fernandes, M. G. (2011), *Análise de Tempos e Métodos para a Melhoria de uma Linha de Produção*. Tese de Mestrado, Universidade de Coimbra, Coimbra (Portugal).

Jesus, R. M.. (2009), *Estudo do Trabalho e Propostas de Melhoria para uma Linha de Montagem de Autocarros*. Tese de Mestrado, Universidade de Coimbra, Coimbra (Portugal).

Liker, J.K. (2005), *O Modelo Toyota*, Porto Alegre: Bookman.

Manfredini, M. e Cássio, C., *Aplicação do Lean Manufacturing para minimização de desperdícios gerados na produção*, acessado a 18 de Março, em:

http://sites.unifebe.edu.br/~congressoits2010/artigos/artigos/047_-

[_APLICACAO_DO_LEAN_MANUFACTURING_PARA_MINIMIZACAO_DE_DESPERDICIOS_GERADOS_NA_PRODUCAO.pdf](#)

Pereira, S. (2012), *Processos de Aprovisionamento: Kanban versus Ponto de Reabastecimento*. Tese de Mestrado, Universidade de Aveiro, Aveiro (Portugal).

Pinto, J. (1998), *Organização e Gestão da Produção* (1ª ed.), Textos de Apoio

Suzaki, K.(2010), *Metodologias Kaizen para a melhoria continua* (1ª ed.): LeanOp, Unipessoal, Lda.

Womack, J. (1990), *American Heritage*, Sept./Oct., pp. 58.

6. ANEXOS

6.1. ANEXO A – Layout Carpintaria e Pintura



6.2. ANEXO B – Custos das Não Conformidades

2012

Nº OF	Obra	Nome da Obra	Nome	Gestor Obra	Orçamento	Valor GPAC	Concluída	Valor Material	Custo Total
OF120010	OB0244	ESCOLA DE CASTELO DE PAIVA	CASAS ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO S.A.	ORLANDO ABREU	NC	21,86 €	SIM	37,88 €	59,74 €
OF120170	OB0213	ESC.FREG. AZEVEDO-LISBOA	MONTEADRIANO S.A.	JOAQUIM TAVARES	NC	0,00 €	SIM	85,00 €	85,00 €
OF120205	OB0264	ESC.DR.MAN.FERNANDES-ABRANTES	CONDURIL - CONSTRUTORA DURIENSE SA	ABILIO PEREIRA	NC	97,93 €	SIM	210,00 €	307,93 €
OF120213	OB0285	HOTEL SANTA JUSTA	CARI CONSTRUTORES	ABILIO	NC	12,57 €	SIM	33,67 €	46,24 €
OF120288	OB0287	MOB. SANA AMOREIRAS-LISBOA	PATRIMONIO CRESCENTE SA	DANIELA GONÇALVES	NC	22,85 €	SIM	50,20 €	73,05 €
OF120365	OB0241	ESC SEC DE ARRAIÓLOS	OPWAY - ENGENHARIA SA	JOAQUIM TAVARES	NC	0,00 €	SIM	95,40 €	95,40 €
OF120387	OB0246	NOVA SEDE AZINOR - LISBOA	CASAS ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO S.A.	ABILIO PEREIRA	NC	37,86 €	SIM	25,43 €	63,29 €
OF120497	OB0244	ESCOLA DE CASTELO DE PAIVA	CASAS ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO S.A.	ORLANDO ABREU	NC	0,00 €	SIM	39,99 €	39,99 €
OF120499	OB0132	ESCAFONSO ALBUQUERQUE GUARDA	ABRANTINA CONSTRUCOES	JOAQUIM TAVARES	NC	11,33 €	SIM	70,28 €	111,61 €
OF120657	OB0291	ESCOLA ENTONCAMENTO	MOTA-ENGLIS S.A.	JOAQUIM TAVARES	NC	395,60 €	SIM	747,85 €	1.143,45 €
OF120788	OB0246	NOVA SEDE AZINOR - LISBOA	CASAS ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO S.A.	ABILIO PEREIRA	NC	0,00 €	SIM	0,00 €	0,00 €
OF120794	OB0394	DIVERSOS CARP.J.MARTINS & CA	J.MARTINS & CALDA	DANIELA GONÇALVES	NC	0,00 €	SIM	66,90 €	66,90 €
OF120810	OB0191	SANA HOTEL- ALGARVE	CASAS ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO S.A.	ABILIO PEREIRA	NC	197,17 €	SIM	324,66 €	521,83 €
OF120845	OB0244	ESCOLA DE CASTELO DE PAIVA	CASAS ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO S.A.	ORLANDO ABREU	NC	7,78 €	SIM	3,55 €	11,33 €
OF120861	OB0008	MOB. SANA AMOREIRAS-LISBOA	PATRIMONIO CRESCENTE SA	DANIELA GONÇALVES	NC	0,00 €	SIM	0,00 €	0,00 €
OF120861	OB0008	PACOLI - SANTO TIRO	CASAS ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO S.A.	ORLANDO ABREU	NC	0,00 €	SIM	6,89 €	6,89 €
OF120900	OB0286	UCCI - Fátima	CASAS ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO S.A.	JOAQUIM TAVARES	NC	139,97 €	SIM	435,79 €	575,76 €
OF120943	OB0285	HOTEL SANTA JUSTA	CARI CONSTRUTORES	ABILIO	NC	0,00 €	SIM	24,76 €	24,76 €
OF120999	OB0209	OBRAS INTERNAS CARPINCASAIS	CARPINCASAIS, SA	ORLANDO ABREU	NC	82,29 €	SIM	193,20 €	275,49 €

2013

Nº OF	Obra	Nome da Obra	Nome	Gestor Obra	Orçamento	Valor GPAC	Concluída	Valor Material	Custo Total
OF130038	OB0206	OBRAS INTE	CASAS ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO S.A.	ORLANDO ABREU	NC	47,83 €	SIM	100,00 €	147,83 €
OF130126	OB0188	HOSPITAL D'EDIFER, SA	JORGE PEREIRA	ABILIO PEREIRA	NC	81,54 €	NAO	81,54 €	81,54 €
OF130138	OB0285	HOTEL SANT CARI CONSTRUTORES	NOVO HOSOMAGUE ENGENHARIA, SA	FERNANDO FERREIRA	NC	0,42 €	SIM	55,60 €	55,60 €
OF130215	OB0257	MOBILIARIC PATRIMONIO CRESCENTE SA	PATRIMONIO CRESCENTE SA	ABILIO PEREIRA	NC	0,00 €	NAO	0,00 €	0,00 €
OF130444	OB0257	MOBILIARIC PATRIMONIO CRESCENTE SA	PATRIMONIO CRESCENTE SA	ABILIO PEREIRA	NC	133,64 €	SIM	22,02 €	155,66 €
OF130451	OB0287	MOB. SANA AMOREIRAS-LISBOA	PATRIMONIO CRESCENTE SA	ABILIO PEREIRA	NC	1,720,76 €	SIM	451,86 €	2.172,62 €
OF130472	OB0282	MERCADO MOTA-ENGLIS S.A.	MOTA-ENGLIS S.A.	ORLANDO ABREU	NC	152,81 €	SIM	251,24 €	404,05 €
OF130537	OB0320	SANA AMOR	PATRIMONIO CRESCENTE SA	ABILIO PEREIRA	NC	127,11 €	SIM	309,21 €	436,32 €
OF130591	OB0191	SANA HOTEL	CASAS ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO S.A.	ABILIO PEREIRA	NC	0,00 €	SIM	0,00 €	0,00 €
OF130629	OB0320	SANA AMOR	PATRIMONIO CRESCENTE SA	ABILIO PEREIRA	NC	787,81 €	SIM	669,72 €	1.457,53 €
OF130630	OB0320	SANA AMOR	PATRIMONIO CRESCENTE SA	ABILIO PEREIRA	NC	24,99 €	SIM	78,44 €	103,43 €
OF130631	OB0282	MERCADO MOTA-ENGLIS S.A.	MOTA-ENGLIS S.A.	ORLANDO ABREU	NC	98,78 €	SIM	28,74 €	127,52 €
OF130636	OB0318	TROFA - EMERQUICASTOR - INVEST. IMOBILIARIOS	EMERQUICASTOR - INVEST. IMOBILIARIOS	ABILIO PEREIRA	NC	265,81 €	SIM	519,37 €	785,18 €
OF130640	OB0282	MERCADO MOTA-ENGLIS S.A.	MOTA-ENGLIS S.A.	ORLANDO ABREU	NC	34,86 €	SIM	29,94 €	64,80 €
OF130653	OB0282	MERCADO MOTA-ENGLIS S.A.	MOTA-ENGLIS S.A.	ORLANDO ABREU	NC	34,51 €	SIM	22,63 €	57,14 €
OF130654	OB0282	MERCADO MOTA-ENGLIS S.A.	MOTA-ENGLIS S.A.	ORLANDO ABREU	NC	138,30 €	SIM	67,90 €	206,20 €
OF130664	OB0191	SANA HOTEL	CASAS ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO S.A.	ABILIO PEREIRA	NC	0,00 €	SIM	9,60 €	9,60 €
OF130713	OB0191	SANA HOTEL	CASAS ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO S.A.	ABILIO PEREIRA	NC	0,00 €	NAO	0,00 €	0,00 €
OF130680	OB0191	SANA HOTEL	CASAS ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO S.A.	ABILIO PEREIRA	NC	0,99 €	SIM	17,77 €	18,76 €
OF130681	OB0286	UCCI - Fátim	CASAS ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO S.A.	ORLANDO ABREU	NC	91,15 €	SIM	45,71 €	136,86 €
OF130713	OB0286	UCCI - Fátim	CASAS ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO S.A.	ORLANDO ABREU	NC	243,52 €	NAO	243,52 €	243,52 €
OF130713	OB0282	MERCADO MOTA-ENGLIS S.A.	MOTA-ENGLIS S.A.	ORLANDO ABREU	NC	103,96 €	SIM	171,52 €	274,88 €
OF130721	OB0297	ESCOLA FRA CARI CONSTRUTORES	CONDURIL - CONSTRUTORA DURIENSE SA	ABILIO PEREIRA	NC	19,10 €	SIM	52,49 €	71,59 €
OF130755	OB0282	MERCADO MOTA-ENGLIS S.A.	MOTA-ENGLIS S.A.	ORLANDO ABREU	NC	250,46 €	SIM	53,35 €	303,81 €
OF130764	OB0282	MERCADO MOTA-ENGLIS S.A.	MOTA-ENGLIS S.A.	ORLANDO ABREU	NC	258,66 €	SIM	113,18 €	371,84 €
OF130791	OB0282	MERCADO MOTA-ENGLIS S.A.	MOTA-ENGLIS S.A.	ORLANDO ABREU	NC	227,23 €	NAO	227,23 €	227,23 €
OF130793	OB0215	ESCOLA DE JRMÃOS CAVACO S.A.	ESCOLA DE JRMÃOS CAVACO S.A.	ORLANDO ABREU	NC	178,53 €	SIM	64,82 €	243,35 €
OF130811	OB0318	TROFA - EMERQUICASTOR - INVEST. IMOBILIARIOS	EMERQUICASTOR - INVEST. IMOBILIARIOS	ABILIO PEREIRA	NC	174,59 €	SIM	248,49 €	423,08 €
OF130812	OB0318	TROFA - EMERQUICASTOR - INVEST. IMOBILIARIOS	EMERQUICASTOR - INVEST. IMOBILIARIOS	ABILIO PEREIRA	NC	46,23 €	NAO	46,23 €	46,23 €
OF130826	OB0286	UCCI - Fátim	CASAS ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO S.A.	JOAQUIM TAVARES	NC	30,10 €	NAO	30,10 €	30,10 €

OF130151 OB0282 MERCADO DO BOM SUCESSO - PORTO MOTA-ENGLIS S.A. NC 147,75

6.4. ANEXO D – Custos de Produção

	Média para 1 Turno	
	N.HORAS	PRODUTIVIDADE
SEMANA 1	S/REGISTO	S/REGISTO
SEMANA 2	40	590,28
SEMANA 3	40	731,79
SEMANA 4	40	536,41
SEMANA 5	40	444,03
SEMANA 6	40	321,53
SEMANA 7	24	330,80
SEMANA 8	40	190,98
SEMANA 9	40	438,02
SEMANA 10	40	275,41
SEMANA 11	40	173,02
SEMANA 12	40	463,29
SEMANA 13	32	213,39
SEMANA 14	32	324,02
SEMANA 15	40	483,19
SEMANA 16	40	351,37
SEMANA 17	24	338,10
SEMANA 18	32	227,42
SEMANA 19	40	257,25
SEMANA 20	40	274,72
SEMANA 21	40	711,95
	744	290256,96

Média Ponderada: 390,13 m²/sem
 Objectivo da célula (m²/h): 20,00
 Real (m²/h): 9,75

Custos (€/min):	Homem 1	0,20 €
	Homem 2	0,20 €
	Calibradora Diamond	0,15 €
	Robot Pintura	0,42 €

Custos (€/sem):	Homem 1 + Homem 2	960,00 €
	Calibradora Diamond	360,00 €
	Robot Pintura	1 008,00 €
	Custo semanal da célula:	3 288,00 €

