



Universidade do Porto

Faculdade de Engenharia

FEUP

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL

DHVMC
MANAGEMENT CONSULTANTS

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

LICENCIATURA EM GESTÃO E ENGENHARIA INDUSTRIAL

Ferramentas de Gestão da Qualidade

Cláudia Maria Almeida Rodrigues

Orientadores

Professor José António Sarsfield Cabral
Engenheiro Dinis Manuel Castro Mota

Outubro de 2001

621(047.3) DEMEGI
GEI513 2001/RODc



Universidade do Porto

Faculdade de Engenharia

FEUP

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA E GESTÃO INDUSTRIAL

DHVMIC
MANAGEMENT CONSULTANTS

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

LICENCIATURA EM GESTÃO E ENGENHARIA INDUSTRIAL

Ferramentas de Gestão da Qualidade

Cláudia Maria Almeida Rodrigues

Orientadores

**Professor José António Sarsfield Cabral
Engenheiro Dinis Manuel Castro Mota**

Outubro de 2001

Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
Biblioteca *W*

Nº _____
CDU _____
Data *28/08/2003*

AGRADECIMENTOS

No desenvolvimento deste trabalho várias pessoas desempenharam um papel importante. Deste modo, não posso deixar de mostrar o meu agradecimento àquelas pessoas que, directa ou indirectamente, em muito contribuíram para a realização deste projecto, nomeadamente:

- Ao Eng.º Dinis Mota, por todo o apoio e empenho que demonstrou no decurso do estágio, pela transmissão de conhecimentos, não só a nível técnico como também a nível pessoal.
- Ao Eng.º Sarsfield Cabral pelo seu apoio e pelos seus conselhos transmitidos.
- A todos os colaboradores da DHV MC cujo apoio, simpatia, motivação, disponibilidade e conhecimentos transmitidos facilitaram o processo de integração na empresa, apoiando o meu desempenho.
- Finalmente, agradeço as condições proporcionadas pelas duas entidades que permitiram o desenvolvimento do estágio curricular nas melhores condições: a DHV MC e o Departamento de Gestão e Engenharia Industrial da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

SUMÁRIO

O estágio curricular realizado na empresa DHV MC teve como principal objectivo o estabelecimento da relação das grandes linhas de desenvolvimento de Sistemas de Gestão da Qualidade – ISO 9001, ISO 9004 e Modelos de Excelência – com ferramentas de análise e apoio à decisão utilizáveis.

A concretização passou pelo desenvolvimento de regras simples de utilização das ferramentas identificadas como úteis e ainda pelo início da sua implementação em conjunto com equipas de consultores da empresa DHV MC que desenvolvem e implementam Sistemas de Gestão da Qualidade.

Em paralelo com a actividade de recolha e desenvolvimento de regras de utilização das ferramentas de análise e apoio, participou-se em projectos de concepção e desenvolvimento de Sistemas de Gestão da Qualidade, proporcionando o domínio dos conceitos relativos à Qualidade, particularmente no que respeita a familiarização com o referencial normativo, bem como o contacto directo com a realidade do mundo do trabalho.

Relativamente ao objectivo principal do estágio - estabelecimento da relação das linhas de desenvolvimento de Sistemas de Gestão da Qualidade com Ferramentas de Gestão da Qualidade – e também relativamente à metodologia associada a cada uma das ferramentas de apoio analisadas, constatou-se que o trabalho agora iniciado possui um elevado potencial, nomeadamente no que respeita à aplicação específica de cada ferramenta a cada caso particular da actividade de consultadoria levada a cabo pela empresa DHV MC.

ÍNDICE

| | |
|--|------------|
| AGRADECIMENTOS | I |
| SUMÁRIO | II |
| ÍNDICE | III |
| CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO | 1 |
| CAPÍTULO 2: APRESENTAÇÃO DA EMPRESA DHV MC | 3 |
| 2.1 Grupo DHV | 3 |
| 2.2 DHV MC | 5 |
| 2.2.1 Missão | 5 |
| 2.2.2 Valores Fundamentais | 6 |
| 2.2.3 Áreas de Negócio | 7 |
| 2.2.4 Centro de Competências na Área da Qualidade e Processos | 9 |
| CAPÍTULO 3: FERRAMENTAS DE GESTÃO DA QUALIDADE | 10 |
| 3.1 Introdução | 10 |
| 3.2 A Norma NP EN ISO 9004-4 e as Ferramentas da Qualidade | 12 |
| 3.3 Abordagem Metodológica | 13 |
| 3.3.1 Ferramentas de Gestão | 15 |
| 3.3.1.1 Planeamento Hoshin | 16 |
| 3.3.1.2 Kaizen | 17 |
| 3.3.1.3 5S | 18 |
| 3.3.1.4 Seis Sigma | 19 |
| 3.3.2 Ferramentas de Projecto (Apoio à Concepção e Desenvolvimento de Produtos/Serviços) | 20 |
| 3.3.2.1 QFD | 20 |
| 3.3.2.2 Análise do Valor | 21 |
| 3.3.2.3 AMFEC | 22 |
| 3.3.3 Ferramentas de Produção / Trabalho em Equipa | 24 |

| | |
|---|----|
| CAPÍTULO 4: PROJECTOS | 26 |
| 4.1. Introdução | 26 |
| 4.2 Metodologia de Desenvolvimento de SGQ | 27 |
| 4.2.1 Concepção, Desenvolvimento e Implementação de SGQ | 27 |
| 4.2.2 Adaptação de SGQ ao novo referencial NP EN ISO 9001:2000 | 35 |
| 4.3 Projecto Águas de Gaia, E.M. | 42 |
| 4.4 Projecto Montel – Montagens Eléctricas, Lda. | 43 |
| 4.5 Elaboração de Propostas | 45 |
| | |
| CAPÍTULO 5: CONCLUSÕES | 46 |
| 5.1 Reflexões Finais | 46 |
| 5.2 Análise de Resultados | 50 |
| 5.3 Experiência Pessoal | 52 |
| | |
| BIBLIOGRAFIA | 54 |
| | |
| ANEXOS | |

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

O presente relatório pretende descrever o estágio realizado na empresa DHV MC, na delegação do Porto, cujo tema foi **Ferramentas de Gestão da Qualidade**. O estágio corresponde ao último semestre curricular da licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, tendo abrangido o período de Março a Setembro de 2001.

Orientado para uma das principais áreas de negócio da empresa, a Qualidade e Processos, o trabalho desenvolvido teve por objectivo fundamental auxiliar as equipas de consultores da DHV MC que desenvolvem e implementam Sistemas de Gestão da Qualidade junto de empresas suas Clientes.

O método de trabalho utilizado ao longo do estágio consistiu, fundamentalmente, na recolha de informação, análise e estudo de ferramentas de apoio ao desenvolvimento de Sistemas de Gestão da Qualidade, preparando e elaborando informação sobre cada uma das ferramentas seleccionadas. Basicamente, a informação compilada para cada uma das ferramentas analisadas, que se apresenta em anexo, serve os seguintes objectivos:

- Apoio a formação – informação apresentada sob a forma de acetatos, divulgada e apresentada regularmente aos elementos da empresa DHV MC, sendo comentada a sua potencial aplicação e sugeridas melhorias;
- Formação interna e de apoio à utilização prática – informação de cariz mais extenso e completo, com o intuito de melhor contextualizar a potencial aplicação de cada ferramenta ao desenvolvimento de Sistemas de Gestão da Qualidade e fornecer as directrizes e metodologias de aplicação prática a potenciais projectos e/ou projectos actualmente em curso.

Inserido ainda no tema e âmbito do estágio procurou-se, na medida do possível, a utilização experimental de algumas dessas ferramentas em projectos decorrentes.

Igualmente importante terá sido o relacionamento directo com a realidade desta empresa consultora, o que foi concretizado através da integração pontual em

equipas de consultores da DHV MC envolvidas em projectos de implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade. Este facto permitiu desde logo uma maior consciencialização dos conceitos e da prática da Qualidade, auxiliada pelo conhecimento das metodologias de concepção e implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade, sem nunca perder de vista o objectivo de adequar o conhecimento e a experiência entretanto adquiridos ao desenvolvimento do trabalho sobre as ferramentas.

O relatório é composto por cinco capítulos que descrevem não só o trabalho desenvolvido, mas também a abordagem metodológica seguida. A estrutura dos restantes capítulos do relatório é descrita seguidamente.

No capítulo seguinte – *Capítulo 2: Apresentação da Empresa DHV MC* – é feita uma breve apresentação da empresa onde o estágio decorreu, nomeadamente a sua missão, valores fundamentais, serviços prestados e centro de competências na área Qualidade e Processos.

No capítulo 3 - *Ferramentas de Gestão da Qualidade* – apresentam-se as ferramentas seleccionadas e analisadas no decurso do estágio, efectuando uma abordagem genérica a cada uma delas.

No capítulo 4 – *Projectos* – faz-se uma breve descrição da metodologia de desenvolvimento e implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade adoptada pela DHV MC, fazendo-se também referência a contactos e actividades realizadas relativamente a projectos em curso na empresa durante o período de estágio.

Finalmente, no capítulo 5 – *Conclusões* – faz-se uma reflexão sobre os objectivos do estágio e os resultados alcançados, terminando o capítulo com uma referência às expectativas pessoais sobre o resultado do estágio e o seu grau de concretização.

No Anexo 1 são apresentados os trabalhos efectuados durante o período de estágio, recorrendo a um cronograma relativo às actividades desenvolvidas. Nos outros Anexos apresenta-se o conjunto de informações elaborado sobre cada uma das Ferramentas de Gestão da Qualidade analisadas.

CAPÍTULO 2: APRESENTAÇÃO DA EMPRESA DHV MC

2.1 GRUPO DHV

A empresa DHV MC – *Management Consultants*, Lda., é uma empresa de consultoria nas áreas da gestão, qualidade e tecnologias de informação, pertencente ao Grupo internacional DHV.

O Grupo DHV, de origem holandesa, é um dos maiores grupos internacionais de consultoria multidisciplinar, com escritórios em 35 países e experiência profissional em mais de 120.



Fundado em 1917, o Grupo DHV detém mais de 80 anos de experiência acumulada nas áreas de consultoria de gestão, consultoria em engenharia, gestão e implementação de projectos.

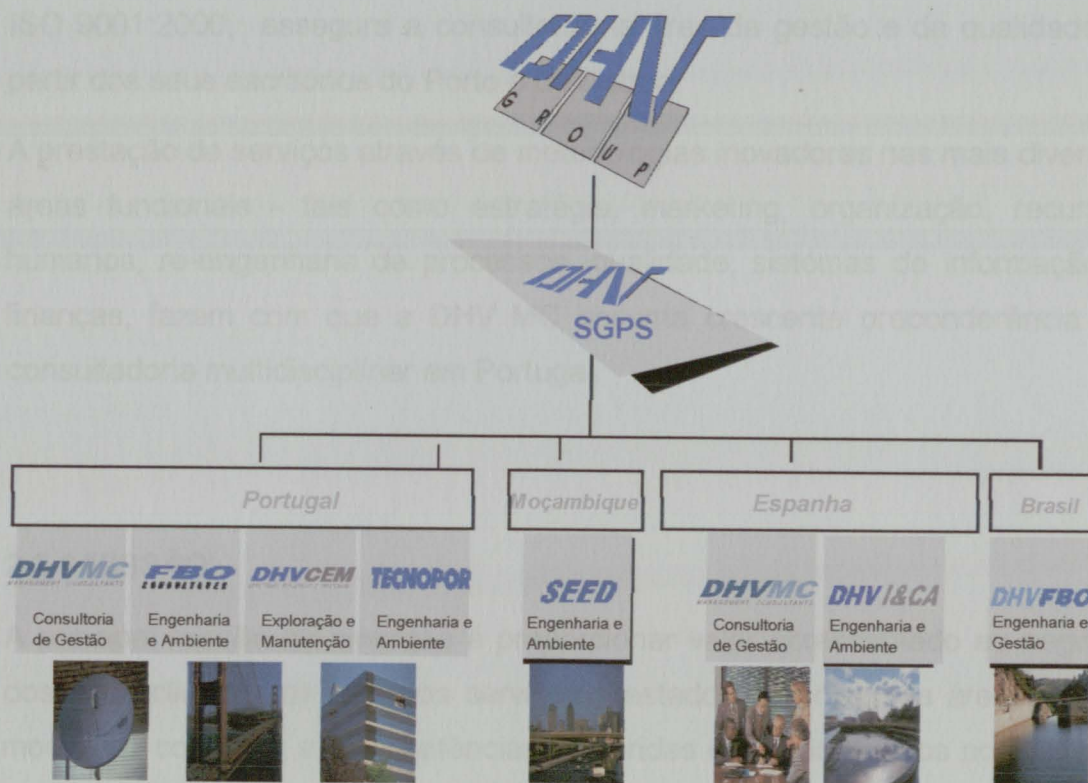
Em Portugal, a DHV MC é parte integrante do Grupo DHV, que tem assumido uma crescente preponderância na consultadoria multidisciplinar.

Desta forma, pode-se com certeza afirmar que este Grupo detém as mais diversas competências em múltiplas áreas, cobrindo praticamente todo o mercado mundial.

A DHV MC como parte integrante dos Grupos FBO e DHV.

A DHV MC, certificada em Janeiro de 2001 segundo a nova versão da norma ISO 9001:2000, assegura a consultoria de gestão e de qualidade a partir dos seus escritórios do Porto.

A prestação de serviços abrange os sectores de projectos e intervenções nos mais diversos tipos de indústrias - tais como energia, engenharia, organização, recursos humanos, reorganização de processos, sistemas de informação e finanças, fazem com que a DHV MC seja uma verdadeira multinacional na consultoria multidisciplinar em Portugal.



A **DHV Management Consultants** assegura a consultoria de gestão empresarial e autárquica para além da gestão e certificação da qualidade e tecnologias de informação.



A **FBO Consultores** e a **Tecnopor** (Lisboa e Porto respectivamente) dedicam-se à consultoria na área da engenharia, project management, fiscalização e estudos multidisciplinares.



A **DHV CEM** (DHV Construção, Exploração, Manutenção) dedica-se à gestão de empreendimentos, assegurando também soluções chave-na-mão, designadamente DB, DBT, DBOT, BOT, DFBOT.

2.2 DHV MC

A DHV MC, certificada em Janeiro de 2001 segundo a nova versão da norma ISO 9001:2000, assegura a consultoria na área da gestão e da qualidade, a partir dos seus escritórios do Porto e de Lisboa.

A prestação de serviços através de metodologias inovadoras nas mais diversas áreas funcionais - tais como estratégia, marketing, organização, recursos humanos, re-engenharia de processos, qualidade, sistemas de informação e finanças, fazem com que a DHV MC assuma crescente preponderância na consultadoria multidisciplinar em Portugal.

2.2.1 MISSÃO

A principal missão da empresa é proporcionar valor acrescentado ao negócio dos seus clientes, através dos serviços prestados nas diversas áreas. Deste modo, faz convergir as competências adquiridas em vários ramos por forma a proporcionar soluções inovadoras e propiciadoras de resultados sustentáveis.

Trabalhando em equipas multidisciplinares, preocupa-se em garantir uma visão integrada e o tratamento completo das necessidades dos clientes, através de propostas de soluções individualizadas às situações particulares de cada cliente, evitando desse modo soluções estandardizadas.

É filosofia da empresa procurar relacionamentos de longo-prazo com os clientes, mantendo uma determinada continuidade na prestação de serviços, procurando obter assim resultados mensuráveis.

2.2.2 VALORES FUNDAMENTAIS

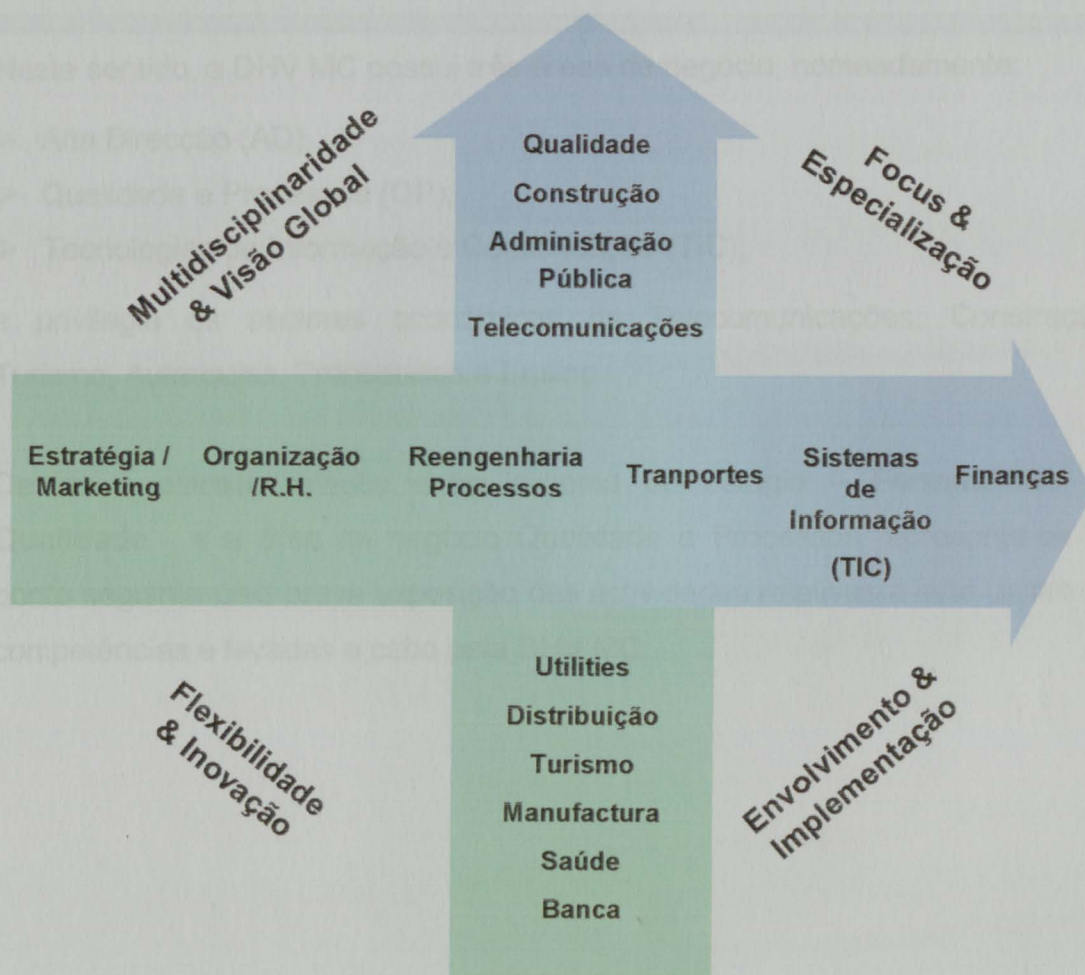
A DHV MC rege-se pela obtenção da plena satisfação das necessidades dos Clientes, o devido enquadramento e motivação de todos os seus colaboradores, assegurando uma oferta de serviços que contribua para o desenvolvimento sustentado dos Clientes.

Para a realização de objectivos tão ambiciosos, a DHV MC valoriza, no espírito dos seus quadros, os seguintes valores:

- ◆ Orientação para o Cliente;
- ◆ Inovação;
- ◆ Competência de topo;
- ◆ Internacionalização;
- ◆ Ambição;
- ◆ Cooperação;
- ◆ Integridade;
- ◆ Satisfação com o trabalho desempenhado e lealdade;
- ◆ Orgulho na DHV MC.

2.2.3 ÁREAS DE NEGÓCIO

Os serviços da DHV MC estão organizados de acordo com uma matriz de Centros de Competência de Base Funcional e de Base Sectorial, por forma a integrar valências desenvolvidas local e globalmente em diversas áreas, como se pretende demonstrar seguidamente:



Através desta matriz de competências, a DHV MC apoia os seus clientes no melhoramento de várias facetas dos seus negócios, nomeadamente:

- intervenções em áreas-chave envolvendo tecnologias de informação, recursos humanos, sistemas de incentivos e controlo;

- definição e orientação estratégica começando pelo diagnóstico e análise dos seus problemas e culminando na definição de estratégias competitivas ganhadoras;
- transformação organizacional construindo novos modelos, reorganizando processos, implementando mudanças.