Custo Unitário (€/m²): 8,43 €

	Média para 1 Turno	
	N. HORAS	PRODUTIVIDADE
SEMANA 1	S/REGISTO	S/REGISTO
SEMANA 2	40	5,28
SEMANA 3	40	2,10
SEMANA 4	40	1,75
SEMANA 5	40	7,59
SEMANA 6	40	5,51
SEMANA 7	24	2,72
SEMANA 8	40	10,74
SEMANA 9	40	4,61
SEMANA 10	40	1,91
SEMANA 11	40	4,96
SEMANA 12	40	3,87
SEMANA 13	32	3,55
SEMANA 14	24	6,51
SEMANA 15	40	13,01
SEMANA 16	32	29,30
SEMANA 17	24	6,32
SEMANA 18	32	30,44
SEMANA 19	40	21,74
SEMANA 20	40	1,45
SEMANA 21	40	11,09
	728	6222,97

Média Ponderada: 8,55 m³/sem
 Objectivo da célula (m³/h): 0,25
 Real (m³/h): 0,21

Custos (€/min):	Homem 1	0,20 €
	Homem 2	0,20 €
	Multiserra	0,15 €
	Calibradora SCM	0,15 €
	Molduradora	0,10 €

Custos (€/sem):	Homem 1 + Homem 2	960,00 €
	Multiserra	360,00 €
	Calibradora SCM	360,00 €
	Molduradora	240,00 €
	Custo semanal da célula:	2 880,00 €

Custo Unitário (€/m³): 336,92 €

	Média para 1 Turno	
	N.HORAS	PRODUTIVIDADE
SEMANA 1	S/Registo	S/Registo
SEMANA 2	40	370
SEMANA 3	40	353
SEMANA 4	40	96
SEMANA 5	40	242
SEMANA 6	16	88
SEMANA 7	24	66
SEMANA 8	40	180
SEMANA 9	40	201
SEMANA 10	40	179
SEMANA 11	32	38
SEMANA 12	40	79
SEMANA 13	32	153
SEMANA 14	24	96
SEMANA 15	32	118
SEMANA 16	16	50
SEMANA 17	24	46
SEMANA 18	32	120
SEMANA 19	40	177
SEMANA 20	24	53
SEMANA 21	40	372
	656	112160

Média Ponderada: 170,98 uni/sem

Objectivo da célula (uni/h): 5

Registado (uni/h): 4

Custos (€/min):	Homem 1	0,20 €
	Homem 2	0,20 €
	Máquina de dar cola	0,10 €
	Calibradora	0,20 €
	Prensa Colombo	0,57 €

Custos (€/sem):	Homem 1 + Homem 2	960,00 €
	Máquina de dar cola	240,00 €
	Calibradora	480,00 €
	Prensa Colombo	1 368,00 €
	Custo semanal da célula:	4 968,00 €

Custo Unitário (€/uni): 29,06 €

	Média para 1 Turno	
	N.HORAS	PRODUTIVIDADE
SEMANA 1	S/REGISTO	S/REGISTO
SEMANA 2	40	1038,43
SEMANA 3	40	776,36
SEMANA 4	24	384,15
SEMANA 5	40	502,41
SEMANA 6	40	748,12
SEMANA 7	24	808,14
SEMANA 8	32	589,51
SEMANA 9	40	1218,83
SEMANA 10	40	566,85
SEMANA 11	35	508,15
SEMANA 12	40	683,47
SEMANA 13	32	568,83
SEMANA 14	20	257,24
SEMANA 15	40	1575,28
SEMANA 16	33	481,90
SEMANA 17	24	552,87
SEMANA 18	32	333,92
SEMANA 19	40	706,55
SEMANA 20	40	1230,56
SEMANA 21	40	2534,98
	696	591742,05

Média Ponderada: 850,20 m²/sem

Objectivo da célula (m²/h): 40,00

Real (m²/h): 21,26

Custos (€/min):	Homem 1	0,20 €
	Homem 2	0,20 €
	Seccionadora	0,25 €
	Orladora	0,10 €

Custos (€/sem):	Homem 1	480,00 €
	Homem 2	480,00 €
	Seccionadora	600,00 €
	Orladora	120,00 €
Custo semanal da célula:	1 620,00 €	

Custo Unitário (€/m²): 1,91 €

6.5. ANEXO E – Apresentação para a Direcção da Empresa

Metodologia Kaizen

para
Melhoria Contínua

em
Indústrias Transformadoras de Madeira

"É fazendo que se aprende a fazer aquilo que se deve aprender a fazer."
Aristóteles

Kaizen
改善
To make better

CARPINCASAIS

Metodologia Kaizen

para
Melhoria Contínua

Módulo 1- Introdução ao pensamento Lean:

- Sinais de alerta nas organizações;
- Desperdício, valor e fluxo de valor;
- Princípios do pensamento Lean;
- Relação entre as GMP e o pensamento Lean;
- Características de "pessoas lean".

Sinais de alerta nas organizações

- **Redução de margens;**
A diferença entre o preço de venda e o custo é cada vez menor, resultante da pressão exercida na redução de preços. Consequentemente, a redução de custos terá de acompanhar esta tendência e, para proactivamente reagir a isto, é necessário fazê-lo com tempo e de forma sustentada.
- **Redução de vendas;**
O volume de vendas tem sofrido reduções. A crise nos mercados, a presença de novos actores no mercado, e a evolução de necessidades dos clientes sugerem a actualização da proposta de valor que cada organização disponibiliza no mercado.
- **Aumento de custos;**
Aumentos do custo da energia, dos materiais, dos serviços e de recursos humanos sugerem uma gestão mais rigorosa. As empresas deverão orientar os seus esforços no sentido da redução de desperdícios para que apenas os recursos necessários, na quantidade e no tempo necessários, sejam usados.
- **Aumento da insatisfação dos clientes;**
Os níveis de exigência dos clientes e das demais partes interessadas no nosso negócio aumenta permanentemente. O que hoje é suficiente amanhã já não o é. Não estar consciente disto é não perceber a necessidade de uma constante actualização e mudança.

Sinais de alerta nas organizações

- **Acumulação de stocks em toda a cadeia;**
Os stocks são uma das mais evidentes manifestações de desperdício nas organizações. Os stocks camuflam problemas nos processos operacionais e logísticos.
- **Manifestações frequentes de desperdício (aparente ou não);**
Por exemplo, os problemas de qualidade, as paragens (ex. avarias), os erros, as hesitações, as resistências internas e externas.
- **Adopção de soluções do tipo "quick-fix"**
A pressão pela apresentação de resultados rápidos, a influência do poderoso ROI (return on investments) leva as organizações a optar pela "aspirina" em vez de investirem na resolução definitiva dos problemas.
- **Ausência de envolvimento das pessoas;**
O momento em que as pessoas de uma organização deixam de se preocupar e de se envolverem marca o início de uma crise na organização. Esta é, por norma, uma crise não visível e de lenta progressão, mas os danos que provoca são devastadores. As organizações, e a sua gestão de topo em particular, devem dar especial atenção a este sinal.

Ambiente competitivo

Devido às crescentes exigências dos clientes e à pressão da concorrência, alguns dos grandes desafios postos actualmente às empresas passam por:

- ✓ Redução dos prazos de entrega
- ✓ Manutenção/Aumento da qualidade dos produtos
- ✓ Fazer bem não é suficiente, é preciso mais eficiência (alcançar os resultados com o menor uso de recursos)
- ✓ Redução dos custos dos seus produtos
- ✓ Aposta na flexibilidade e inovação

De uma forma reactiva, as empresas procuram desenvolver estratégias para fazer face a estes desafios, muitas vezes desordenada e pontualmente, não conseguindo responder eficazmente ao mercado ou, se o conseguem, com custos insustentáveis a longo prazo.

Pensamento Lean

Neste contexto, a adopção dos conceitos, cultura e práticas da produção Lean têm mostrado ser, a médio e longo prazo, um modo eficaz para garantir a competitividade das empresas.

O Pensamento lean concentra-se:

- Na **identificação e eliminação de DESPERDÍCIOS**, nos processos, nos produtos e na empresa em geral.
- Na melhoria de fluxos de forma a que todos os processos do sistema/organização/linha de produção acrescentem **VALOR** segundo a perspectiva do **CLIENTE**.



Origem do *Lean*



1914 1950

Fabrico artesanal
Fabrico em série (produção em massa)

- Após a 2ª Guerra mundial, a Indústria automóvel no Japão deparou-se com grandes dificuldades ao contrário da indústria europeia e norte americana que apresentavam grandes capacidades e dominava o mercado.
- Perante esta situação, a Toyota descobriu que a única forma de vencer era disponibilizar o que os ocidentais não tinham: **VARIEDADE DO PRODUTO**, mantendo a elevada qualidade e o baixo custo.
- A Toyota desenvolveu o Toyota production system (TPS), o qual metodicamente **elimina o desperdício e orienta a sua atenção para a satisfação do cliente.**

JIT – Just In Time

"Produzir apenas a quantidade necessária, ao ritmo necessário e quando necessário"

COMO

- Reduzindo ou eliminando o tempo de setup
- Atenuando a taxa de defeitos de qualidade
- Apostando na prevenção das avarias dos equipamentos
- Minimizando prazos de entrega, movimentações e transportes
- Optimizando a dimensão dos lotes

Desperdícios

... Qualquer actividade que consuma recursos e **NÃO** contribua com valor para o cliente.

7 DESPERDÍCIOS

- 1. Produção em excesso**
Produzir a mais ou cedo de mais
- 2. Espera**
Espera de peças, documentos, espera de máquinas
- 3. Transporte**
Qualquer transporte é desperdício

Desperdícios

... Qualquer actividade que consuma recursos e **NÃO** contribua com valor para o cliente.

7 DESPERDÍCIOS

- 4. Processamento**
Processos complexos e variáveis
- 5. Stocks**
Ter mais do que o necessário para ter o trabalho efectuado
- 6. Movimentação**
Qualquer movimento que não acrescenta valor

Desperdícios

... Qualquer actividade que consuma recursos e **NÃO** contribua com valor para o cliente.


7 DESPERDÍCIOS

- 7. Defeitos**
Fazer reparações e reprocessamentos


Valor

✓ **VALOR** é prerrogativa do carenciado, ou seja, o valor não é atribuído por quem oferece uma solução para uma determinada carência, mas sim por quem detém essa carência. Refere-se, então, às características dos produtos ou serviços capazes de satisfazer as necessidades e expectativas dos clientes.

✓ Às empresas cabe identificar as necessidades reais, desejos ou requisitos de cada cliente (interno e/ou final).



Princípios do Pensamento *Lean*



- 1. Especificar valor**
Definir o valor da perspectiva do cliente (VOC), de maneira a que se forneça aquilo que realmente o cliente quer
- 2. Mapear a Cadeia de valor**
Analisar a cadeia de valor (VSM) e o conjunto de todas as acções e etapas necessárias à satisfação dos pedidos do cliente; identificar aquelas que acrescentam ou não valor.
- 3. Criar um fluxo contínuo**
Organizar a cadeia de valor para poder fabricar produtos ou serviços ao ritmo que são pedidos pelo cliente.
- 4. Implementar o puxar**
Fornecer aquilo que o cliente deseja apenas quando o cliente precisar.
- 5. Trabalhar para a perfeição**
Completa eliminação do desperdício. Todas as actividades acrescentam valor para o cliente. Jornada de melhoria contínua (KAIZEN)

1. Especificar o que cria e o que não cria valor para o cliente

Requer o conhecimento...

- Das características dos clientes;
- Da finalidade do cliente ao adquirir o produto
- Dos factores de decisão dos clientes
- Do momento em que o cliente quer o produto
- Do ritmo a que o cliente quer o produto
- Do local onde o cliente quer o produto de melhoria!

2. Identificar o fluxo de valor e eliminar actividades que não acrescentem valor

Requer:

- Conhecimento do conceito de desperdício;
- Identificar, medir e eliminar desperdícios;
- Reconhecer a importância da redução dos tempos nos processos.

3. Criar um fluxo contínuo com as actividades que criam valor

Requer o conhecimento de:

- Métodos de avaliação e medição dos processos internos
- Da importância dos processos externos (clientes e fornecedores)
- Metodologias e ferramentas Lean
- Vontade de mudar processos

A ideia de criar um fluxo contínuo é poder fabricar produtos ou serviços ao ritmo que são pedidos pelos clientes.

4. Deixar o cliente puxar o fluxo de valor

Requer:

- Capacidade de ouvir o Cliente
- Interação constante e intensa com o Cliente

Evitar a acumulação de stocks de produto mediante a produção e fornecimento daquilo que o cliente deseja, quando o cliente precisar: nem demasiado cedo nem demasiado tarde.

5. Empenhar-se na perfeição através da redução contínua de desperdício

Requer capacidade para:

- Promover a melhoria contínua
- Controlar a melhoria contínua

A perfeição traduz-se na completa eliminação do desperdício. A este nível, só as actividades que acrescentam valor estão nos processos. É o compromisso de continuamente procurar os meios ideais para criar valor enquanto o desperdício é eliminado. Trata-se da jornada da melhoria contínua.