Neste sentido, a DHV MC possui três áreas de negócio, nomeadamente:

- Alta Direcção (AD);
- Qualidade e Processos (QP);
- Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC);

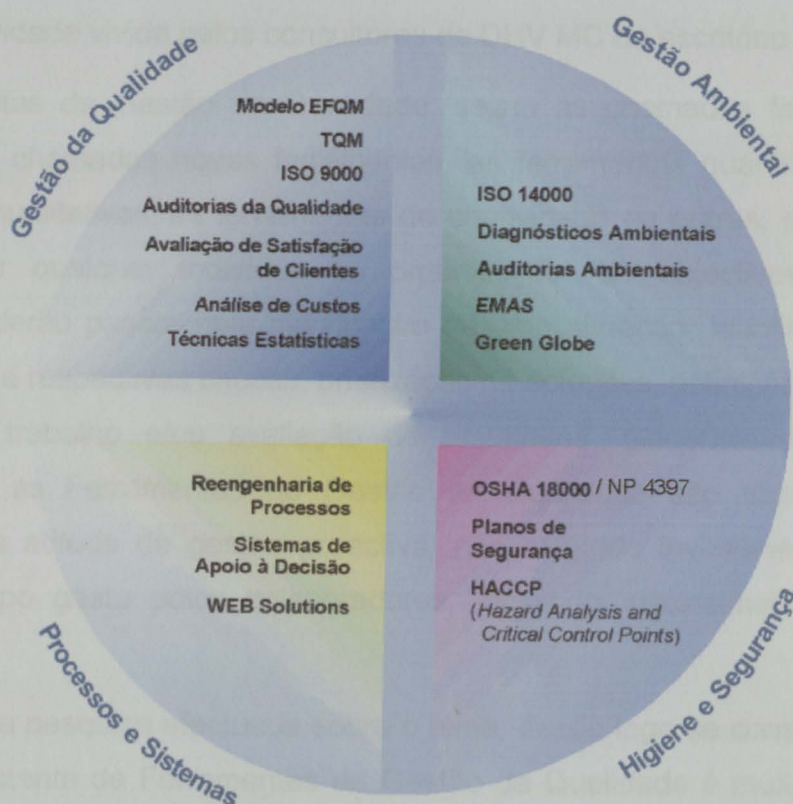
e privilegia os sectores económicos de Telecomunicações, Construção, Turismo, Autarquias, Transportes e Ensino.

Devido à estreita relação entre o tema de estágio – **Ferramentas da Qualidade** - e a área de negócio Qualidade e Processos, apresenta-se no ponto seguinte uma breve exposição das actividades relativas a este centro de competências e levadas a cabo pela DHV MC.

2.2.4 CENTRO DE COMPETÊNCIAS NA ÁREA DA QUALIDADE E PROCESSOS

A DHV MC, empresa de consultoria de gestão, através da sua área de negócio Qualidade e Processos, reúne as competências e experiência para reforçar o posicionamento dos seus Clientes no mercado, estabelecendo relacionamentos de parceria e fixando objectivos comuns.

Assim, nesta área, a DHV MC possui quatro linhas de serviço, através das quais disponibiliza um vasto conjunto de produtos integrados que permitem satisfazer as necessidades dos Clientes através de uma abordagem global:



Resumidamente, poderá dizer-se que esta empresa de consultoria de gestão distingue-se pela associação eficaz das vertentes tecnológicas e de gestão.

Desta forma, apresenta um conjunto de serviços multidisciplinares, com uma notável experiência a nível nacional e internacional, permitindo uma elevada flexibilidade na forma como aborda as necessidades dos seus Clientes, através de uma cultura própria.

CAPÍTULO 3: FERRAMENTAS DE GESTÃO DA QUALIDADE

3.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo apresenta-se uma breve exposição de cada uma das Ferramentas de Gestão da Qualidade analisadas ao longo do período de estágio. Não se pretende com isto efectuar uma apresentação exaustiva de cada uma. Procura-se sim referir a abordagem de trabalho adoptada ao longo do estágio, o critério de selecção aplicado e, para cada uma das Ferramentas analisadas, uma breve análise relativa à potencialidade de aplicação no âmbito da actividade de consultoria relativa a Sistemas de Gestão da Qualidade – principal actividade vivida pelos consultores da DHV MC do escritório do Porto.

As Ferramentas de Gestão da Qualidade, sejam as chamadas ferramentas clássicas, as chamadas novas ferramentas, as ferramentas quantitativas, as ferramentas qualitativas, as ferramentas de criatividade ou outras, podem ser utilizadas por qualquer indivíduo ou organização. Os objectivos da sua utilização poderão passar pela clarificação de uma situação, identificação de um problema e respectivas causas, priorização de soluções, definição de novos métodos de trabalho e/ou avaliação de resultados. Genericamente pode dizer-se que as Ferramentas de Gestão da Qualidade são técnicas que implicam uma atitude de gestão proactiva, não exigindo investimentos para além do tempo gasto pelos colaboradores, incluindo, naturalmente, a sua preparação.

No decorrer da pesquisa efectuada sobre o tema, desde logo se constatou que o número existente de Ferramentas de Gestão da Qualidade é muito grande. Assim, e face à incapacidade temporal e eventual inutilidade de análise de todas as Ferramentas existentes, foi necessário proceder a uma selecção de um conjunto que, por um lado pudesse representar a amplitude existente, e por outro lado, pudesse servir de apoio e revelar-se adequado à realidade vivida pela equipa de consultores da DHV MC. Deste modo, e face à enormidade de Ferramentas de Gestão da Qualidade, decidiu-se iniciar a abordagem pela análise de um documento que tem a importância óbvia de uma norma da família ISO 9000, em vigor até ao fim de 2000: a *norma NP EN ISO 9004-4* –

Gestão da qualidade e elementos do sistema da qualidade. Parte 4: Linhas de orientação para a melhoria da qualidade. Daí a justificação da inclusão do próximo sub-capítulo, cuja razão de ser reside no facto de as normas ISO 9000 terem fornecido um conjunto de documentos indiscutivelmente de aceitação universal e amplamente divulgados.

Por outro lado, não foi considerado como ponto de abordagem a indústria automóvel - principal indústria dinamizadora e utilizadora de ferramentas de apoio à organização e gestão da qualidade. Isto, porque os dois sectores alvo no estágio foram: Construção Civil e Prestação de Serviços.

Relativamente ao terceiro e último sub-capítulo (*Abordagem Metodológica*), destina-se à descrição da abordagem adoptada relativamente à interacção entre as linhas de desenvolvimento de Sistemas de Gestão da Qualidade e as ferramentas de análise e apoio à decisão seleccionadas; referem-se apenas as principais características das ferramentas analisadas e os potenciais campos de aplicação na actividade desenvolvida pela DHV MC.

Em Anexo encontra-se o conjunto de informações elaborado sobre cada uma das Ferramentas objecto de estudo ao longo do estágio, no qual se procede a uma exposição mais exaustiva sobre cada uma delas.

3.2 A NORMA NP EN ISO 9004-4 E AS FERRAMENTAS DA QUALIDADE

A presente norma – *NP EN ISO 9004-4 – Gestão da qualidade e elementos do sistema da qualidade. Parte 4: Linhas de orientação para a melhoria da qualidade* – pretende providenciar um conjunto de orientações para implementar a melhoria continuada da qualidade no âmbito de uma organização, no contexto de Sistemas de Gestão da Qualidade organizados segundo modelos normalizados. Neste sentido, as decisões baseadas na análise de dados e de situações concretas desempenham o papel principal nos projectos e acções de melhoria da qualidade. Obviamente, o sucesso dos projectos e acções de melhoria da qualidade é reforçado com a apropriada aplicação de ferramentas e técnicas desenvolvidas para essa finalidade. No entanto, a análise da norma permitiu constatar que esta apresenta uma separação fria entre ferramentas que lidam com números – designadas como Ferramentas para dados numéricos - e ferramentas que lidam com outros aspectos – Ferramentas para dados não numéricos. Ora, o que era pretendido no âmbito deste estágio seria o estabelecimento da relação das grandes linhas de desenvolvimento de Sistemas de Gestão da Qualidade com ferramentas de análise e apoio à decisão utilizáveis. Ou seja, objectivavam-se metodologias estruturadas de suporte à concepção e desenvolvimento de Sistemas de Gestão da Qualidade. Assim, e não obstante esta fase inicial de análise se ter traduzido por uma abordagem e contextualização normativa, direccionou-se a pesquisa relativa a Ferramentas de Gestão da Qualidade no sentido de se seleccionarem aquelas que fossem capazes de suportar metodologias eficazes em termos de gestão das organizações. Neste sentido, e como resultado da pesquisa efectuada de forma continuada ao longo do estágio, foi possível constatar que as Ferramentas de origem japonesa se fundamentam em metodologias estruturadas e sistemáticas, estando-lhes sempre subjacente um grupo organizado de pessoas que interagem mediante objectivos ora direccionados para o estabelecimento de processos de resolução de problemas, ora direccionados para a própria organização.

Foi neste sentido que o trabalho de pesquisa, selecção e análise de Ferramentas de Gestão da Qualidade se orientou, conforme se verá seguidamente.

3.3 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Tal como referido anteriormente, o método de trabalho desenvolvido ao longo do estágio consistiu, fundamentalmente, na recolha de informação e estudo de ferramentas de apoio ao desenvolvimento de Sistemas de Gestão da Qualidade, preparando e elaborando informação sobre cada uma das ferramentas seleccionadas e estudadas.

Assim, e tendo em vista a actividade de consultoria desenvolvida pela DHV MC e as condições de utilização desejáveis, a selecção de ferramentas teve as seguintes perspectivas de base:

- i. Ferramentas de Gestão;
- ii. Ferramentas de Projecto;
- iii. Ferramentas de Produção (Trabalho em Equipa).

Deste modo, e numa fase posterior à análise da norma referida no sub-capítulo anterior, considerou-se razoável proceder a uma pesquisa exhaustiva das Ferramentas da Qualidade existentes, passíveis de se inserirem nas perspectivas base acima referidas.

Seguidamente, e face ao elevado número de ferramentas, efectuou-se uma análise cuidada à listagem elaborada, procedendo à selecção das ferramentas, tendo em consideração não apenas as perspectivas de ferramentas de Gestão, Projecto e Produção, mas principalmente o facto de o conjunto principal de clientes da DHV MC serem empresas das áreas da construção civil e prestação de serviços. Desta forma, partiu-se de uma selecção inicial de ferramentas, que foi alterada ao longo do estágio por forma a manter o estudo centrado em ferramentas adequadas aos projectos da DHV MC.

Finalmente, as ferramentas seleccionadas e analisadas ao longo do período de estágio, e que se inserem nas perspectivas base inicialmente adoptadas, são as seguintes:

- Ferramentas de Gestão:
 - Planeamento Hoshin
 - Kaizen
 - 5S
 - Seis Sigma

- Ferramentas de Projecto (apoio à Concepção e Desenvolvimento de Produtos/Serviços):
 - QFD – Desdobramento da Função Qualidade
 - Análise do Valor
 - AMFEC – Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

- Ferramentas de Produção (apoio ao Trabalho em Equipa):
 - *Brainstorming*
 - Diagrama de Causa-Efeito (ou Diagrama de Ishikawa)
 - Ciclo PDCA (ou Ciclo de Deming)
 - Diagrama de Afinidades (ou Método KJ)
 - Diagrama em Árvore
 - Plano de Acção: 5W 2H
 - 5 Porquês: 5W
 - Folhas de Verificação (*Checklist*)

Nos pontos seguintes procede-se a uma descrição sucinta de cada uma das ferramentas seleccionadas, apresentando as principais características de cada uma delas, bem como as aplicações possíveis. Em anexo apresenta-se todo o conjunto de informação elaborado para cada uma das ferramentas seleccionadas e analisadas, nomeadamente os acetatos que serviram para divulgar e apresentar, de forma sistemática e periódica, cada uma das ferramentas à equipa de consultores da DHV MC no escritório do Porto, bem

como os Manuais elaborados nos quais se descreve com maior detalhe as características das ferramentas que se revelaram merecedoras de maior atenção.