Benefícios do Pensamento Lean

- ✓ Transformar encomendas em lucros tão cedo quanto possível
- ✓ Redução de tempos de ciclo
- ✓ Aumento da produtividade
- ✓ Redução de inventário
- ✓ Crescimento do negócio
- ✓ Redução de acidentes de trabalho
- ✓ Promover a formação e qualificação
- ✓ Eliminação de conflitos inter-departamentais
- ✓ Utilização inteligente dos recursos disponíveis
- ✓ Maior envolvimento, motivação e participação das pessoas

Pensamento Lean – Melhores práticas

- Mudança rápida (Quick Change Over SMED)
- Sistemas à prova de erro (Poka Yoke)
- Produção nivelada (Level Production)
- Sistemas de produção em célula
- Controlo de Materiais (Kanban)
- Melhoria contínua (Kaizen)
- Consciência cultural (abertura para a mudança)
- Análise dos processos no local e Mapeamento do Fluxo de valor (VSM)
- Organização do Posto de trabalho (5S) e Gestão Visual
- Trabalho padronizado (Standardised Work _SOP) e Operações flexíveis
- Manutenção Produtiva Total (TPM)

Produção Lean – A fábrica ideal

As quatro regras básicas e fundamentais são:

1. Todo o trabalho/tarefa deve ser especificado quanto ao seu conteúdo, sequência, prazos e resultado esperado
2. Todas as ligações cliente - fornecedor devem ser directas e deve existir uma forma não ambígua (sim/não) para enviar pedidos e receber respostas
3. O caminho seguido por cada produto/serviço deve ser simples e directo
4. Qualquer melhoria deve ser feita de acordo com o método científico, com a supervisão de um especialista e sempre ao mais baixo nível da organização

Passos para a estabilização básica

1. Porquê a minha máquina Parou?
R: disparou o disjuntor

2. Porquê é que disparou?
R: Tinha pouco óleo

3. Porquê pouco óleo?
R: Problema no funcionamento da bomba de óleo.

4. Porquê a funcionar mal?
R: Veio da bomba gasto

5. Porquê veio gasto?
R: Filtro de óleo entupido

CAUSA RAIZ

CINCO PORQUÊS (5W'S)

- Consiste em questionar repetidamente porquê (5 vezes) até se descobrir a causa raiz do problema.

Resistência à mudança

- "Isto não faz sentido na nossa industria"
- "Os processos estão validados"
- "Temos sempre de esperar pelo resultado de análises"
- "O meu processo precisa de grandes dimensões de lote"
- "É preciso muita disciplina e vai demorar muito tempo a implementar"

Entra em conflito com as GMPs!

As "vacas sagradas" da indústria

GMP e Lean (relação complementar)

	GMP	LEAN
Objetivos	Assegurar eficiência/qualidade dos produtos	Redução de desperdício Criação de valor
Fócus	Produção enquanto meio de produzir produtos seguros e eficientes para o paciente	Produção enquanto alvo de melhoria e de criação de valor na perspectiva do cliente
Aproximação à produção	Qualidade primeiro	Qualidade balanceada com produtividade
Melhoria	Regulada e prudente	Contínua e simultânea
Objetivos típicos	Seguir processos validados Prevenir os desvios	Reduzir custo Melhorar qualidade Diminuir tempo de fabrico Diminuir inventário Melhorar a distribuição
Ferramentas típicas	Documentação Qualificação e formação de pessoal Higienização Validação e qualificação Revisão de compliance Auditorias	Mapeamento da cadeia de valor Melhorias através de acções Kaizen Fluxo contínuo Sistemas anti erro Puxar

Como implementar o pensamento Lean nas organizações?

- o Identificar agentes de mudança, líderes (apoiados por uma equipa) que assumam a responsabilidade pela transformação (revolução) Lean
- o Ganhar conhecimento (e experiência) sobre as ferramentas e as práticas Lean e identificar os procedimentos de implementação. Procurar fazer uma abordagem global à implementação e evitar programas ou projectos isolados.
- o Fomentar a mudança cultural dentro das organizações envolvendo todas as pessoas.
- o Esquecer as grandes estratégias por algum tempo e começar por coisas pequenas e de resultados imediatos.

Como implementar o pensamento Lean nas organizações?

- o Mapear a cadeia de valor, começando pelo estado actual do fluxo de materiais e de informação e depois projectar o "futuro estado" da cadeia de valor e traçar o caminho até alcançar o estado.
- o Começar o mais cedo possível com uma acção importante e visível (iniciar o programa dos 5S)
- o Expandir paulatinamente os processos de melhoria a todos os pontos da cadeia de valor, envolvendo todas as pessoas. O processo de implementação deve começar ao nível de shop floor mas gradualmente alcançar as áreas de escritórios.

Por onde começar?

Temos de reconhecer que não existe "uma única via".. Cada empresa é diferente das outras... Teremos de encontrar o nosso caminho!

Cabe à gestão de topo avaliar e decidir sobre o caminho a seguir e onde está a "mina de ouro". As técnicas e ferramentas a escolher e os métodos a aplicar deverão reflectir as realidades no negócio da empresa.

É necessário um enorme esforço e comprometimento por parte da empresa. Uma vez que ser Lean requer que as empresas mudem radicalmente, é em muitos casos **necessário assumir compromissos a longo prazo, bem como estar preparado para perder nas fases iniciais!**

Condições para o Sucesso da implementação

- **Envolvimento da gestão de topo** – É muito importante o envolvimento e apoio por parte da gestão de topo.
- **Aderir ao conceito "cliente em primeiro lugar"** – Em qualquer empresa todos são simultaneamente clientes e fornecedores.
- **Estar consciente em relação aos problemas** – onde há problemas há oportunidades de melhoria.
- **"Estamos rodeados por montanhas de tesouros"** - dificuldades como oportunidades de melhoria
- **Gerir o processo através de resultados e desvios** – procurar tomar decisões baseadas em factos e não na opinião ou feeling de pessoas
- **"Criar qualidade em tudo o que fazemos"** – é importante fazer bem à primeira vez... A inspecção e teste não fazem qualidade.
- **Nunca abdicar da uniformização** – uniformizar é um modo de eliminar desvios
- **Implementar as mudanças envolvendo todas as pessoas**

... (in textos de apoio à Comunidade lean thinking – Dr João Paulo Pinto)

Lean e as Pessoas

Para conseguirmos uma empresa Lean, antes precisamos de pessoas Lean!

Existem características que tornam as pessoas Lean e que são pré requisitos para aplicar os princípios do pensamento magro nas organizações:

- ✓ Consciência do cliente e pensamento voltado para a empresa
- ✓ Capacidade de adaptação
- ✓ Iniciativa e inovação
- ✓ Colaboração e Influência

O que fazer...

- Para impulsionar a criação de valor para o cliente através de toda a empresa, temos de tratar quem recebe a saída do nosso processo como nosso cliente.
- Conhecer o que é que o cliente pretende, os seus desejos e necessidades, quais as expectativas. Definir valor na perspectiva do cliente.
- O acompanhamento do cliente deve ser contínuo. O que o Cliente queria ontem pode não ser o que ele quer hoje.
- Identificar e eliminar obstáculos à satisfação do cliente.
- O pensamento voltado para a empresa ajuda a que as pessoas percebam como potenciais melhorias afectam a empresa como um todo.

CARPINCASAIS

Consciência do cliente e pensamento voltado para a empresa
Capacidade de adaptação
 Inicialia e inovação
 Colaboração e Influência

O que fazer...

- A capacidade de adaptação é uma das competências mais críticas para as pessoas que trabalham numa empresa lean.
- Quando as reivindicações do cliente mudam constantemente, os produtos e os processos devem acompanhar essas alterações. Assim as pessoas deverão ser capazes de se adaptar a estas mudanças e executar mais rápido do que nunca.
- O papel e reponsabilidade também mudam com maior frequência. Podemos ter um trabalho hoje e amnhã termos vários trabalhos diferentes – multifuncionalidade.

CARPINCASAIS

Consciência do cliente e pensamento voltado para a empresa
 Capacidade de adaptação
Iniciativa e inovação
 Colaboração e Influência

O que fazer...

- Tomar iniciativa para resolver problemas.
- Capacidade de criar planos para atingir objectivos.
- Identificar os desperdícios e tomar iniciativa de os eliminar rapidamente.
- "Inventar" novos processos e produtos. Criatividade como factor essencial.
- Depois de estendidas as questões e problemas ao nível de factos e dados, existe espaço para a criação de soluções inovadoras.

CARPINCASAIS

Consciência do cliente e pensamento voltado para a empresa
 Capacidade de adaptação
 Inicialia e inovação
Colaboração e Influência

O que fazer...

- A colaboração entre indivíduos e grupos é uma componente importante de qualquer estratégia lean.
- Os grupos cooperativos conhecem os seus processos e sabem como eles se relacionam com o funcionamento global, permitindo desta forma que a empresa tenha uma maior capacidade de resposta.
- Os líderes não são apenas as pessoas que lideram a nível formal. São líderes as pessoas que induzem os outros a agir de determinada forma e a mover a organização na jornada do pensamento magro.

CARPINCASAIS

Pessoas e atitudes

Distribuição de atitudes

CARPINCASAIS

Quebrar paradigmas

Não existe nada mais difícil de assumir, mais perigoso de conduzir ou de sucesso mais incerto, do que liderar a introdução de uma nova ordem das "coisas". Porque o inovador tem como inimigos todos os que se deram bem com as "velhas" regras, e acérrimos defensores nos que se podem dar bem com as novas condições" *Machiavelli, 1515*

"Os problemas com que nos deparamos, hoje em dia, não podem ser resolvidos ao mesmo nível intelectual que tínhamos quando os criamos" *Albert Einstein*

"O que é impossível hoje poderá ser fácil amanhã" *Andrino*

CARPINCASAIS

Metodologia Kaizen

para **Melhoria Contínua**

Módulo 2- Os desperdícios:

- Identificar os desperdícios na perspectiva Lean, referindo causas e consequências;
- Referir algumas das técnicas e ferramentas usadas na análise das cadeias de valor.
- Dar exemplos de desperdícios nos processos operacionais e transacionais;

CARPINCASAIS

Desperdícios

"Não há nada mais inútil do que fazer de forma eficiente algo que nunca deveria ter sido feito" *Peter Drucker (1985)*

- 1. Produção em excesso**
Produzir a mais ou cedo de mais
- 2. Espera**
Espera de peças, documentos, espera de máquinas
- 3. Transporte**
Qualquer transporte é desperdício
- 4. Processamento**
Processos complexos e variáveis
- 5. Stocks**
Ter mais do que o necessário para ter o trabalho efectuado
- 6. Movimentação**
Qualquer movimento que não acrescenta valor
- 7. Defeitos**
Fazer reparações e reprocessamentos

CARPINCASAIS

1. Produzir em excesso

Se se produzir **MAIS** produtos/serviços do que é necessário no processo seguinte, produzi-los **ANTES** do pedido, ou produzi-los mais rápido do que o processo seguinte necessita, criamos excesso de produção.

Causas:

- Longos "setups"
- Falta de balanceamento de processos e planeamento em picos
- Inspecções em excesso
- Automação em falta ou inadequada
- Incorrecta informação ao processo

É CONSIDERADO O MAIOR DESPERDÍCIO DAS EMPRESAS

Consequências do excesso de produção

- Mais inventário
- Mais trabalho indirecto (paperwork)
- Mais pessoas e equipamentos
- Mais manuseamento
- Mais defeitos
- Custos mais elevados
- Aquisição e consumo desnecessário de MP
- Desperdício de espaço
- Stock elevado

Quais são

2. Espera

O tempo é um recurso limitado e não recuperável. Em negócios, tempo é dinheiro

Causas:

- Falta de planeamento de produção vs balanceamento da linha
- Falta de planeamento da manutenção
- Má qualidade
- Longos setups
- Falta de preparação
- Avarias dos equipamentos
- Interrupções de sequências de operações
- Atrasos ou falta de materiais ou mão de obra deficiente
- Mudança de ferramentas /formatos
- Gargalos na produção

PARADIGMA:

Enquanto a máquina está a realizar a operação, o operário pensa que está ocupado/a a realizar trabalho, mas de facto não está, encontra-se só a olhar para a máquina.

IMPORTANTE: Separar o trabalho máquina do trabalho humano

Por exemplo:

1 Ciclo					
1	2	3	4	5	6
Parar máquina	Regressar à posição inicial	Descarregar peça terminada	Carregar peça	Iniciar novo ciclo	Observação Homem parado
Máquina parada					Transformação

Antes da Melhoria
1 operador por máquina

Depois da Melhoria
1 operador por várias máquina – através automatização de algumas operações

Normalmente é um desperdício fácil de identificar

Muitas vezes tenta-se "esconder"

Representa cerca de 20% do tempo total disponível

3. Transporte

Qualquer tipo de transporte é desperdício.

O Transporte não acrescenta valor.

Causas:

- Layout deficiente
- Fraco entendimento do fluxo de produção
- Grandes lotes de produção
- Longos lead times
- Grandes áreas de armazenagem e elevados níveis de stock

Os materiais/serviços deverão fluir de uma etapa do processo para a seguinte:

- O mais rápido possível
- Sem interrupções
- Sem armazenagem intermédio

Excesso de Transporte

Como eliminar

- Melhor Layout
- Melhorar os métodos de transporte
- Arrumação
- Organização do poste de trabalho

Quando não é possível eliminar o transporte, uma boa solução é agrupar os desperdícios de transporte com uma função de aprovisionamento. (Mizusumashi)

- Realiza trabalho normalizado
- No mesmo ciclo abastece linhas e colhe produtos acabados
- Elimina da célula as micro paragens para abastecimento

4. Processamento

Esforços redundantes que não acrescentam valor a um produto ou serviço.