3.3.1 FERRAMENTAS DE GESTÃO

A decisão estratégica de implantação de programas da Qualidade implica uma verdadeira mutação no seio da organização; ou seja, implica necessariamente uma evolução da cultura da organização. Mudar a cultura de uma organização comporta riscos, dado que perturba hábitos e põe em causa comportamentos, mas também abre oportunidades. Assim, e no desenvolvimento de acções conducentes à implementação de tais programas, nomeadamente de Sistemas de Gestão da Qualidade, é necessário ter em atenção a necessidade de motivação geral da organização em causa, dado que esta constitui um motor fundamental para o correcto desenvolvimento. Verifica-se assim que a implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade assenta no processo de melhoria geral da organização, através das acções empreendidas por todas as suas áreas, havendo a necessidade de criar um estado de espírito apropriado e regras de comportamento específicas.

A comunicação dos objectivos, por parte da gestão de topo, a todos os elementos da organização e respectiva adesão, constitui um passo fundamental. Para além da participação de todos é necessário conseguir uma boa e eficaz coordenação no seio da organização. É precisamente neste sentido que as ferramentas seguidamente apresentadas pretendem auxiliar na actividade de desenvolvimento e implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade, conforme se verá seguidamente.

3.3.1.1 PLANEAMENTO HOSHIN

Esta ferramenta, cuja filosofia é de origem japonesa, foi facilmente identificada como sendo essencialmente de apoio à gestão. Isto porque o objectivo principal da sua aplicação é auxiliar as organizações na orientação dos seus esforços para o alcance dos objectivos estabelecidos.

Simplificadamente, o Planeamento Hoshin consiste numa metodologia sistemática de concretização do planeamento estratégico das organizações, recorrendo a ferramentas de trabalho em grupo para assegurar o desdobramento do planeamento estratégico em planos táticos, e estes em planos de execução, tendo em vista a adopção de medidas quotidianas para alcançar os objectivos. Assim, a utilização de um sistema de formulários e regras que incentivam os colaboradores de uma organização a analisar situações, criar planos de melhoria e levar a cabo as acções consequentes permite:

- a descoberta de objectivos vitais para o sucesso da organização;
- o desenvolvimento e implementação de planos de acção que suportem adequadamente tais objectivos;
- a monitorização e revisão do desempenho da organização;
- eventuais alterações dos planos;
- melhoria contínua dos processos-chave do negócio;
- a constituição de um método de avaliação e de melhoria contínua da performance da organização.

Constatou-se assim que um dos aspectos-chave do Planeamento Hoshin consiste na sua capacidade de traduzir objectivos qualitativos e de nível executivo em acções quantitativas, obtendo-se assim resultados mensuráveis.

O potencial de aplicação desta ferramenta no âmbito da actividade de consultoria levada a cabo pela empresa DHV MC relaciona-se fundamentalmente com o auxílio na focalização de alguns aspectos essenciais à actividade de desenvolvimento e implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade, seja por parte das equipas de consultores da DHV MC, seja pelas equipas das empresas Clientes, nomeadamente: definição e desdobramento a

toda a empresa da missão, visão, valores, objectivos estratégicos, indicadores de desempenho, condução de revisões ao Sistema, entre outros aspectos.

No Anexo 2 é possível analisar o conjunto de informação elaborada ao longo do período de estágio relativa a esta ferramenta.

3.3.1.2 KAIZEN

Também esta ferramenta, de origem japonesa, foi facilmente identificada como sendo essencialmente de apoio à gestão, nomeadamente ao apoio no desenvolvimento e implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade. A sua adopção, aliada a uma forma de pensar orientada para os processos de uma empresa, permite alcançar e aperfeiçoar a competitividade global a longo prazo.

A palavra japonesa Kaizen significa melhoria contínua. A filosofia Kaizen encontra-se orientada e dirigida para o melhoramento dos processos, consistindo a sua estratégia na implementação contínua de melhorias graduais. Assim sendo, a filosofia Kaizen representa uma ferramenta de auxílio ao crescimento e desenvolvimento das organizações, necessitando, no entanto, do empenho e envolvimento dos recursos humanos. Daí a focalização principal residir nos recursos humanos da organização.

Tratando-se de uma ferramenta de promoção e geração de melhorias, isto é, uma ferramenta de detecção e resolução de problemas, através do Kaizen as pessoas são convidadas a participar de uma forma activa. O ensino de como fazê-lo correctamente, a aprendizagem de procurar causas (ao invés de culpados) para os problemas, permite a busca de soluções efectivas para a resolução dos problemas identificados, criando mecanismos necessários para que as falhas e erros não tornem a ocorrer. Proporciona ainda um ambiente de maior entendimento e melhor relacionamento entre todos dentro da organização.

A aplicação desta ferramenta produz um duplo efeito benéfico: além de contribuir para a solução dos problemas da organização, os funcionários

passam a sentir-se mais motivados, o que os torna mais produtivos e mais interessados em contribuir para a melhoria do desempenho da organização, nomeadamente contribuindo activamente para a melhoria contínua da eficácia de Sistemas de Gestão da Qualidade.

No Anexo 3 encontra-se reunida toda a informação elaborada ao longo do estágio relativamente a esta ferramenta.

3.3.1.3 5S

Esta terá sido a ferramenta que foi objecto de maior atenção e maior desenvolvimento. De facto, os elementos consultores da DHV MC creem que ela possui um elevado potencial de aplicação e desenvolvimento em futuros projectos da empresa.

A filosofia 5S é baseada no conceito japonês de melhoria - Kaizen – orientando-se, igualmente e prioritariamente, para os recursos humanos. Trata-se de uma ferramenta através da qual se procura atingir um elevado nível de qualidade a partir de um esforço de educação das pessoas, gerando um ambiente sadio de educação contínua dentro da organização. Basicamente o 5S consiste na procura de organização do local de trabalho (mantendo apenas o estritamente necessário), da padronização e da disciplina.

O 5S consiste na aplicação de cinco princípios conducentes a um aumento gradual da qualidade na organização e, mais especificamente, nos locais de trabalho, sendo eles:

- 1º princípio: *seiri* – organização do local de trabalho;
- 2º princípio: *seiton* – ordenação dos objectos presentes no local de trabalho de forma funcional;
- 3º princípio: *seiso* – manutenção/limpeza do local de trabalho;
- 4º princípio: *seiketsu* – padronização, no sentido de sistematicamente promover os três princípios anteriores;

- 5º princípio: *shitsuke* – disciplina, ou seja, garantir que os S's anteriores estão integrados nos hábitos e atitudes dos colaboradores, garantindo que as regras são cumpridas.

Assim, o 5S pretende estabelecer melhores valores, estabelecer melhores hábitos e criar transparência no ambiente de trabalho. Com os seus passos simples, envolvendo todos os que trabalham na organização, e resultados facilmente mensuráveis, o 5S representa uma ferramenta adequada para conseguir o comprometimento dos colaboradores em programas da Qualidade, como seja a concepção, desenvolvimento e implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade.

No Anexo 4 é possível analisar todo o conjunto de informação elaborado ao longo do estágio relativamente a esta ferramenta.

3.3.1.4 SEIS SIGMA

Ao contrário do que sucedeu com a ferramenta apresentada anteriormente, a potencialidade de aplicação da ferramenta Seis Sigma a projectos em curso/futuros da DHV MC desde logo se mostrou reduzida. Isto porque a DHV MC tem como principais clientes empresas não direccionadas para a produção em série, mas antes para a realização de protótipos (como é o caso da construção civil) e empresas cujo ponto fulcral é o relacionamento humano (empresas de prestação de serviços). Desta forma, e após a análise desta ferramenta de apoio, verificou-se não ser necessário o seu aprofundamento, dado o seu cariz predominantemente estatístico ao invés da desejável ênfase no inter-desenvolvimento pessoal que se verifica em outras ferramentas.

Embora num futuro próximo não se preveja a aplicação desta ferramenta, em projectos da empresa DHV MC, no Anexo 5 encontra-se reunido o respectivo conjunto de informação elaborado ao longo do estágio.

3.3.2 FERRAMENTAS DE PROJECTO (APOIO À CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS/SERVIÇOS)

Tal como referido anteriormente, no ponto relativo às Ferramentas de Gestão, todas as áreas de uma organização estão implicadas e têm um papel relevante de acção e participação no processo de desenvolvimento e implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade.

Desta forma, e pretendendo abranger todas as fases do ciclo de actividade de uma organização, desde a avaliação das necessidades até ao serviço após-venda, todas as actividades da organização devem estar perfeitamente coordenadas e adequadas, sendo activamente responsáveis no processo de implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade.

No entanto, estudos efectuados demonstram que a fase da concepção está na base da qualidade final de um produto. Nomeadamente, a NASA estima que 40% dos defeitos dos produtos provêm da falha da concepção; para além disso, cerca de 80% das despesas de lançamento de um produto são feitas na fase da concepção e desenvolvimento. Tudo leva a crer que se passa o mesmo na área da prestação de serviços. É assim claro que a gestão da qualidade de produtos e serviços deve ter início com as fases da concepção e desenvolvimento dos mesmos, e esta tem uma importância determinante.

Neste sentido, foram seleccionadas três ferramentas específicas para este tema, consideradas com potencial aplicação nos projectos que têm vindo a ser desenvolvidos e/ou futuros projectos da empresa DHV MC.

3.3.2.1 QFD

QFD representa a abreviatura de "Quality Function Deployment" - vulgarmente traduzida por " Desdobramento da Função Qualidade " – consistindo numa ferramenta de origem japonesa, usualmente definida como um sistema para traduzir requisitos dos clientes em características técnicas, aplicada sucessivamente a todos os estágios de desenvolvimento, desde a investigação, concepção e desenvolvimento de produtos/serviços até à sua

produção, comercialização, distribuição e após-venda. Esta ferramenta é considerada, por excelência, uma ferramenta de planeamento da qualidade e a mais adequada para traduzir a "voz do cliente". Isto, porque a técnica subjacente a esta ferramenta, nas suas várias formas, consiste na análise dos requisitos do cliente, na sua estruturação, no planeamento da produção e no desenvolvimento e aperfeiçoamento do processo.

No entanto, e à parte a definição acima apresentada ser bastante completa, ela não traduz a verdadeira potencialidade de utilização do QFD, nomeadamente em aplicações específicas inseridas na realidade do desenvolvimento e implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade. Daí se justificar o potencial de aplicação desta ferramenta a projectos em curso e/ou futuros da empresa DHV MC, nomeadamente em diversas actividades, tais como: avaliação de desempenho, geração de planos da qualidade diversos, programas de formação, desdobramento de informação relevante e de objectivos estratégicos a diversas áreas de uma organização, identificação de características a controlar e formas de controlo de processos e auxílio no estabelecimento de acções correctivas e preventivas.