Causas:

- Instruções de trabalho pouco claras
- Processos complexos e/ou inadequados
- Requisitos dos clientes não definidos
- Especificações de qualidade mais rigorosas que o necessário

Como eliminar:

- Automatizar partes do processo
- Melhoria de máquinas
- Adicionar/modificar ferramentas
- Classificar e especificar procedimentos

5. Stocks

Qualquer material ou produto em quantidade superior ao imediatamente necessário para o processo ou para o cliente é desperdício.

Consequências:

- Utilização excessiva de recursos e movimentação (mão de obra e equipamento)
- Ocupação dos meios de armazenamento
- Problemas de qualidade

O inventário em excesso pode causar:

- Movimentações adicionais
- Pessoal adicional
- Custos adicionais
- "Papelada a mais"

Excesso de Stock

Como eliminar

- Balanceamento da linha
- Melhorar os métodos de transporte
- Arrumação e organização


✓ O inventário em excesso aumenta o custo do produto

6. Movimentação

Qualquer movimento de pessoas ou máquinas sem acrescentar valor.
Os movimentos supérfluos são desperdício

Causas principais:

- Falta de organização no trabalho
- Incorrecta disposição dos equipamentos
- Práticas de trabalho inconstantes/incorrectas
- Falta de normalização "estandardização"
- Instalações ou layouts mal concebidos
- Fraca eficiência/eficácia de pessoas/máquinas
- Movimentações extra enquanto se espera



Movimentos desperdiçados

Quais?

- Procura de ferramentas
- "Tira aqui, pões ali"
- Caminhae entre postos de trabalho
- ...entre outros.

MOVIMENTO ≠ TRABALHO

Como eliminar:

- Arrumação/organização dos postos de trabalho – 5S
- Melhoria de layout (nova disponibilização de máquinas/ferramentas)
- Estudo de formas eficientes de proceder/agir



7. Defeitos

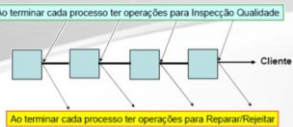
São sempre resultado de problemas internos de qualidade.
Produzir para retrabalho não acrescenta valor.

Consequências:

- Produtos rejeitados
- Retrabalho por transporte ou armazenamento
- Custos elevados
- Clientes insatisfeitos

Como eliminar:

- Assegurar a qualidade na origem (poka yoka)
- Melhorar a qualidade tem SEMPRE um impacto significativo (positivo) no negócio



8. Design de produtos e serviços

Errada interpretação das reais necessidades do mercado, clientes. Leva a deficientes dimensionamentos de processos.

Causas principais:

- Falta ou deficiente estudo do mercado
- Não compreender a cultura do país
- Excesso de confiança



9. Capital humano

Não utilizar a capacidade mental, criativa, física e habilidades/capacidades de pessoas.

Causas principais:

- Receio de perder o poder
- Práticas de gestão "Top-Down"
- Deficiente política de recrutamento
- Fraco ou nenhum investimento em formação
- Pouco envolvimento
- Estratégia de baixos salários e elevada rotação de pessoas



Desperdícios? Que desperdícios?

Temos ideia da quantidade de desperdícios que podemos eliminar? O que estamos a fazer no dia a dia para os reduzir?

Identificar desperdício/Compreender o fluxo de valor:


- Ir para o local de trabalho actual;
- Observar as pessoas a fazerem o trabalho actual;
- Observar o processo actual;
- Recolher dados;
- Definir e entender a cadeia de valor actual.

FILOSOFIA DE GESTÃO LEAN THINKING

CAMINHADA RUMO À EXCELÊNCIA


eliminar o desperdício

criar valor



Ciclo PDCA

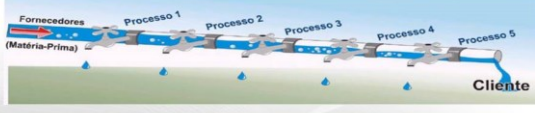
Seqüência de acções que podem ser utilizadas para controlar algum processo. É uma ferramenta administrativa que auxilia organização de um processo.



- Plan (Planear)** – Estabelecer metas e objectivos, bem como os métodos que serão utilizados para que sejam realizados.
- Do (Executar)** – Etapa de implementação de acordo com o que foi estabelecido na etapa anterior.
- Check (Verificar)** – Análise dos dados e medição de metas e objectivos por forma a verificar se objectivos e metas foram alcançados.
- Act (Agir)** – Definir quais as mudanças necessárias para garantir a melhoria contínua do projecto.

Análise do fluxo de valor


Realização progressiva de tarefas ao longo da cadeia de valor para que um produto passe da concepção ao lançamento, do pedido à entrega e da matéria – prima às mãos do cliente.



A análise da cadeia de valor consiste em planear as ferramentas necessárias para otimizar os resultados.

O objectivo é ter uma visão aérea e transversal das operações na fábrica, escritório ou processo...

MFV Situação Actual + Fundamentos e Ferramentas do LEAN = MFV Situação Futura



VMS – Mapeamento do fluxo de valor

DEFINIÇÃO:
 Metodologia para **identificar e desenhar fluxos de informação, dos processos e dos materiais**, ao longo de toda a cadeia de abastecimento, desde os fornecedores das matérias primas até à entrega ao Cliente.

O VSM é, basicamente, uma ferramenta de planeamento que serve para:

- Identificar desperdícios
- Conceber soluções para os eliminar
- Comunicar os conceitos Lean

Se olharmos do ponto de vista do cliente esta definição consiste na sequência de operações compreendidas entre o pedido da encomenda até ao momento em que recebe o produto.

VSM – Objectivos/Benefícios

Permite:

- Aferir de forma intuitiva sobre o funcionamento da empresa
- Visualizar os fluxos de informação
- Visualizar os fluxos de materiais
- A fácil identificação e eliminação de desperdícios e das suas fontes
- Identificar a sequência e interactividade de actividades
- Intervenção de cada elemento: Clientes, Fornecedores e colaboradores
- Representa o estado actual: Base para o futuro.

VSM – A porta de entrada para a implementação do Lean na Produção e serviços

VSM - Prínipios

Seleção da Família de Produto

Mapa de Situação Actual

Criar a Visão Kaizen

Definir o Caminho Kaizen

- Criado por uma equipa multi-disciplinar, responsável por implementar novas ideias
- Baseado na observação directa da realidade
- Obter dados fiáveis médios
- Desenhar com um lápis em folhas A3 ou A4
- Validar o mapa com os intervenientes do processo
- O resultado é a fotografia do que vemos quando seguimos o produto através do processo
- Construído num único dia

VSM actual – Passos/Símbolos

	01	02	03	04	05	06	07	08
Product A	X	X	X	X	X	X	X	X
Product B	X	X	X	X	X	X	X	X
Product C	X	X	X	X	X	X	X	X
Product D	X	X	X	X	X	X	X	X
Product E	X	X	X	X	X	X	X	X
Product F	X	X	X	X	X	X	X	X
Product G	X	X	X	X	X	X	X	X

1. Seleccionar a família de produto (focar uma família de produto de cada vez)
2. Começar pelo pedido do cliente
3. Desenhar no mapa de fluxo do processo apenas as actividades principais/críticas
4. Adicionar os pontos onde existe inventário, os transportes e os dados do cliente e do fornecedor
5. Adicionar as equipas de trabalho que realizam as actividades
6. Adicionar os fluxos de informação
7. Incluir os dados de todos os elementos do mapa, tais como lead-time, tempos do processo, setup, transporte, distâncias, quantidades em inventário, etc.

VSM – Estado actual

Mapa de fluxo de valor actual com pontos de inventário, tempos de entrega e etapas de produção.

Como conceber o mapa do estado futuro

1. Usar o mapa do estado actual como ponto de partida (base line)
2. Utilizar as definições dos sete tipos de desperdícios, percorrer um a um todos os elementos do mapa do estado actual determinando quais os que contêm desperdícios acrescentando dados sobre a dimensão do desperdício.
3. Estudar a aplicação das ferramentas Lean
4. Acrescentar dados previsionais de ganhos de produtividade
5. Estimar os recursos humanos e materiais necessários para realizar as mudanças
6. Escolher as acções de mais rápida implementação (a fruta ao alcance da mão) e para as quais existem recursos disponíveis para o tempo previsto

VSM – Estado futuro

Mapa de fluxo de valor futuro com melhorias e redução de desperdícios.

Metodologia 5S

DEFINIÇÃO:
 Trata-se de uma metodologia que engloba 5 conceitos simples que, ao serem praticados são capazes de modificar o nosso humor, ambiente de trabalho, maneira de conduzir as nossas actividades rotineiras e as nossas atitudes.

Desenvolvido no Japão, baseia-se em 5 etapas com designações começadas pela letra S.

- 1- 整理 SEIRI
- 2- 整頓 SEITON
- 3- 清掃 SEISO
- 4- 清潔 SEIKETSU
- 5- 躰 SHITSUKE

1ºS – SEIRI (Seleção)

1º - Examinar todos os materiais, papéis, equipamentos, móveis na área e proceder à selecção.

2º- Definir a utilização de cada material na área:

- SEMPRE** (colocar junto ao local de trabalho)
- REGULARMENTE** (colocar próximo do local de trabalho)
- RARAMENTE** (colocar um pouco afastado do local de trabalho)

1ºS – SEIRI (Seleção)

Este objecto é necessário

USADOS CONSTANTEMENTE	COLOCAR O MAIS PRÓXIMO POSSÍVEL DO LOCAL DE TRABALHO
USADOS OCASIONALMENTE	COLOCAR UM POUCO AFASTADO DO LOCAL DE TRABALHO
USADOS RARAMENTE, MAS NECESSÁRIOS	COLOCAR EM LOCAL MAIS AFASTADO (IDENTIFICADO)
SEM POTENCIAL USO	VENDER OU DOAR INEDUTAMENTE PARA O LIXO
POTENCIALMENTE ÚTEIS OU VALIOSOS	TRANSFERIR PARA ONDE FOR ÚTIL
QUE REQUEREM OUTRO LOCAL	DETERMINAR OUTRO LOCAL

1ºS – SEIRI (Seleção)

BENEFÍCIOS:

- Utilização racional do espaço
- Eliminação do excesso de ferramentas, armários, documentos de validade limitada
- Diminuição do tempo de procura de materiais e documentos
- Diminuição de custos com stock e espaço

"Aqui o que não se utiliza só atrapalha"

"Ter o necessário na quantidade certa"

2º S – SEITON (Organização)

1º - Dispor a área de forma a simplificar o acesso ao que necessita (melhorar a disposição de móveis e equipamentos)

2º- Considerar a frequência com que os materiais são utilizados:
 Constantemente: Ao alcance das mãos
 Ocasionalmente: Próximo do local de trabalho
 Raramente: Fora do local de trabalho

3º - Considerar a segurança e ergonomia em termos de acesso:
 Expor visualmente os pontos críticos
 Organizar quadros de aviso

4º - Identificar itens e o seu local de modo a facilitar a sua identificação:
 Usar rótulos e cores vivas
 Determinar os locais de armazenamento

A ideia é: Organize-se e não terá mais de procurar!

2ºS – SEITON (Organização)

BENEFÍCIOS:

- Melhoria do fluxo de pessoas e materiais (facilitar os transportes internos)
- Melhor controlo do espaço de trabalho
- Facilidade para os outros em encontrar objectos/informação quando estiver ausente
- Evita a compra de materiais desnecessários ou repetidos
- Economia de tempo
- Ser um bom exemplo

Um lugar para cada coisa. Cada coisa no seu lugar.

Aquilo que preciso devo encontrar facilmente

3ºS – SEISO (Limpeza)

Limpeza Macro - Limpar todas as áreas e procurar lidar com as causas gerais da sujidade

Limpeza Local - Limpar áreas e equipamentos específicos

Limpeza Micro - Inspeccionar durante a limpeza (anomalias em equipamentos e acessórios)

Cada um é responsável pela limpeza do seu posto de trabalho

Limpar os equipamentos após o seu uso para que o próximo a usar o encontre limpo

Material de limpeza deve estar sempre disponível e funcional para todos

Estabelecer locais próprios para o lixo e estudar a melhor forma de o retirar

3ºS – SEISO (Limpeza)

BENEFÍCIOS:

- Melhor imagem interna e externa do local de trabalho
- Contribui para a preservação dos equipamentos
- Eliminação das causas de sujidade
- Eliminação de desperdícios
- Ambiente mais agradável e limpo que traduz qualidade e segurança

Mais importante que limpar é não sujar.

Sempre limpo é diferente de sempre a limpar e meio limpo é algo que não existe!

4ºS – SEIKETSU (Normalizar)

Definir e implementar as melhores práticas resultantes dos 3S anteriores
 Evidenciar através de procedimentos, identificação e etiquetagem (**GESTÃO VISUAL**)

Instruções e planos de trabalho

Gestão visual


Etiquetagem Identificação

4ºS – SEIKETSU (Normalizar)

BENEFÍCIOS:

- ✓ Padronizar e difundir a forma de agir no local de trabalho
- ✓ Eliminar as condições inseguras de trabalho, evitando acidentes e manuseios perigosos
- ✓ Melhor segurança e desempenho pessoal
- ✓ Qualidade de vida no trabalho
- ✓ Elevação do nível de satisfação e motivação do pessoal para o trabalho


ESTADO ATINGIDO COM A APLICAÇÃO CONTINUA DOS TRÊS SENSOS ANTERIORES (UTILIZAÇÃO, ORDENAÇÃO E LIMPEZA) E PREOCUPAÇÃO COM A SAÚDE FÍSICA E MENTAL



O LOCAL ONDE VIVEMOS E TRABALHAMOS DEVEM ESTAR SEMPRE FAVORÁVEIS A SAÚDE E HIGIENE.