O Anexo 6 reúne o conjunto de informação elaborado ao longo do período de estágio relativo a esta ferramenta.

3.3.2.2 ANÁLISE DO VALOR

A Análise do Valor, ferramenta de origem americana, baseia-se no conceito de Valor. Genericamente, este conceito pretende traduzir a relação entre a satisfação proporcionada por um produto/serviço e os recursos necessários para a sua execução. Desta forma, a aplicação genérica deste método pretende aumentar o Valor de um produto/serviço; este aumento significa procurar a adequação ao uso, ou seja, melhorar o desempenho das funções com o menor consumo de recursos possível. Esta abordagem introduz uma procura de compromisso entre a satisfação de uma necessidade e os recursos disponibilizados para a obter.

Durante a análise efectuada a esta ferramenta, constatou-se que o campo de aplicação poderia ser alargado. Sendo uma ferramenta manifestamente eficaz na melhoria dos produtos e prestação de serviços, poderá também ser aplicada à optimização dos processos e recursos afectos às actividades de uma empresa (processos não só relativos às actividades identificadas como chave do negócio, mas também de suporte e apoio à actividade principal das empresas). Será neste último sentido que se pretende potenciar a aplicação desta ferramenta no âmbito da actividade de desenvolvimento de Sistemas de Gestão da Qualidade levada a cabo pela empresa DHV MC.

Relativamente a esta ferramenta, o Anexo 7 reúne toda a informação elaborada ao longo do período de estágio.

3.3.2.3 AMFEC

A designação AMFEC – Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade - representa uma metodologia sistemática de identificação e prevenção de potenciais falhas de um sistema, projecto e/ou processo, com o objectivo de eliminar e/ou minimizar o risco associado, antes que efectivamente surjam. Assim, os estudos AMFEC procuram prevenir a ocorrência de defeitos, problemas e incidentes, tendo em atenção a gravidade dos mesmos, a probabilidade da sua ocorrência e a probabilidade da sua detecção antes de chegarem ao utilizador/cliente final, contribuindo, entre outros aspectos, para o aumento do nível da satisfação dos clientes (quer internos, quer externos) de uma empresa. Deste modo, pôr em evidência as falhas potenciais do objecto de estudo (produto/ processo/ equipamento) leva-nos a avaliar a gravidade, a frequência e a possibilidade da sua detecção e, com base nesta avaliação, a propôr acções preventivas para eliminar e/ou diminuir a criticidade da falha.

Face às características desta ferramenta, evidenciadas acima, verifica-se a sua elevada aplicabilidade no âmbito da actividade de desenvolvimento e implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade, na medida em que permite identificar e avaliar os modos e as causas potenciais de falha

associadas a diversas actividades inerentes aos projectos da DHV MC, bem como propôr acções que as eliminem ou atenuem. Refira-se que o recurso a esta metodologia permite não apenas definir e implementar planos de acções preventivas, mas também planos de acções correctivas (no âmbito de programas de seguimento das recomendações decorrentes de estudos AMFEC).

De uma forma prática, foi iniciada a aplicação desta ferramenta num projecto específico de adaptação de um Sistema de Gestão da Qualidade à edição 2000 da ISO 9000, nomeadamente no que respeita à validação dos processos de produção relativos à empresa cliente da DHV MC.

No que respeita a esta ferramenta, no Anexo 8 encontra-se reunida toda a informação elaborada ao longo do período de estágio.

3.3.3 FERRAMENTAS DE PRODUÇÃO / TRABALHO EM EQUIPA

Esta perspectiva base foi considerada relevante na medida em que, inserida na actividade de implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade, o trabalho de equipa representa o pilar do sucesso de desenvolvimento destes projectos, uma vez que permite convergir esforços para a obtenção de um resultado final que influencia directamente a actividade de uma organização e, deste modo, tem repercussões ao nível da satisfação dos Clientes (internos e externos).

Desenvolver e implementar um Sistema de Gestão da Qualidade eficaz implica a integração de acções, o comprometimento e o envolvimento de todos os colaboradores de uma empresa. Assim, e genericamente, é indispensável que as diferentes áreas de uma empresa constituam uma equipa, capaz de analisar e estabelecer planos de acção com vista à resolução de problemas surgidos na prossecução da satisfação das necessidades e expectativas dos Clientes. Isto, porque mesmo quando as empresas se preparam para a Qualidade Total, implementando e cumprindo os requisitos de um Sistema de Gestão da Qualidade orientado para a prevenção de defeitos, os problemas surgem e precisam de ser tratados e resolvidos. Por um lado, são necessários recursos que dirijam os processos, forneçam os meios necessários, providenciem a formação e a educação necessários. Por outro, são necessárias equipas que analisem os problemas, recolham os dados, efectuem o diagnóstico e proponham soluções, gerando concretas acções de melhoria. No fundo, pretende-se que todos os colaboradores saibam trabalhar em conjunto, estabelecendo e empreendendo programas de melhoria contínua da qualidade dentro da empresa.

Para que os programas de melhoria contínua sejam conduzidos de forma eficaz, atingindo os objectivos pretendidos de resolução efectiva de problemas, é preciso que o grupo que os coordena e os recursos que os executam tenham a preparação suficiente para o efeito e dominem as ferramentas de gestão da qualidade referidas anteriormente. É neste sentido que surge esta perspectiva base dedicada a ferramentas de produção / trabalho em equipa, surgindo como um complemento fundamental para a aplicação das ferramentas anteriormente analisadas. Assim, na actividade de análise das ferramentas de produção /

trabalho em equipa não existiu uma preocupação de recolha exaustiva, mas antes de recolha selectiva, mediante as necessidades sentidas na análise e desenvolvimento de cada uma das ferramentas inseridas nas perspectivas base anteriores (apoio à Gestão e apoio à Concepção e Desenvolvimento de Produtos/Serviços).

Assim sendo, não foi objecto de preocupação a elaboração e compilação de informação específica retratando ferramentas inseridas nesta perspectiva base. Existiu antes uma preocupação de integrar, sempre que julgado relevante e necessário, a informação relativa a ferramentas específicas de trabalho de grupo nas compilações elaboradas para os outros grupos de ferramentas especificados no ponto 3.3 deste relatório.

Nos anexos onde se documentam cada uma das ferramentas inseridas nos grupos de “Ferramentas de Gestão” e “Ferramentas de Projecto” surge integrada, onde aplicável, informação relativa às ferramentas referenciadas neste grupo – “Ferramentas de Produção”.

CAPÍTULO 4: PROJECTOS

4.1 INTRODUÇÃO

Com vista a adequar as condições de aplicabilidade das Ferramentas de Gestão da Qualidade analisadas durante o período de estágio, surgiu a necessidade de conhecer as metodologias relativas à implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) adoptadas pela empresa DHV MC. Desta forma, surgiu a oportunidade de relacionamento directo com a realidade desta empresa consultora, concretizada através da integração em equipas de consultores da DHV MC envolvidas em projectos, quer relativos a concepção, desenvolvimento e implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade, quer relativos a adaptação de Sistemas de Gestão da Qualidade ao novo referencial NP EN ISO 9001:2000.

No presente capítulo, entre outros aspectos, pretende-se referenciar os contactos vividos e as actividades realizadas relativamente a dois projectos em curso na empresa durante o período de estágio, nomeadamente:

- Projecto de Concepção, Desenvolvimento e Implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade segundo a norma NP EN ISO 9001:2000 na empresa **Águas de Gaia, E.M.**; e
- Projecto de Adaptação do Sistema de Gestão Qualidade – NP EN ISO 9002/1995 – à NP EN 9001:2000 na empresa **Montel – Montagens Eléctricas, Lda.**;

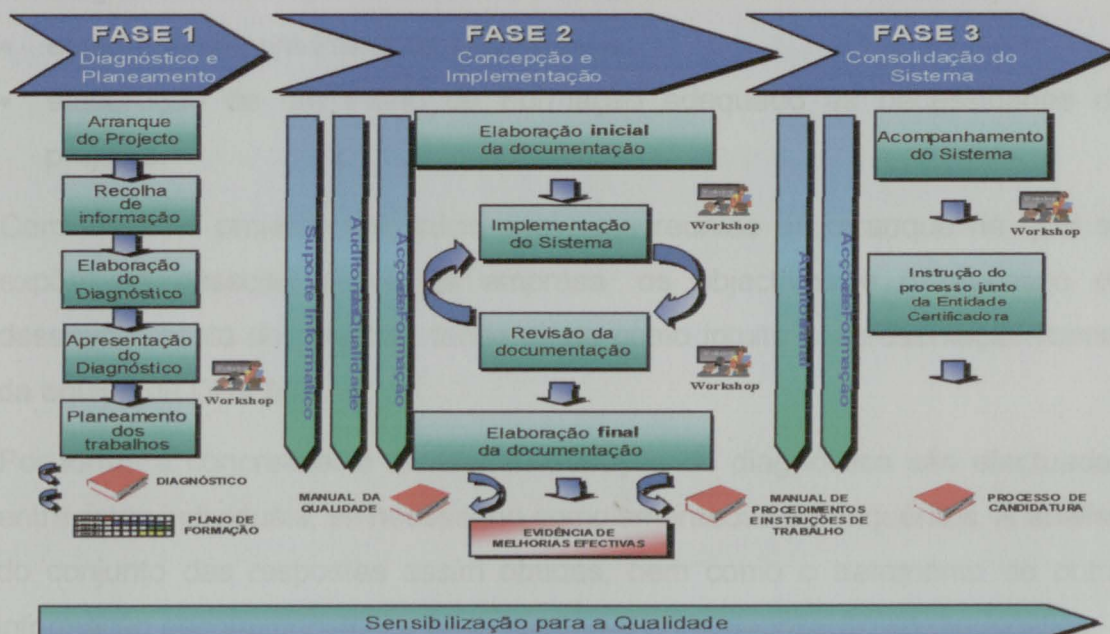
sendo este último o projecto que teve uma participação foi mais marcada.

Seguidamente apresentam-se quatro sub-capítulos, sendo o primeiro relativo à metodologia seguida pela empresa DHV MC para projectos de desenvolvimento de sistemas de qualidade, os segundo e terceiro relativos ao envolvimento concreto em projectos decorrentes na empresa e o último relativo à fase de elaboração de propostas.

4.2 METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE SGQ

4.2.1 CONCEPÇÃO, DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DE SGQ

A vasta experiência que a DHV MC tem vindo a adquirir na realização de projectos de desenvolvimento de sistemas da qualidade, permitiu desenvolver uma metodologia própria, fortemente consolidada pelas sucessivas validações decorrentes dos sucessos alcançados com a sua aplicação e das evoluções proporcionadas pelos projectos ao longo dos quais foram sentidas dificuldades. Assim, a abordagem baseia-se na adopção de um modelo genérico que, em função das particularidades de cada Cliente, é adaptado consoante as suas especificidades, o que se traduz no desenvolvimento de uma metodologia personalizada e orientada para a sua realidade. No esquema seguinte é apresentada a metodologia seguida para um projecto desta natureza.



Esta abordagem baseia-se em três fases principais, com objectivos claramente definidos, sustentadas por etapas sequenciais e complementadas por acções de suporte. A sua aplicação requer um significativo envolvimento da empresa, a todos os níveis, uma vez que o papel do consultor deve ser entendido como um apoio técnico na introdução das ferramentas próprias da gestão da qualidade, no encaminhamento das linhas gerais a prosseguir e na revisão da conformidade das exigências normativas.

FASE 1 - DIAGNÓSTICO E PLANEAMENTO

A Fase 1 corresponde ao arranque do projecto e envolve a realização de várias etapas conducentes à obtenção de um diagnóstico descritivo da situação actual da empresa relativamente aos aspectos da qualidade e sua envolvente, e dos planos de trabalhos a desenvolver e de formação a ministrar.

Nesta fase, as principais acções a desenvolver nesta fase são as que seguidamente se enunciam:

- acções de sensibilização/ divulgação;
- recolha de informação sobre o modo de funcionamento da empresa, nomeadamente procedimentos formais e informais em uso;
- levantamento do Sistema de Informação na perspectiva de interligação com o SGQ;
- diagnóstico da empresa em termos da Qualidade e sua envolvente;
- elaboração de um Plano de Trabalhos; e
- elaboração de um Plano de Formação adequado às necessidades do projecto.

Com efeito, o projecto tem início com uma reunião de arranque na qual se expõe, às pessoas chave da empresa, os objectivos e o processo de desenvolvimento do projecto, tendo ainda como intuito a apresentação formal da equipa da DHV MC.

Por forma a concretizar e facilitar a execução do diagnóstico são efectuadas entrevistas individuais, se necessário complementadas por inquéritos. A análise do conjunto das respostas assim obtidas, bem como o tratamento de outra informação escrita, constitui a base essencial para elaboração do diagnóstico.

O diagnóstico tem como objectivo fundamental o conhecimento da situação real da empresa, no que se refere às actividades que directamente influenciam a Qualidade, contemplando também aspectos relevantes de relacionamento indirecto, devendo permitir à gestão de topo tomar decisões sobre a Política da Qualidade a adoptar e definir as linhas gerais de orientação estratégica a seguir.

Com base no levantamento efectuado é preparado um Plano de Trabalhos para análise e discussão com a gestão de topo da empresa, que contemplará a calendarização das tarefas subjacentes de cada etapa das fases posteriores do projecto.

Ainda como resultado desta fase é elaborado um draft de Plano de Formação, que fará referência não só às necessidades de formação, mas também à sua melhor distribuição no tempo.

No final desta fase realiza-se um *workshop* com o objectivo de validar os resultados obtidos até à data. Esta validação, conseguida através do debate e troca de impressões provenientes duma sessão que se pretende que seja bastante interactiva, permite envolver, desde o início, os quadros da empresa no processo, e chegar a um consenso relativamente à:

- definição da estrutura organizacional a adoptar pela empresa para a implementação do SGQ;
- constituição formal das várias equipas da qualidade;
- programação do tratamento dos requisitos da norma adoptada.

Esta primeira fase é realizada num período de tempo relativamente curto (aproximadamente de 1 a 2 meses), e acompanhada por um representante da empresa, dinamizando internamente a recolha e fornecimento da informação necessária à execução do trabalho.

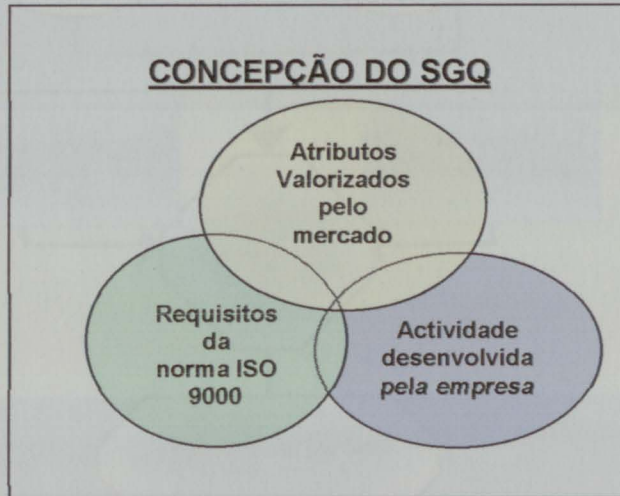
A sensibilização a desenvolver na empresa durante esta primeira fase, consiste na divulgação no seio da organização da existência do projecto e do seu objectivo, aos níveis hierárquicos directamente envolvidos durante este período.

FASE 2 - CONCEPÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO

Após a fase de diagnóstico e planeamento tem início o projecto propriamente dito. De facto, a fase 2 é a mais significativa e a que requer maior esforço. A sua estrutura comporta dois ciclos e contempla uma etapa de concepção do sistema e outra de implementação do mesmo.

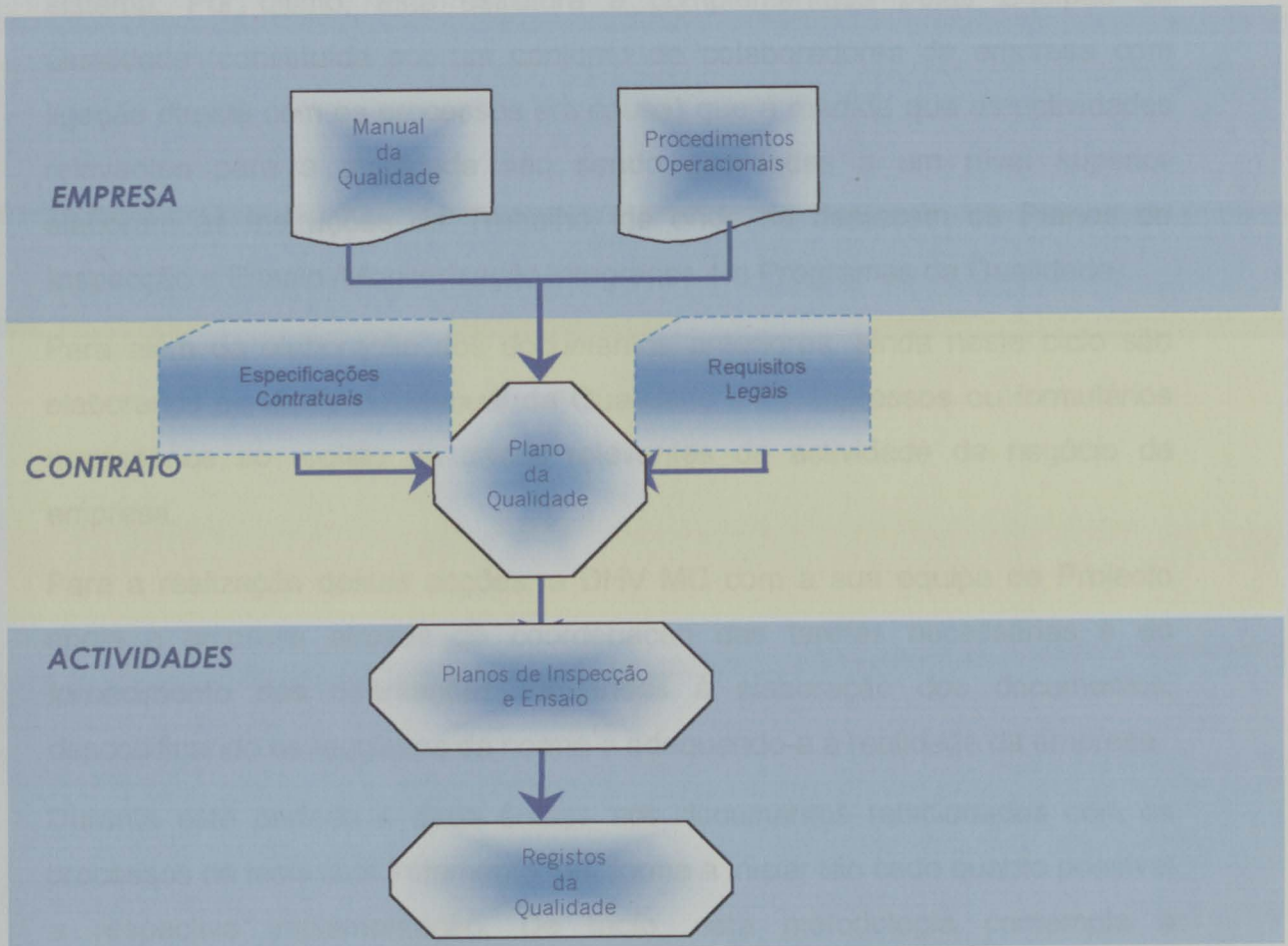
Primeiro Ciclo

Uma vez constituída a estrutura organizacional necessária ao desenvolvimento do sistema inicia-se a concepção do mesmo tendo em conta o mix da seguinte figura:



Neste sentido, a primeira abordagem requer o levantamento dos processos inerentes à actividade da empresa, o que permite retratar o seu funcionamento nas várias áreas e eventualmente introduzir melhorias provenientes da sua análise crítica.

Tendo em vista o facto de os sistemas objecto dos projectos DHV MC serem de empresas das áreas da construção civil e prestação de serviços, faz-se notar desde já que um elemento fundamental da documentação do Sistema da qualidade serão os Planos da Qualidade.



A concepção do SGQ pressupõe a definição da estrutura documental necessária à descrição do funcionamento da empresa, a qual deve ser hierarquizada em função do detalhe do seu conteúdo e desenvolvida de acordo com as necessidades, de modo a evitar a criação de excesso de documentos correndo-se o risco de tornar o SGQ burocrático e pouco funcional.

Neste sentido, é proposto a criação de uma estrutura organizacional adequada por forma a garantir a sua exequibilidade, nomeadamente a criação de uma Comissão da Qualidade (funciona como uma equipa de estratégia composta pela gestão de topo) que define em linhas gerais o SGQ da empresa e fornece as orientações necessárias à primeira abordagem aos procedimentos a elaborar; a Equipa de Projecto (constituída por elementos chave da empresa possuidores de um conhecimento detalhado do seu funcionamento) encarregues de elaborar o primeiro *draft* dos procedimentos operacionais do

sistema. Por último, esta estrutura é complementada pelas Equipas da Qualidade (constituída por um conjunto de colaboradores da empresa com ligação directa com os processos em causa) que à medida que as actividades relevantes para a qualidade vão sendo abordadas a um nível superior elaboram as Instruções de Trabalho, de onde se destacam os Planos de Inspeção e Ensaio /Monitorização integrados em Programas da Qualidade.