5ºS – SHITSUKE (Disciplina)


- Reconhecer a importância das disciplinas
- Treinar a equipa com persistência e consciencializar para os 5S
- Manter e melhorar os standards definidos, transformar o 5S numa forma de vida
- Análise de resultados de Avaliações 5S



Fábrica limpa e organizada com os 5S!

Benefícios do 5S

- ✓ Contribuir para que todos se sintam melhor nos seus postos de trabalho
- ✓ Facilita e melhora a manutenção de equipamentos
- ✓ Melhora a produtividade
- ✓ Aumenta a segurança e as condições de higiene e saúde
- ✓ Mais espaço nos locais de trabalho
- ✓ Permite que a empresa esteja sempre pronta para as visitas de clientes e outros visitantes, ajudando a promover o negócio
- ✓ Simples de implementar
- ✓ Baixo custo
- ✓ Resultados a curto prazo
- ✓ Ótimo para testar se a organização esta preparada para iniciar projectos mais complexos



Implicações 5S – inserir aqui video

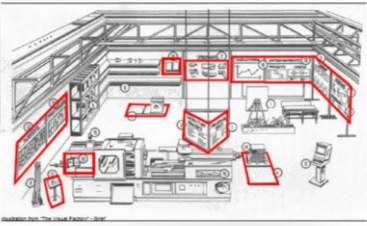
- O 5S envolve comportamentos de auto organização do tipo:
 - ABRIU... FECHÉ!
 - ACENDEU... APAGUE!
 - LIGOU... DESLIGUE
 - DESARRUMOU... ARRUME!
 - SUJOU... LIMPE!
 - LEVOU EMPRESTADO... DEVOLVA!
- É um processo que deve envolver a todos
- Envolve mudanças de comportamento, hábitos
- Enfrenta resistências

O sucesso é consequência d nosso compromisso!

Gestão Visual

DEFINIÇÃO:

Metodologia que visa facultar informação sobre os processos de produção, instruções de manutenção ou actividades básicas diárias num formato visual, afixada nos locais onde é necessária.




A teoria da Gestão Visual é: "O que é medido (e divulgado) é feito".

Gestão Visual – Porquê?

Gestão visual é disponibilizar informação para nos ajudar a:

- .. analisar
 - Parâmetros
 - Gráficos
 - Dados
 - etc.
- .. identificar e controlar processos
 - Target
 - Step 1
 - Audit
 - Step 2
 - Audit
 - Start
 - Stop
 - Activities
- .. identificar e marcar:
 - Locais de Risco
 - Pontos de Referência
 - Padrão de Operação


Gestão Visual – Benefícios



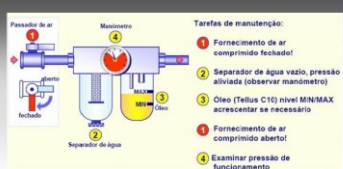
- Informação clara e fácil de interpretar
- Facilitar a comunicação entre equipas de trabalho
- Permitir resposta rápida a anomalias
- Maior autonomia dos operadores e pessoal da manutenção
- Reduzir erros
- Mudar a cultura
- Criar uma ambiente dinâmico de melhoria

Gestão Visual - Exemplos

Todos os postos de trabalho devem estar apetrechados de sinalização, painéis, marcações por códigos de cores entre outros, de forma a que qualquer pessoa, mesmo não familiarizada com o processo possa rapidamente entendê-lo e contribuir para a melhoria contínua.



Colocação fácil de ver para todas as ferramentas, peças, actividades de produção e indicadores de desempenho do sistema de produção, de modo que a situação do sistema possa ser entendida rapidamente por todos os envolvidos.



Tarefas de manutenção:

1. Fornecimento de ar comprimido fechado!
2. Separador de água vazio, pressão elevada (observar manómetro)
3. Chave (Torus C16) nível MN/MAX acrescentar se necessário
4. Fornecimento de ar comprimido aberto!
5. Examinar pressão de funcionamento

Trabalho padronizado (SOPs)

DEFINIÇÃO:
O processo de documentar e normalizar as tarefas ao longo da cadeia de valor.

BENEFÍCIOS:

- Aumenta a eficácia da formação e treino
- Suporta a melhoria dos processos e produtos
- Reduz a variabilidade dos produtos
- Reduz os custos de treino de novos elementos
- Os operadores aprendem mais fácil e correctamente novas tarefas, conseguindo substituir-se uns aos outros

Ferramenta que define e documenta a interação entre as pessoas e o seu ambiente.

Abordagem SOPs

A MAIOR PARTE DAS EMPRESAS NÃO POSSUEM PROCEDIMENTOS DOCUMENTADOS PARA OPERAR OS EQUIPAMENTOS E PRODUIZIR PRODUTOS...

O resultado é uma elevada variabilidade dos produtos, custos elevados, paragens por falta do empregado "que sabe como se faz" e constantes incumprimentos dos planos de produção.

Através da padronização do trabalho em toda a fábrica, os produtos conseguem ser produzidos com qualidade/características constantes (menor variabilidade), devido a modos de proceder idênticos, independentemente de quem é o operador

Abordagem SOPs

- As instruções devem ser completas e adequadas para permitir que um operador desempenhe correctamente as tarefas.
- é altamente recomendável a utilização de ajudas visuais e a participação de elementos operacionais na sua elaboração.

DIAGRAMA DE TRABALHO PADRONIZADO

CART pit crew

Metodologia Kaizen

para **Melhoria Contínua**

Módulo 3- Técnicas e ferramentas Lean (2ª Parte)

- METODOLOGIAS KAIZEN: TPM, SMED E POKA YOKA

Manutenção Produtiva Total - TPM

Conjunto de estratégias destinadas a criar no pessoal da produção o sentimento de posse dos equipamentos e à realização da manutenção autónoma

Total

- Participação de todos os Colaboradores da Empresa
- Não apenas os Operadores
- Também a Gestão de Topo
- Cada um com a sua função

Produtiva

- Objectivo - maximizar a capacidade produtiva
- Obter a máxima qualidade do produto
- Produção e manutenção buscam a mesma finalidade

Manutenção

- Com uma manutenção de excelência pode-se obter elevada eficiência
- Permitir a longevidade dos equipamentos
- Uma adequada manutenção reduz os custos totais do sistema produtivo

➢ Combina a manutenção preventiva com conceitos da gestão da qualidade, envolvendo todos os empregados

➢ Cria uma cultura onde os operadores desenvolvem o sentimento de posse dos equipamentos, em parceria com as funções de Manutenção e Engenharia

➢ Assegura que os sistemas produtivos operam sempre adequada e eficazmente

- Com zero defeitos
- Sem tempo de paragem não agendado, mantendo a qualidade e produtividade

TPM - Objectivos

Objectivo primordial: ATINGIR O ESTADO DE **QUATRO ZEROS**

- Maximizar a eficiência e eficácia do equipamento ao longo de todo o seu ciclo de vida
- Redução dos 6 principais desperdícios
- Maximizar produtividade e capacidade (traduzida pelo aumento de OEE)
- Aumentar o conhecimento e competências das equipas "gemba"

A TPM segue a metodologia 5S.

- Selecionar e eliminar** - tudo o que não é utilizado é removido para fora da área
- Organizar** - todos os materiais, ferramentas e utensílios e respectivas localizações devem estar identificadas
- Limpeza** - Limpar é inspecionar!
- Normalização** - Sistematização das inspeções e actividades de manutenção para todo o equipamento de produção
- Disciplina** - manter e respeitar as normas através de formação empenho e disciplina

Como implementar a TPM

Para começar a manutenção produtiva total (TPM), temos de observar os equipamentos e processos e tentar perceber onde estão os erros/falhas

Isto é, quais são e onde estão os desperdícios relativos a equipamentos?

- Manutenção**
 - Manutenção planeada
 - Manutenção não planeada
 - Inspeções periódicas
- Setup/ Ajustes**
 - Procurar ferramentas
 - Testes/ ensaios
 - Calibrações
 - Medir 1ª peça
- Arranques**
 - Pré-aquecimento
 - Arranque de produção
 - Falta de pessoal
 - Mudança de turno
- Micro-paragens**
 - Falta material
 - Pequenas avarias
 - Falta de colaboradores
 - Defeitos encontrados
 - Problemas com as ferramentas
- Velocidade**
 - Colaboradores em formação
 - Prolongamento do ciclo produtivo
 - Mau balanceamento
 - Layout mal planeado
- Defeitos**
 - Peças defeituosas
 - Reparações
 - Sucata

Seis grandes perdas dos equipamentos

1. Falha/Avaria do equipamento
2. Perdas de tempo para mudança e ajustes (setup)
3. Espera ou pequenas paragens devidas a outras etapas do processo, a montante ou a jusante
4. Redução de velocidade/cadência relativamente ao originalmente planeado
5. Defeitos no processo (qualidade do produto)
6. Redução de eficiência no arranque e mudança de produto (produto não conforme ou desperdícios de materiais)

OEE - OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS

O que significa O.E.E. – Eficiência operacional?

A eficiência operacional (OEE) é um indicador global de eficiência com que uma máquina/linha é utilizada

A eficiência de uma unidade produtiva é habitualmente afectada por acontecimentos e incidentes vários a que chamamos perdas:

A OEE é maximizada pelos esforços em reduzir ou eliminar as "Seis Grandes Perdas" relacionadas com o equipamento

OEE = D x V x Q (%)

Cálculo de O.E.E.

Factor DISPONIBILIDADE: Mede a parte do tempo em que o equipamento se encontra disponível para produzir

Factor VELOCIDADE: Mede a capacidade do equipamento em produzir à velocidade/capacidade programada

Factor QUALIDADE: Mede o grau de qualidade obtida pelo equipamento/processo

OEE = D x V x Q (%)

O.E.E.– Para que serve

- Quantificar todas as perdas de eficiência
- Tornar fiável a informação sobre a capacidade dos equipamentos
- Medir as melhorias de produtividade
- Uniformizar a medida de produtividade em todas as áreas de fábrica ou em

Mas sobretudo a OEE serve para indicar qual o caminho a seguir de forma a reduzir as perdas de eficiência

O Pareto das perdas indica a prioridade das acções de melhoria. Assim sendo é essencial monitorizar todas as perdas para seleccionar as ferramentas de melhoria a utilizar

Normalização
5S
TPM
Auto Qualidade

Conhecer a situação actual → Seleccionar os temas de melhoria → Implementar acções de melhoria → Verificar a eficácia e normalizar

Cinco Princípios Chave do TPM

1. Maximizar a eficiência global do equipamento (OEE)
2. Estabelecer um completo Sistema de Manutenção Preventiva dos equipamentos durante todo o seu ciclo de vida
3. Implementado conjuntamente pela Direcção, Produção, Manutenção e Engenharia (O TPM é transversal à estrutura funcional da empresa)
4. Participação de todos os empregados, desde a Gestão ao Chão de Fábrica
5. Implementação baseada em actividades de pequenos grupos (dinâmica de eventos Kaizen ou círculos de qualidade)

Oito Pilares TPM

Manutenção Contínua	Manutenção autónoma	Manutenção Planeada	Formação e Treino	Gestão antecipada	Qualidade	Suaveza e ambiente	TPM administrativo
Avaliação das Perdas	Criação de uma base sólida através de acções 5S	Manutenção e inspecção	Treino de fundamentos técnicos (tipografia; telefónica; pneumática)	Optimização do tempo de desenvolvimento para novos produtos/processos	Definição de parâmetros de qualidade	Zero acidentes	Utilização de meios e técnicas para reduzir as perdas administrativas
Implementação melhoria de OEE	Fase 1: Restaurar as condições básicas de máquina (Etapas 1 a 3) Fase 2: Manutenção autónoma e sua utilização (etapas 4-5)	Verificar e definir os requisitos para as peças de substituição	Treino de métodos como: Gestão Visual, Normalização, Resolução de problemas, Trabalho de equipa	Diminuir as fases de arranque dos produtos	Linhas de referência	Ergonomia	Níveis: 1- Auto-organização, 2- Cooperação, 3- Melhorias de processos, 4- Optimização como equipa, 5- Flexibilidade de trabalho em equipa
Equipas de melhoria	Análise de problemas 5 porquês	Análise de perdas	Técnicas de diagnóstico e verificação	Técnicas de planeamento de produtos	Prevenção da qualidade	Prevenção da segurança, higiene e dos riscos ambientais	
					Análise de tendências		