Para além da elaboração dos documentos anteriores, ainda neste ciclo são elaborados os *drafts* do Manual da Qualidade e os impressos ou formulários necessários ao registo de dados relevantes da actividade de negócio da empresa.

Para a realização destas acções, a DHV MC com a sua equipa de Projecto apoia a empresa através da coordenação das tarefas necessárias e do fornecimento das orientações requeridas à elaboração dos documentos, descodificando os requisitos da norma e adequando-a à realidade da empresa.

Durante este período é dada ênfase aos documentos relacionados com os processos de mais fácil tratamento, por forma a iniciar tão cedo quanto possível a respectiva implementação. De facto, esta metodologia contempla a implementação imediata dos documentos assim que sejam emitidos, para que possam estar sujeitos, desde logo, às alterações provenientes dos ajustes decorrentes da sua aplicação no terreno. Desta forma, a introdução imediata destes documentos no círculo da actividade de negócio da empresa permite a sua maturidade e consolidar mais rapidamente a sua utilização.

No final deste período, é concluído o primeiro tratamento dos documentos do sistema, nomeadamente o Manual da Qualidade, os Procedimentos Operacionais, as Instruções de Trabalho e a maioria dos Impressos ou Formulários necessários.

Em determinadas situações pode surgir o interesse de evoluir o Manual da Qualidade para uma forma publicável (próxima da definitiva), de modo a poder proporcioná-lo a clientes ou entidades oficiais numa atitude de marketing.

A existir esse interesse por parte da empresa, as versões *draft* e definitiva do Manual terão a sua elaboração acelerada.

À medida que o projecto progride é realizada uma primeira auditoria ao sistema (assim que o volume de documentos emitidos se justifique) com o intuito de avaliar o seu cumprimento e a sua adequabilidade. Uma outra realiza-se sensivelmente no final deste ciclo com o intuito de se fazer um ponto de situação global.

Após cada auditoria, e com o objectivo de fomentar o debate entre os elementos envolvidos na concepção e implementação do SGQ, realiza-se um *workshop* que se estende à Comissão da Qualidade com o intuito de lhe comunicar formalmente o estado de avanço do projecto.

Paralelamente às tarefas descritas são realizadas acções de sensibilização a todos os níveis, com o propósito de motivar todos os colaboradores da empresa.

Segundo Ciclo

O segundo ciclo, análogo ao primeiro, segue de certa forma o descrito anteriormente. De facto, a diferença de relevo reside na emissão dos documentos finais e no grau de exigência da implementação do sistema e consequentes auditorias da qualidade.

Neste segundo ciclo, procura-se não só corrigir os erros e deficiências já detectados como completar toda a documentação do sistema, procedendo-se aos reajustes necessários. Neste estágio do projecto já deverão ser visíveis melhorias efectivas provenientes da introdução do sistema.

No decorrer deste período realizam-se mais duas auditorias que têm um carácter mais de inspecção do que um cariz didáctico. Tal atitude prende-se com o nível de detalhe necessário às exigências requeridas para se assegurar o sucesso do projecto no prazo definido.

Analogamente ao referido no primeiro ciclo, ainda no decorrer deste período, são efectuadas as acções de sensibilização (e eventuais acções de formação de acordo com o definido), e as *workshops* após a realização de uma auditoria da qualidade.

FASE 3 - CONSOLIDAÇÃO DO SISTEMA

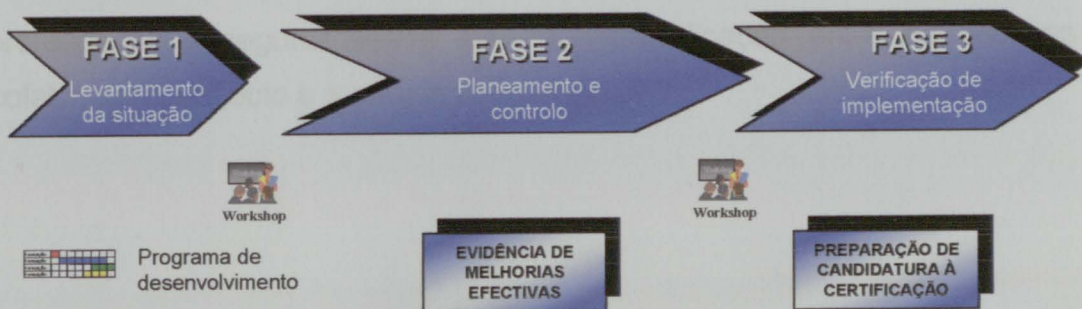
A fase final do processo consiste no acompanhamento do funcionamento do sistema, verificando-se permanentemente, a sua adequabilidade. É durante esta fase que se procede à instrução do processo de candidatura à certificação junto de um qualquer organismo acreditado para proceder à certificação, para o qual é necessário o preenchimento dos documentos de candidatura e a entrega da documentação solicitada por esta entidade.

No sentido de se assegurar a conformidade do sistema da qualidade implementado, realiza-se uma auditoria final, após a qual se procede ao último *Workshop*, que tem como objectivo a preparação para a auditoria de concessão a realizar pelo organismo certificador.

Mais uma vez, também nesta fase, ao longo da sua duração realizam-se acções de sensibilização (e efectuem-se as eventuais acções de formação).

4.2.2 ADAPTAÇÃO DE SGQ AO NOVO REFERENCIAL NP EN ISO 9001:2000

A DHV MC, tendo desenvolvido já experiência no desenvolvimento de Sistemas de Gestão da Qualidade de acordo com as versões da norma NP EN ISO 9001:2000, retrata o processo de adaptação de sistemas de gestão da qualidade a este novo referencial normativo de acordo com a seguinte forma sintética:



Chama-se a atenção para o facto de existir um paralelismo entre as três fases constituintes de cada um dos ciclos relativos à "Adaptação de SGQ ao novo referencial NP EN ISO 9001:2000" e à "Concepção, Desenvolvimento e Implementação de SGQ" contemplada no ponto anterior. As diferenças surgem no desenvolvimento de cada uma das fases, uma vez que neste caso fases intermédias de sensibilização e implementação são desnecessárias.

Levantamento da situação (Fase 1)

Nesta fase procede-se à identificação das necessidades do Sistema da Qualidade no que respeita à evolução necessária, tendo em vista as diferenças entre as 2 normas.

Esta identificação tem lugar em reuniões entre a DHV MC/ Gestor da Qualidade e todos os directores identificados no organigrama da empresa incluindo o representante da gestão de topo para a Qualidade.

Este levantamento tem como objectivo fundamental o conhecimento da situação real da empresa, no que se refere às actividades que directamente influenciam a Qualidade, contemplando também aspectos relevantes de

relacionamento indirecto, devendo permitir à gestão de topo tomar decisões sobre a Política e Estratégias a adoptar assim como forma de as publicar e acompanhar.

Com a aproximação da conclusão desta fase, realiza-se um *workshop*, com os elementos contactados, para identificação das questões a tratar posteriormente, assim como, a forma de as tratar.

Usualmente esta primeira fase tem uma duração de um a dois meses, pretendendo assegurar desde logo a íntima ligação entre as pessoas a colaborar no projecto e a equipa consultora.

Planeamento e controlo (Fase 2)

Após a primeira fase de levantamento da situação, tem início o desenvolvimento do projecto propriamente dito. De facto, a fase 2 é a mais significativa e a que requer maior esforço. O seu êxito depende essencialmente da forma como os colaboradores da empresa, nomeadamente a sua gestão de topo, se envolvem na identificação dos processos relevantes e das regras que estes deverão contemplar a fim de assegurar a eficácia e a eficiência da organização. Para o efeito é proposta a constituição de um conjunto de equipas com responsabilidades e regras de funcionamento específicas.

Uma vez constituída a estrutura organizacional necessária ao desenvolvimento do sistema, inicia-se a concepção do mesmo tendo em conta que o desenvolvimento do SGQ da empresa deve contemplar os atributos valorizados pelo mercado, nomeadamente no que respeita à tradicional relação qualidade \ preço \ prazos, adequando-se à actividade desenvolvida pela empresa no que concerne às tarefas operacionais, de planificação, execução e controlo, e satisfazer os requisitos da norma ISO 9001:2000.

Assim, a descrição do modo de identificação e acompanhamento das equipas que devem desenvolver o planeamento e regras de controlo dos processos

surge como resultado do *workshop* e da validação pela gestão de topo do levantamento inicial, sendo criadas equipas que trabalham com o apoio da DHV MC / Gestor da Qualidade no sentido de, usando os esquemas propostos ou outros, entretanto validados pela gestão de topo, desenvolvem propostas, também estas a serem validadas pela gestão de topo, de planeamento e controlo dos processos.

O trabalho das equipas consideradas atrás, deve:

- a) num primeiro nível acrescentar ao sistema da qualidade a documentação exigida pela norma na sua versão 2000:

| PONTO | TÍTULO |
|-------|------------------------------------|
| 5.5.6 | Controlo dos documentos |
| 5.5.7 | Controlo dos registos da qualidade |
| 8.2.2 | Auditoria Interna |
| 8.3 | Controlo da Não Conformidade |
| 8.5.2 | Acções Correctivas |
| 8.5.3 | Acções Preventivas |

Nos casos em que os procedimentos já se encontram desenvolvidos, tem lugar uma revisão que valide a forma como o sistema está posto em prática, no sentido de implementar uma evolução identificada, desde logo, como necessária;

- b) num segundo nível deve ser assegurada a documentação, de acordo com as regras que forem achadas convenientes, das actividades de:

| PONTO | TÍTULO |
|-------|--|
| 7.1 | Planeamento dos processos de realização |
| 7.3.2 | <i>Inputs</i> para concepção e/ou desenvolvimento |
| 7.3.3 | <i>Outputs</i> da concepção e/ou desenvolvimento |
| 7.3.7 | Controlo de alterações na concepção e/ou desenvolvimento |

(Nota: concepção e desenvolvimento devem ser entendidas como associáveis a produtos/prestações de serviços).

c) num 3º nível a análise dos processos deve permitir a criação de um referencial que assegure um plano de realização previamente definido e regras de controlo utilizáveis tanto por quem seja responsável pela execução dos processos como por quem tenha a responsabilidade de avaliar o desempenho de cada um deles:

| PONTO | TÍTULO |
|-------|--|
| 5.4.1 | Objectivos da Qualidade |
| 7.1 | Planeamento dos Processos de Realização |
| 7.3.1 | Planeamento da Concepção e/ou Realização |
| 8.1 | Planeamento da Medição e Monitorização |
| 8.5.1 | Planeamento para Melhoria Contínua |

A resolução das questões de documentação colocadas por estes 3 níveis relacionam-se com os objectivos de documentação expressamente definidos no texto da norma.