Manutenção autónoma

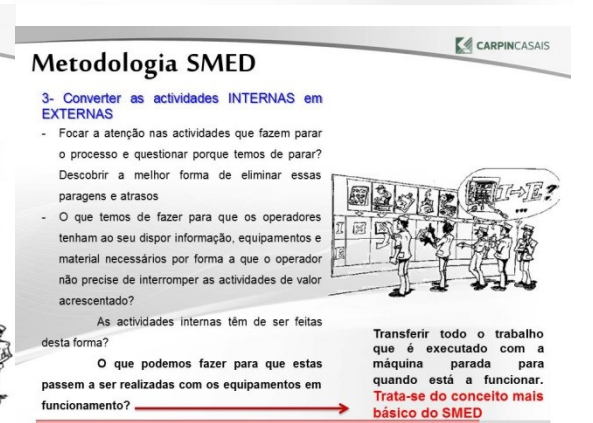
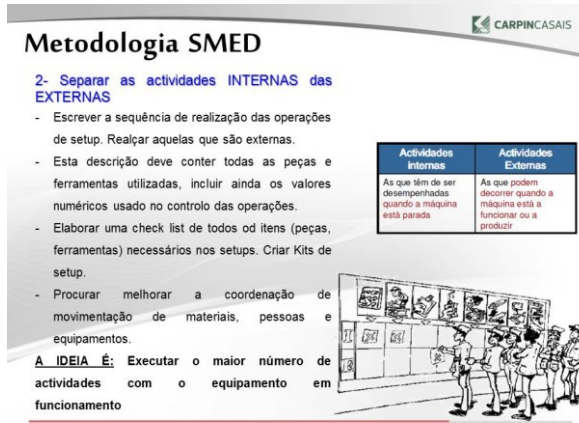
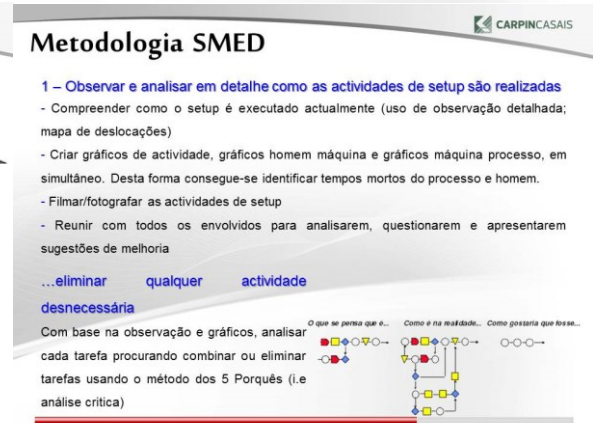
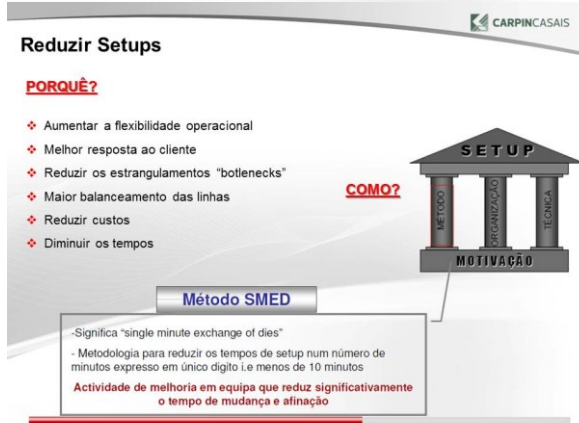
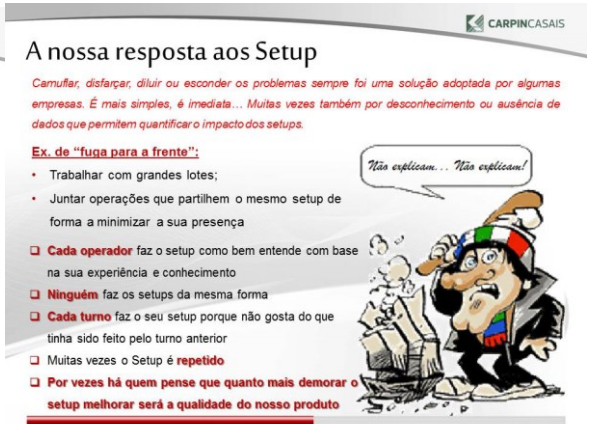
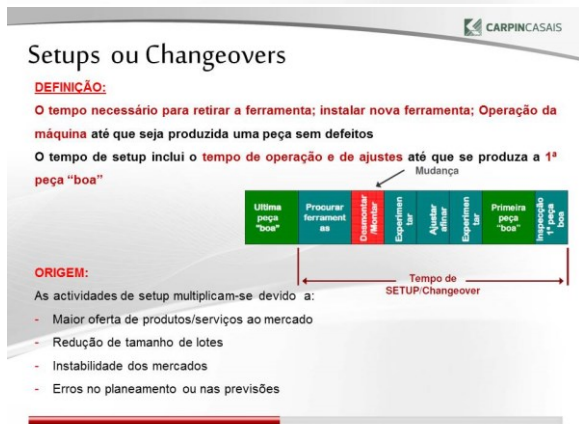
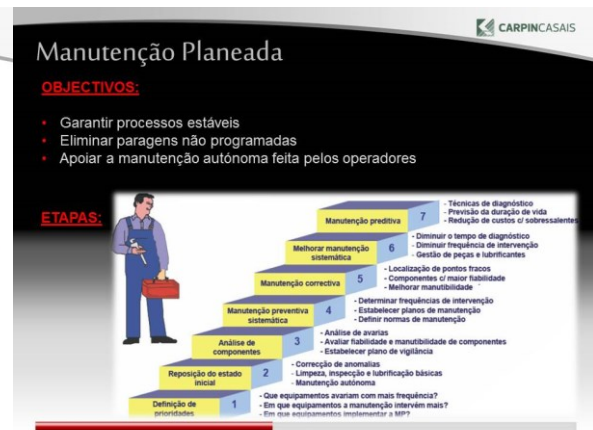
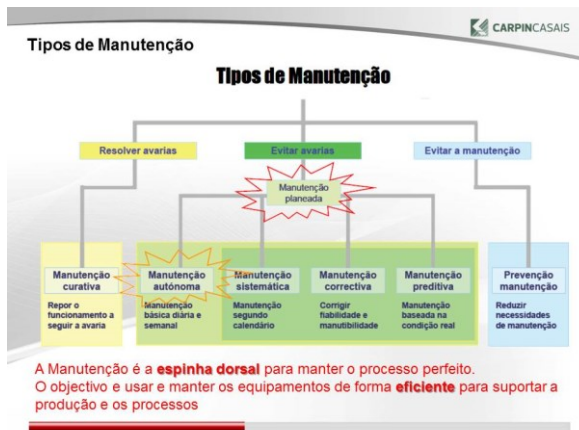
O QUE É? O operador do equipamento, que é quem o utiliza diariamente, toma a seu cargo a sua vigilância e manutenção básica, assegurando-se de que está sempre em boas condições

OBJECTIVOS:

- Realização da manutenção básica da máquina pelos operadores de produção
- Detecção precoce e resolução de anomalias pelo operador
- Libertação da manutenção para actividades avançadas de prevenção

Etapas da manutenção autónoma


Limpeza é inspecção!



Metodologia SMED

4- Simplificar , otimizar e racionalizar todas as actividades (INTERNAS)


- Peças e partes que necessitam de ser substituídas durante o setup devem ser uniformizadas em forma e tamanho (Peças devem ser de fácil inserção/remoção, algo à semelhança de um CD num leitor)
- Utilizar elementos de fixação que podem ser apertados/soltos apenas com uma volta em vez de requererem várias revoluções. (De preferência usar sempre a mesma ferramenta.)
- Procurar envolver dois ou mais elementos nas actividades internas (trabalho em equipa), desenvolvendo assim operações em paralelo
- Reduzir ou eliminar ajustes através de settings pré-definidos ou "marcas" nas peças, sistemas anti-erro, etc.



Metodologia SMED

5- Simplificar , otimizar e racionalizar todas as actividades (EXTERNAS)

- O tempo de actividades externas pode ser reduzido através de um melhor armazenamento e transporte de materiais e ferramentas necessários à realização de tarefas
- Procurar guardar todos os itens necessários ao setup junto das máquinas
- Definir área para colocar eq. de saída
- Definir área para colocar eq. de entrada
- Padronizar métodos
- Utilizar instruções de trabalho
- Implementar regras e disciplina na condução destas actividades (formalizar procedimentos)



Metodologia SMED


... Documentar os procedimentos de setup (standardização e melhoria)

Ex: check lists; procedimentos de montagem, desmontagem, afinação

Conteúdo de novos procedimentos:

- Descrição das actividades
- Âmbito de aplicação
- Quem faz a tarefa (descrever funções e não pessoas)
- Ferramentas a utilizar
- Peças, materiais e componentes a utilizar
- Pontos de referência para os ajustes – tão específicos quanto possível
- Materiais de referência
- Instruções detalhadas sobre a execução, incluindo fotos e desenhos
- Tempo estimado
- Check list – 1 ou 2 páginas com todos os passos do setup

Quanto maior for o esforço na sistematização dos trabalhos envolvidos no setup mais eficaz se torna o setup e o processo de ajuste final



Benefícios da Metodologia SMED

- ✓ Redução de tempos que não acrescentam valor
- ✓ Redução de custos
- ✓ Melhoria de qualidade, menos erros cometidos nos setups
- ✓ Simples e rápidos setups que requerem pessoas menos qualificadas na sua realização
- ✓ Uniformização de procedimentos
- ✓ Redução da variedade nos processos
- ✓ Aumentar a flexibilidade e a rapidez de respostas às variações da procura



POKA-YOKE_sistemas anti erro


ERROS	DEFEITOS
Clip mal colocado	Fuga de líquido do motor
Montagem de conector incorrecto no tubo	Impossibilidade de montagem do tubo
Diâmetro do tubo inferior à especificada	Impossibilidade de montagem do tubo na forma

Os DEFEITOS são resultado dos ERROS...

Algumas palavras japonesas: Yokeru : que evita ; Poka: erros inadvertidos

Sistemas anti erro, também conhecidos por sistemas à prova de Erro ou os famosos Poka-Yoke, consistem na eliminação de todas as causas potenciais de erros, seja pela concepção (design), pelo processo, ou através de sistemas anti-erro.

O objectivo é fazer bem à primeira vez repetidamente, sem defeitos, sem desperdício e sem correcções



Níveis de Sistema anti erro

EXCELENTE A concepção (design) da peça não permite que se cometam erros
Ex: peças só montadas de uma forma

MELHOR O erro é prevenido na area de trabalho em que é feito.
Ex: Guia de posicionamento de componentes

BOM O erro é detectado no mesmo lugar em que é feito.
Ex: Bloqueio de máquina após detectar erro

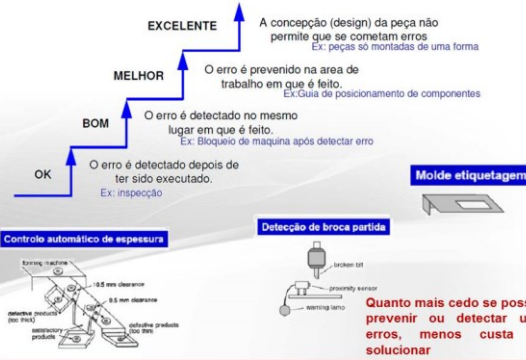
OK O erro é detectado depois de ter sido executado.
Ex: inspeção

Moldes etiquetagem

Controlo automático de espessura

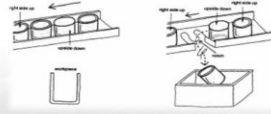
Deteção de broca partida

Quando mais cedo se possa prevenir ou detectar um erro, menos custa a solucionar



Abordagem de Poka Yoka

Deteção de posição




Nos serviços

Não LAVOU AS MÃOS

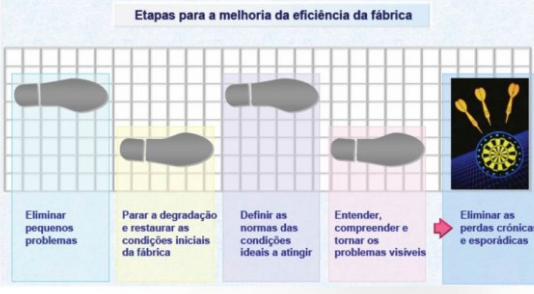
Na concepção do produto todos os componentes são estudados de forma a não requererem inspeção de qualidade.

No processo produtivo são criados dispositivos e métodos que impedem a ocorrência de erros.



Caminhada na melhoria contínua....

Etapas para a melhoria da eficiência da fábrica



- Eliminar pequenos problemas
- Parar a degradação e restaurar as condições iniciais da fábrica
- Definir as normas das condições ideais e atingir
- Entender, compreender e tornar os problemas visíveis
- Eliminar as perdas crónicas e esporádicas

Metodologia Kaizen

para
Melhoria Contínua

Módulo 4- Dinâmica Kaizen

- Balanceamento da Produção: Takt Time
- Nivelamento da Produção: Heijunka
- Sistemas Kanban
- Paradigmas nas organizações
- Fases de implementação do Kaizen

Sistema de produção puxada

➢ O cliente passa a puxar e como consequência ordena a produção conforme a sua necessidade.

➢ Procura satisfazer o cliente optimizando a qualidade, custo e entrega.

➢ Tem como objectivo realizar o controle Visual da produtividade e dos fluxos de informação e de materiais

FERRAMENTAS:

- Tempo Takt (takt time)
- Produção Nivelada
- Kanban
- Heijuka Box
- Flexibilização – Redução do SETUP
- Mizusumashi

Balanceamento da produção_Takt Time

DEFINIÇÃO: Takt palavra alemã que quer dizer batuta, ritmo, compasso. Esta métrica é considerada o tempo de ciclo ajustado à procura.

Exemplo:

Takt Time = $\frac{\text{Tempo de Operação Líquido por período}}{\text{Procura do cliente por período}}$

- Tempo de turno: 480 mins
- Paragens diárias: 30 mins
- Outras pausas: 5 mins
- Tempo líquido: 445 mins (por turno ou dia)
- Consumo (Procura mensal): 4500 peças
- Número de dias por mês: 22 dias
- Procura diária: 225 peças (4500/20)
- TAKT TIME = 445 mins / 225 peças = 1,98 mins/peça

ABORDAGEM:
A ideia é determinar o ritmo exacto a que a produção precisa ser realizada, de modo a acompanhar a procura real. Em seguida, a organização (empresa, célula, linha de produção) produz apenas as quantidades necessárias, ao ritmo necessário e na ocasião requerida.

O Takt Time é mais aplicável a linhas de produção continua ou células de produção que produzam uma única família de produtos ou produtos similares.

Nivelamento da produção_HEIGJUNKA

DEFINIÇÃO: É fazer a programação da produção através do sequenciamento de pedidos em um padrão repetitivo de curta duração, mas que está relacionado com a procura a longo prazo.

Demanda: 240 unidades. Tempo Disponível: 8 horas. Takt-Time: 8x60/240 = 2 minutos

A = 120
B = 60
C = 60

Forma tradicional: Fordista (sequência fixa de peças)

Forma Nivelada: Nivelada (sequência variada de peças)

ABORDAGEM:
A ideia é evitar que os picos de elevada produção quer os períodos de baixa produção.

Sistemas Kanban

看板 Kanban em japonês significa cartão.

O sistema Kanban é usado para regular

- O fluxo de materiais na fábrica;
- Informações ou fluxos de actividades de projectos;
- O fluxo de materiais entre fornecedores e clientes.

• E um sinal visual que informa o operário o que, quanto e quando produzir. Sempre de trás para a frente, puxando a produção.

• Evita que sejam produzidos não requisitados, eliminando o desperdício de stock e sobreprodução

• Os sinais visuais podem variar, desde a sua forma mais clássica em cartão, até à forma mais abstracta em cartão electrónico.

O fundamental é que o Kanban transmita a informação de forma simples e visual e que as suas regras sejam respeitadas, substituindo a tradicional programação diária da produção. (Os supervisores deixam de perder tempo nessa actividade)

Kanban_Sistemas de puxar

Diferentes formas de kanban: com cartões, nos contentores; sinais luminosos; marcação no chão; sistema gravitacional.

BENEFÍCIOS:

- Redução de inventários
- Fluxo dos materiais bem definido
- Simplificação da programação
- Sistema sem papeis
- Sistemas de puxar visuais no ponto de produção
- Redução dos prazos
- Melhoría da produtividade

ABORDAGEM
É importante saber que o kanban nem sempre é de aplicação garantida. Existem contra-indicações ao seu uso:

- Operações não balanceadas
- Processos de produção com grandes lotes

Funcionamento dos sistemas kanban

Passo 1: à medida que vai consumindo os produtos, o operário do processo seguinte, retira os kanbans de movimentação fixados na embalagem do produto e coloca-os no quadro, gerando um aviso para o transportador de materiais. Ao visualizar tal sinal, o transportador retira os kanbans de transporte do quadro, verifica qual produto esta a ser requerido e vai para o local especificado de onde deve retirá-lo

Passo 2: no processo precedente ou no armazém indicado, o transportador retira um e somente um contentor de produto discriminado para cada kanban que possui. Esse contentor possui um kanban de produção, o qual é fixado no quadro formador de lote logo em seguida

Funcionamento dos sistemas kanban

Passo 3: com a colocação de mais dois kanbans de produção no quadro, o lote que é de 4 unidades fica completo e o processo precedente começa a produzir os itens solicitados. Caso esteja a ser outro produto, o mesmo é colocado numa fila para aguardar o processamento enquanto isso, o operador do processo seguinte continua a realizar as suas tarefas.

Passo 4: o operário do processo precedente repõe o stock intermédio com os itens que produziu, colocando dentro de cada contentor, e os seus respectivos kanbans de produção. O ciclo é terminado com o transportador de materiais a entregar e as peças solicitadas no processo de onde retirou os kanbans de transporte.

Funcionamento dos sistemas kanban

- Movimentar um kanban apenas quando o lote de material que ele representa é consumido.
- Não é permitida a retirada de materiais sem um kanban
- A quantidade de peças abastecidas ao processo seguinte será exactamente a especificada no kanban.
- O kanban deverá estar sempre ligado fisicamente ao produto.
- O processo precedente deverá produzir sempre o produto na quantidade retirada pelo processo seguinte.
- As peças defeituosas nunca deverão ser encaminhadas para o processo seguinte.
- Processar os kanbans em todos os centros de trabalho, segundo a ordem de chegada.

Heijunka box

Quadro de nivelamento é uma ferramenta de programação visual onde são colocados os kanbans de transporte. Tem forma semelhante a uma tabela. As linhas representam os tipos de produto e as colunas o tempo.

Demanda do Mercado			
Demanda	Embalagem	Takt-Time	Pitch-Time
A	10 unidades	4 min	40 min
B	20 unidades	8 min	80 min
C	30 unidades	12 min	120 min

Um movimentador de materiais irá ao quadro logo no início do turno, às oito horas, e removerá os kanbans dos produtos A, B e C que se encontram na coluna apropriada. Cada Kanban dá-lhe autoridade de retirar uma embalagem do produto especificado do armazém de produto acabado. Tais pacotes deverão ser entregues no sector de expedição logo em seguida. Mais tarde às oito horas e quarenta minutos, o operário irá retirar apenas um kanban do produto A e a realizar as mesmas actividades subsequentes.

Distribui a produção de diferentes produtos uniformemente no decorrer do tempo no processo puxador. Nivela o mix de produção.

Melhoria contínua = KAIZEN

DEFINIÇÃO:

Uma filosofia de melhoria contínua que enfatiza a **participação de todos os empregados**, pela qual cada processo é continuamente avaliado e melhorado em termos de tempo, recursos, qualidade e outros aspectos relevantes do processo.

Deve ser uma abordagem normal, permanente e diária à melhoria de todo o fluxo de valor.

PENSAR: "Como é possível fazer isto? Em vez de "isto não pode ser feito!" Uma solução implementada a 60% é melhor do que uma solução a 100% que não se pode implementar"

Mudança e paradigmas

"A inovação pode mudar, quase do dia para a noite, a ordem estabelecida, tornar obsoleto o que ontem parecia invencível e tornar importante o que ontem parecia de pouco valor"

A **MUDANÇA** ocorre quando algo termina e algo novo ou diferente se inicia. Quando as pessoas têm de aprender a deixar o antigo e a abraçar o novo (mudança), normalmente significa sair do familiar para o desconhecido

Resistimos à mudança porque nos habituamos a utilizar os "nossos paradigmas".

Paradigma: é um modelo, uma regra ou um hábito que influencia a nossa forma de interpretar a situação. Quando reagimos a um acontecimento de uma forma habitual, ou mesmo estereotipada, isto é um paradigma. Os paradigmas influenciam os nossos comportamentos. Em alguns casos, esta influência é benéfica, mas em outros casos pode ser prejudicial.

São vários os paradigmas que caracterizam a cultura das empresas e, conseqüentemente, impedem a evolução e crescimento.

"É mais fácil desintegrar um átomo do que um preconceito." (Albert Einstein)

COMO NASCE UM PARADIGMA

Um grupo de cientistas colocou cinco macacos numa jaula, em cujo centro puseram uma escada, e sobre ela um cacho de bananas. Quando um macaco subia a escada para apanhar as bananas, os outros batiam nele. Depois de certo tempo, quando um macaco ia subir a escada, os outros batiam nele.

Passado algum tempo, mais nenhum macaco subia a escada, apesar da tentação das bananas. Então os cientistas substituíram um dos cinco macacos. A primeira coisa que ele fez foi subir a escada, sendo retirado imediatamente pelos outros, que lhe bateram. Depois de algumas surras o novo integrante não subia mais a escada.

Um segundo foi substituído e o mesmo aconteceu, tendo o primeiro substituído participado com entusiasmo na surra ao novato. Um terceiro foi trocado e repetiu-se o facto. Um quarto e, finalmente, o último dos veteranos foi substituído.

Os cientistas ficaram então com um grupo de cinco macacos que, mesmo nunca tendo tomado um banho de água fria, continuavam a bater naquele que tentasse chegar às bananas.

Se fosse possível perguntar a algum deles por que batiam em quem tentasse subir a escada, com certeza a resposta seria: "Não sei. As coisas sempre foram assim por aqui..."

Paradigmas e as empresas

Esta história pode ser associada aos **ambientes empresariais**. Ouve-se falar muito em cultura da empresa, aquelas desculpas citadas pelas pessoas de que **"aquí sempre foi assim e sempre será... Não há hipótese de mudar"**.

"São os nossos paradigmas que nos impedem de prever o futuro. Tentamos descobrir o futuro através dos velhos paradigmas" (Joel Sarker)

Esta visão única das coisas faz-nos perder oportunidades de identificarmos novas formas de melhorarmos os processos e **substituir a competição pela colaboração...**

Precisamos estar abertos a novas sugestões e críticas sobre as coisas que fazemos e como as fazemos, **porque a melhoria contínua começa por nós.**

Precisamos de ser mais flexíveis, ter **coragem, persistência, capacidade analítica** e muita paciência, para deixarmos de viver como robôs, fazendo as coisas de forma automática.

Devemos **lutar contra** a visão miope existente nas empresas:

- Regras inconcebíveis
- Burocracia que eleva custos
- Percepção errada da realidade
- Falta de liberdade de ideias e sugestões

TODOS NÓS GANHAREMOS COM ESTA MUDANÇA DE COMPORTAMENTO

Reconhecer os paradigmas

"Não são as espécies mais fortes que sobrevivem, nem as mais inteligentes, mas sim aquelas que respondem melhor à mudança" (Charles Darwin)

Há que combater a complacência!

Deixar de estar confortável em relação ao presente e não fazemos nada em relação ao futuro. É necessária a mudança de atitudes.

"Só se é líder se desejar a mudança, o progresso, e estiver insatisfeito com o status quo."

Eventos Kaizen:

- Método focado em trazer os conceitos e princípios do pensamento *lean* para o Gemba (abordagem com foco na redução do desperdício)
- São eventos centrados em trabalho intensivo, brainstorming e envolvimento da equipa. Duram, geralmente, entre 2 a 5 dias
- A equipa tenta alcançar o máximo de melhoria possível numa actividade ou processo
- Geram mudança imediata e criam entusiasmo para a mudança

"Hoje melhor do que ontem, amanhã melhor do que hoje!"

Equipas Kaizen

Conjunto de pessoas reunidas em eventos de curta duração com o objectivo de implementar mudanças rápidas!

- Sponsor:** A pessoa que possui os recursos que suportam a equipa, têm o poder de remover barreiras
- Lider de Equipa:** Membro da área que irá ter de viver com os resultados: grande senso de responsabilidade e comprometimento
- Membros de equipa:** São escolhidos co base no seu conhecimento, experiência, pensamento inovador, características do trabalho em equipa
- Facilitador de equipa:** O indivíduo que têm como função apoiar o líder e manter a equipa direccionada para os objectivos do evento (assegura que os princípios Lean são seguidos)

Os melhores resultados são conseguidos com uma equipa de diversos elementos

Tipos/aplicações eventos Kaizen

TIPOS:

- Operacionais:** Melhoria dos resultados de processos através do uso eficiente de ideias
- Layout:** Melhoria da produtividade através da minimização e/ou eliminação de movimentos
- Equipamento:** Melhorar o output através da eliminação de desperdício (perdas)
- SETUP:** Melhorar a capacidade de utilização das máquinas da fábrica

APLICAÇÕES:

- Optimização de layouts
- Optimização de circuitos de materiais ou informação
- Redução de setups
- Optimização de processos administrativos
- Redução de documentação/burocracia
- Gestão visual de postos de trabalho

Fases

Preparação

- Semana 1: Seleção de tema/projecto e líder de equipa
- Semana 2: Definição de equipa; âmbito e objectivos (elaboração de charter)
- Semana 3: Recolha de dados no Gemba.

Semana 4 (2-5 dias) Evento Kaizen

- 1ª Recepção/treino equipa e análise de estado actual
- 2ª Brainstorming desperdícios
- 3ª Brainstorming melhorias
- 4ª Seleção de melhorias
- 5ª Implementação
- 6ª Apresentação ao sponsor

Acompanhamento (0 a 30 dias)

Seguimento das implementações/cumprimento de normalização
Análise de melhorias

Típico Evento Kaizen

Definir > Medir > Analisar > Implementar > Controlar

+ "GEMBA" (No terreno)

Dia 1: Recolher & Interpretar dados / Apresentação/Visita Identificar o desperdício

Dia 2: ID Causas & Problemas

Dia 3: ID Soluções & Projectos

Dia 4: Implementar soluções / Finalizar planeamento de Projectos

Dia 5: Comunicar direcção / Consentimento aprovação de projectos

Acordo para a Mudança

Os problemas são: -

Como realizar um evento Kaizen

- 1. Seleccionar o tema para o acontecimento**
Seleccionar uma actividade bem definida e actual que será o tema do acontecimento.
Devem escolher-se actividades que estejam associadas com fluxos que deem resultados importantes para a empresa e onde se suspeita que possam vir a ocorrer economias importantes (alinhados com estratégia de empresa).
- 2. Seleccionar e reunir a equipa**
A equipa deve ser constituída por uma combinação de pessoas com experiência e com talento.
Cada membro deve ser seleccionado com base no que ele pode trazer para o grupo e não porque apenas está disponível. É essencial que sejam incluídos tanto operadores como externos ao processo.
- 3. Assegurar o empenho da gestão**
É essencial que a gestão de topo adopte uma atitude de apoio visível em todo o processo.
Deverá participar na reunião de abertura, expressar o seu apoio à mudança e aceitar que algum dinheiro irá ter que ser gasto. A cadeia normal de comando (hierarquia) não deverá interferir nas actividades da equipa.

Como realizar um evento Kaizen

- 4. Apresentar o plano de actividades e treinar a equipa**
Deve ser dado e explicado à equipa as linhas gerais do plano de como as actividades irão decorrer ao longo do tempo.
Treinar a equipa sobre "desperdícios" técnicas/ferramentas do pensamento Lean.
Tal como no futebol: "O grau de coesão de uma equipa, aumenta com a melhoria da percepção, por todos os seus membros, de quais as tarefas e responsabilidades que lhes cabem no colectivo." (José Mourinho)

Devem ser apresentados exemplos e discutir as semelhanças com o tema objectivo kaizen.

Deve ser dado algum tempo à equipa para se deslocar no terreno (Gemba) e formular as suas ideias.

Como realizar um evento Kaizen

- 5. Analisar o estado actual**
Realizar uma revisão do estado actual das actividades da área em análise.
• Avaliar o layout (completo e com distâncias), o fluxograma/diagrama do processo (completo com tempos de setup). Desenhar o mapa do fluxo de valor do estado.
• Definir métricas/indicadores.

Única Regra: MEDIR... MEDIR... MEDIR

VA Acrescenta valor
NVA Não acrescenta valor (mas não reduz o estado actual da tecnologia e organização)
NVA Não acrescentam valor (desperdício)

Como? Onde? Quantos? Quem?
O quê? Porque?

Simplificar
Minimizar
Eliminar

Como realizar um evento Kaizen

- 6. Proposta/selecção de melhorias... apresentação plano de acção à Gestão**
Elaborar uma lista de propostas bem como os pontos para os quais são necessários mais dados. Obter as informações e dados adicionais e rever a lista completa de propostas. Definir um plano de acções baseado nas melhores ideias e estabelecer prioridades.
Nesta altura, a equipa deve apresentar à gestão as suas ideias, as razões e o plano de acções.
A gestão poderá rejeitar algumas propostas ou acções mas só o deve fazer por razões lógicas e que devem ser comunicadas directamente à equipa. Deve ser aplicado o conceito da "fruta ao alcance da mão".

Como realizar um evento Kaizen

- 7. A implementar mudanças... Atribuir a realização de acções mais demoradas.**
Deverão ser os membros da equipa a implementar as mudanças de rápida realização.
A Gestão atribuirá os temas que requerem um planeamento a longo prazo, investimento ou técnicos especializados às pessoas que consideram mais adequadas.
Criar um painel no qual sejam apresentados as acções de melhoria e seu plano de implementação em forma de gráfico de Gantt.
- 8. Medir melhorias, apresentar resultados (acompanhar acções)**
A equipa fará uma apresentação final à gestão logo que os temas atribuídos aos membros da equipa estejam concluídos.
O estado de implementação de todas as acções deverá ser revisto regularmente (semanal, quinzenal ou mensal). Os ganhos e as melhorias de desempenho deverão ser apresentadas de uma forma gráfica.

EXPERIMENTE **APRENDA** **CARPINCASAIS**

10 Princípios Kaizen

- 1- Liberte-se dos antigos pressupostos!
- 2- Não arranjar desculpas, mas procurar que as coisas aconteçam!
- 3- Dizer NÃO ao "status quo" (estado actual)
- 4- Não se preocupar com a perfeição: começar já!
- 5- Não é necessário custar dinheiro para se fazer um Kaizen!
- 6- Se algo corre mal, corrigir no local!
- 7- Boas ideias aparecem quando há dificuldades!
- 8- Perguntar "Porquê" cinco vezes para chegar à raiz da causa!
- 9- Olha para a sabedoria de 10 pessoas do que apenas para a de uma só!
- 10- Nunca parar de fazer Kaizen!

CARPINCASAIS

Kaizen e a importância da normalização

Normalizar é o 1º passo na melhoria... e sempre que as melhorias são efectuadas a chave para manter e aumentar a performance ao longo do tempo, sustentando os processos de melhoria contínua, é através do cumprimento de normas por parte dos utilizadores.

Quando encontrar um problema verificar:

- Perguntar aos Responsáveis: Existe alguma Norma?
- Resposta: SIM
- Resposta: NÃO

Questionar a norma	A norma está formalizada?
Formação dos operadores	Os responsáveis definem as normas.

Perguntar aos operadores: Existe alguma Norma?

Resposta: SIM

Resposta: NÃO

CARPINCASAIS

Hábito 5S em mente ↔ Kaizen

A produtividade vem da eliminação sistemática dos **DESPERDÍCIOS...**

- 1-Produção em excesso (produzir a mais ou cedo de mais)
- 2-Espera (espera de peças, documentação, espera de máquina)
- 3-Transporte (qualquer transporte é desperdício)
- 4-Processamento (processos complexos e variáveis)
- 5-Stocks (ter mais que o necessário para o trabalho efectuado)
- 6-Movimentação (qualquer movimento que não acrescenta valor)
- 7-Defeitos (fazer reparações, e reprocesamento)

- ✓ Não deve existir nada que esteja mais ou não seja necessário.
- ✓ Existe um lugar para tudo e tudo está no seu lugar
- ✓ Os locais de trabalho devem estar sempre limpos
- ✓ Rapidamente devemos identificar o que não está bem (**GESTÃO VISUAL**)

6.6. ANEXO F – Orçamentos de equipamentos

PREÇO €4.700,00



PRINCIPAIS VANTAGENS DO MODELO T500

- 1 baixo consumo de energia e capacidade de produção eficiente
- 2 de funcionamento simples e prático
- 3 trituração de diversos materiais
- 4 para madeira verde e previamente seca
- 5 ideal para auxiliar na produção de pellets e briquetes de madeira



TRITURADOR MADEIRA mod. T500

Como equipamento auxiliar à máquina de pellets, o triturador é útil para preparar a matéria-prima para fabrico de pellets. Este triturador é o ideal para destroçar material como galhos de árvores, aparas de madeira, palha, cascas, tudo desde que o diâmetro dos mesmos seja inferior a 80 mm. Depois de triturado o material terá tamanhos entre 3-5 mm de diâmetro, o que será o indicado para o fabrico de pellets.

Especificações técnicas:

- Diâmetro de corte 400 mm
- 4 lâminas de corte
- Tamanho entrada de alimentação 150x150 mm
- Comprimento das lâminas 95 mm
- Diâmetro da matéria-prima 80 mm
- Velocidade 2600 rpm
- Potência do motor elétrico 11 kW
- Capacidade de produção 300-500 kg/h
- Dimensões 1100x700x950 mm
- Peso 350 kg



Consultório Industrial dos Ferreiros - Rua dos Ferreiros, nº24
 4510-459 Sernac - 4500-000 Sernac - Portugal
 Tel: 209 300 67 - Fax: 209 166 919 - E-mail: i05@i05.pt | www.i05.pt



Proposta Nr.: 11-13-5046
Data: 2013-03-13
Responsável: José Adelino Azevedo
Contacto:

CATARINA LOURES

Proposta

ZHR 01 065 - Retomador automático LIGMATECH Optimat ZHR 01 065

Aplicações

Sistema para retorno automático de peças em processo de orlagem permitindo a trabalho com apenas um operador.
Aplicável a orladoras lineares com comprimento entre 6500 e 7500 mm

Operacionalidade

Imediatamente após a saída da peça da orladora, o retomador eleva-a fazendo-a movimentar para 1 tapete de transporte motorizado em tela, até 1 transfer de rolos loucos que fará chegar a peça até ao operador por gravidade

Detalhes técnicos

Comprimento da peça: de 300 a 2500 mm
Largura da peça: de 50 a 1500 mm
Espessura da peça: de 8 a 60 mm
Velocidade de alimentação variável: de 8 a 40 m/min
Energia: 400 V ? 3 fases ? 50 Hz
Potência Instalada: 2,5 kW
Ar comprimido: 6 bar

Conformidade CE e unidades de segurança

Máquina construída em conformidade com os regulamentos de segurança CE 89/392/EEC, anexo IIA.

L0365 - Logística e entrega ZHR 01 / 200

Inclui entrega nas instalações de produção do cliente em todo o território nacional continental, sendo a responsabilidade de transporte, carga, descarga e manuseamento de movimentação para o local de instalação a cargo do fornecedor, pressupondo sempre a existência das condições físicas necessárias para o processo nas instalações do cliente. A eventual disponibilização por parte do cliente de meios para o processo de descarga e/ou movimentação para o local de instalação definitiva limita automaticamente a responsabilidade do fornecedor apenas ao transporte do equipamento até ao domicílio do cliente, transferindo-se a responsabilidade a partir desse ponto para o cliente, independentemente de esta se operar com instruções dos eventuais técnicos do fornecedor presentes. Não estão incluídos trabalhos de arrumação de fábrica e/ou movimentação de equipamentos residentes para permitir



a deslocação do equipamento para a sua localização definitiva.

* Expedições para o exterior de Portugal continental não estão incluídas e ficam a encargo e risco do cliente

T0250 - Instalação e montagem Ligmatech (ZHR)

Instalação conduzida por técnico especializado *ILHÃO* assistência e efectuada em conformidade com o plano de instalação existente, em cumprimento das etapas definidas pelo formulário de relatório de instalação. Para a maior celeridade do processo e não intercalação de acções de montagem, é da responsabilidade do cliente o fornecimento atempado de cabo com energia eléctrica, conduta de ar comprimido e conduta de aspiração até ao local da instalação, em conformidade com instruções a prestar pela *ILHÃO* assistência. De igual modo, é necessária a providência de solo com especificações prescritas para a instalação do equipamento. Para a execução de testes de funcionamento e a procedência de eventuais ajustes de montagem, poderá ser necessária matéria-prima de trabalho, que deverá ser disponibilizada nas quantidades e condições solicitadas pelo técnico destacado para o processo de instalação.

F0010 - Condições de pagamento

O pagamento pressupõe uma sinalização inicial no valor de 20% contra adjudicação, sendo o restante integralmente pago antes do levantamento de stock *ILHÃO* ou de fábrica. O pagamento poderá ser efectuado a *ILHÃO & ILHÃO, LDA.*, ou directamente ao fabricante, sendo neste caso uma aquisição intracomunitária isenta de IVA. Em caso de locação financeira, toda a documentação relativa ao contrato de leasing devidamente ratificada pelo locatário deverá ser entregue à companhia financiadora antes do levantamento de stock *ILHÃO* ou de fábrica, e o processo de entrega efetuar-se-á após a recepção de documento oficial da companhia locadora a autoriza-la.

Total (IVA a acrescer à taxa legal em vigor)

22.500,00 euros

6.8. ANEXO H – Abordagem dos custos das colas para a prensa e melhorias conseguidas

Custos para a cola de ureia:

Com 6Kg de Cola foram colados os seguintes m ² :	91,62
---	-------

Assim, com 1Kg de Cola conseguimos colar	15,27 m ²
--	----------------------

Constituição de 1Kg de Cola de Ureia:	1 Kg de Resina
	0,3 Kg de Farinha
	0,1 Kg de Catalizador

Custos:	Resina	1,5	€/Kg
	Farinha	0,6	€/Kg
	Catalizador	0,45	€/Kg

Então 1Kg de Cola de Ureia tem um custo de:	1,5	€ de Resina
	0,18	€ de Farinha
	0,045	€ de Catalizador
	Total:	1,725 €/Kg de Cola de Ureia

Assim, colar 15,27 m ² tem um custo de 1,73€ logo o custo (em €/m ²) será:	0,11
---	-------------

Custos para a cola branca AF 401:

Com 5Kg de Cola foram colados os seguintes m ² :	59,85
---	-------

Assim, com 1Kg de Cola conseguimos colar	11,97 m ²
--	----------------------

1Kg de Cola Branca AF 401 em contentor tem um custo de:	1,4	€/Kg de Cola de Branca AF 401
---	-----	-------------------------------

Assim, colar 11,97 m ² tem um custo de 1,40€ logo o custo desta cola (em €/m ²) será:	0,12
--	-------------

Folhear Placas com Termolaminado de 1mm:

Cola Ureia	6 min
Cola Branca AF 401	3 min

Colar Portas corta-fogo com MDF ignífugo de 6 mm:

Cola Ureia	16 min
Cola Branca AF 401	9min

Colar Portas de Favo com MDF de 5 mm:

Cola Ureia	10 min
Cola Branca AF 401	4 min

Colar Portas de Favo com MDF de 3 mm:

Cola Ureia	8 min
Cola Branca AF 401	4 min

Folhear Portas de Favo com MDF de 3 mm:

Cola Ureia	4 min
Cola Branca AF 401	2min