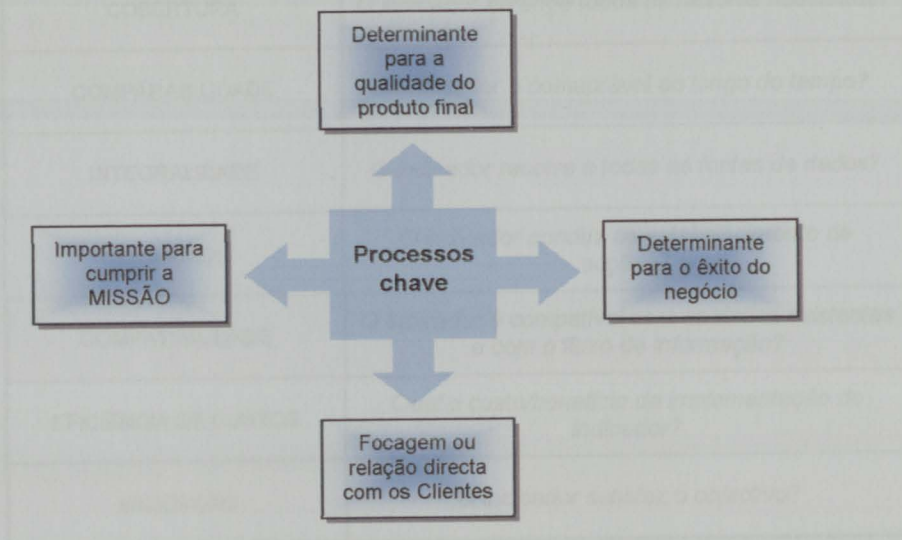
Como trabalho de desenvolvimento de âmbito geral, as equipas procedem à identificação de todos os processos relevantes para as relações com os clientes, tanto directamente como na realização dos produtos cujo fornecimento tenha sido acordado, e criam as regras de documentação do respectivo referencial que achem convenientes.

Estas regras devem claramente identificar a sequência de actividades necessárias sob, por exemplo, uma qualquer das formas:

- fluxogramas resumidos;
- listagem de elementos de saída relevantes por processo;
- documentação de elementos de entrada e saída a assegurar;

ao mesmo tempo que se procede à identificação dos Factores Críticos de Sucesso, de cada processo ou grupo de processos, assim como dos indicadores de desempenho associados (regras de obtenção de valores, sua fiabilidade e grau de incerteza aceitáveis).

Este último aspecto deverá estar claramente definido, por forma a assegurar resultados eficazes, principalmente no que respeita aos processos chave da organização. Por forma a facilitar a identificação dos processos chave, e de entre diversos critérios possíveis, consideram-se essenciais os seguintes:



O estabelecimento de indicadores revela-se uma tarefa de extrema importância, surgindo com objectivos diversos consoante as classes que são ser definidas.

Como exemplo pode ter-se:

| CLASSE DO INDICADOR | OBJECTIVO | MÉTRICA |
|---------------------|---|--|
| EFICÁCIA | Medir a capacidade de desenvolvimento de uma actividade. | <i>output planeado vs. output actual</i> |
| EFICIÊNCIA | Medir os recursos necessários ao processamento de resultados. | <i>recursos planeados vs. recursos reais</i> |
| QUALIDADE | Medir a capacidade de realização correcta das tarefas. | <i>output aprovado vs. output total</i> |
| TEMPO | Medir a capacidade de cumprimento dos prazos estabelecidos. | <i>tempo planeado vs. tempo real</i> |

Salienta-se a importância de associar ao estabelecimento de indicadores de desempenho a validação dos mesmos, por forma a assegurar que estes

abrangem os Factores Críticos de Sucesso inerentes a cada processo chave identificado, associando-lhes, para tal, critérios coerentes e relevantes:

| CRITÉRIOS | VERIFICAÇÃO |
|----------------------|--|
| COBERTURA | <i>O indicador abrange todos os factores relevantes?</i> |
| COMPARABILIDADE | <i>O indicador é comparável ao longo do tempo?</i> |
| INTEGRALIDADE | <i>O indicador recorre a todas as fontes de dados?</i> |
| UTILIDADE | <i>O indicador conduz ao estabelecimento de acções?</i> |
| COMPATIBILIDADE | <i>O indicador é compatível com os dados existentes e com o fluxo de informação?</i> |
| EFICIÊNCIA DE CUSTOS | <i>Qual o custo/benefício da implementação do indicador?</i> |
| VALIDAÇÃO | <i>O indicador satisfaz o objectivo?</i> |

Obviamente que em fases posteriores, dever-se-á proceder ao alargamento do estabelecimento de indicadores a todos os processos da organização, por forma a impelir toda a organização no ciclo da melhoria contínua e busca da Qualidade Total.

Naturalmente, os grupos de processos não devem deixar de contemplar os referenciados pela edição 2000 da ISO 9001:

- Responsabilidade da Gestão
- Gestão de Recursos
- Realização do Produto
- Medição, Análise e Melhoria

O trabalho de desenvolvimento e validação deve ser enquadrado pelos responsáveis executivos da identificação dos factores críticos e respectivos indicadores (grupo designado por Equipa do Projecto) e também pelos responsáveis pelas linhas de orientação do Sistema de Gestão da Qualidade (grupo designado por Comissão da Qualidade).

Este enquadramento consolida as diferentes propostas num sistema coerente, eficaz e eficiente.

Uma vez na posse dos elementos resultantes de uma auditoria, realizada no final desta 2ª fase, preparara-se um segundo *workshop* com os elementos das diferentes equipas envolvidas, para identificação das questões a serem resolvidas durante a fase final de desenvolvimento do projecto.

Verificação de implementação (Fase 3)

Uma vez validadas, as regras encontradas, para qualquer que seja a forma da respectiva documentação, estas são postas em prática para conclusão dos respectivos processos de desenvolvimento e validação.

Inclui-se nesta fase uma nova auditoria que avalie a eficácia das acções correctivas implementadas, na sequência da primeira auditoria, e assegure a clara monitorização dos processos.

Acresce que a bolsa de auditores interna deve ser reavaliada, nomeadamente com vista à adequabilidade da competência técnica necessária a um ou outro processo a ser auditado. Esta questão da capacidade técnica relaciona-se com a diminuição da exigência de documentação do sistema: em vez de ser necessário ler e avaliar um conjunto de procedimentos torna-se necessário analisar e avaliar a eficácia conseguida na relação entre entradas e saídas (processos) relevantes para a actividade da empresa, nas diferentes áreas identificadas, por um lado, no modelo normativo, e por outro, no conjunto de objectivos resultantes da política e estratégia definidas pela gestão de topo, desdobrados pelas diferentes equipas envolvidas no projecto.

Usualmente esta 3ª fase tem uma duração de cerca de 1 mês. Uma vez terminada esta fase, estão criadas as condições necessárias para a resolução da questão colocada por uma candidatura à certificação da empresa.

4.3 PROJECTO ÁGUAS DE GAIA, E.M.

Objectivo: Concepção, Desenvolvimento e Implementação de SGQ segundo a norma NP EN ISO 9001:2000

Localização: V. N. Gaia

Os serviços prestados pela empresa Águas de Gaia, E.M. consistem no abastecimento de água e no saneamento.

Relativamente ao abastecimento de água, em Outubro de 1999 o número de contadores rondava os 90 mil, significando uma satisfação de cerca de 80% dos potenciais clientes e uma cobertura de 90% do território municipal. Actualmente, o número de clientes/municípios de Gaia servidos ultrapassa os 102 mil, representando uma cobertura superior a 95% do território municipal.

No que se refere ao saneamento, em Outubro de 1999 a cobertura do concelho por redes de saneamento situava-se apenas na ordem dos 20%, enquanto que actualmente 80% dos clientes/municípios se encontram ligados à rede de saneamento.

A participação neste projecto deveu-se a uma necessidade pontual de incluir mais recursos na equipa DHV MC, tendo-se pretendido, ao mesmo tempo, proporcionar o relacionamento directo com a realidade desta empresa consultora. Desta forma, a participação neste projecto teve lugar durante a fase de concepção e implementação do sistema (fase 2), cabendo-me o desafio de delinear alguns procedimentos, e respectivos impressos, relativos aos seguintes pontos do referencial normativo NP EN ISO 9001:2000:

PONTO TÍTULO

- 7.2 Processos relacionados com o Cliente
- 7.5.1 Controlo da produção e do fornecimento do serviço
- 7.6 Controlo dos dispositivos de monitorização e de medição

Actualmente este projecto encontra-se na fase final de implementação do Sistema de Gestão da Qualidade.

4.4 PROJECTO MONTEL – MONTAGENS ELÉCTRICAS, LDA.

Objectivo: Adaptação do SGQ à norma NP EN ISO 9001:2000

Início do projecto: Junho de 2001

Duração prevista: 5 meses

Localização: V. N. Gaia

Equipa Consultora: Engº Dinis Mota

Cláudia Rodrigues

O âmbito deste projecto é o acompanhamento da evolução do actual Sistema de Garantia da Qualidade da MONTEL, baseado na norma NP EN ISO 9002/1995, para o da versão 2000 da norma NP EN ISO 9001. Assim, o Sistema de Gestão da Qualidade deverá abranger o domínio da actividade da MONTEL, nas áreas de instalações eléctricas e infra-estruturas.

A realização deste projecto teve a ver com a evolução da presença no mercado e a obtenção de vantagens competitivas em global e em concursos públicos em particular. Por outro lado, em especial, mas não em exclusivo, a fragmentação verificada ao nível das grandes empresas de distribuição de energia em diversas empresas mais pequenas e autónomas (como em Portugal é o caso da EDP) implicou a consciencialização da necessidade de um certo reajustamento da empresa MONTEL enquanto prestadora de serviços a essas empresas.

Fase 1: Levantamento da situação

Juntamente com o Gestor da Qualidade procedeu-se à identificação das necessidades do Sistema da Qualidade no que respeita à evolução indispensável, tendo em vista as diferenças entre as 2 normas. Esta identificação teve lugar, principalmente, em reuniões entre a DHV MC e o Gestor da Qualidade.

Este levantamento foi documentado num relatório de diagnóstico, constituído por uma parte de reflexão relativa à situação real da empresa MONTEL de acordo com os requisitos do novo referencial normativo e de uma afectação de tarefas a realizar através de um cronograma.

Com a aproximação da conclusão desta fase, foi realizada uma sessão de sensibilização para os colaboradores da MONTEL com o intuito de informá-los sobre o projecto e para uma explanação das actividades a efectuar. Tendo estado presente a Gerência, pretendeu demonstrar-se a necessidade de empenho no sucesso do projecto MONTEL por parte de todos os elementos da empresa.

Fase 2: Planeamento e controlo

Atendendo ao cronograma proposto começaram a ser dirigidos esforços, coordenados pela equipa consultora e pelo Gestor da Qualidade. Actualmente encontram-se a ser desenvolvidas actividades de adaptação dos documentos existentes respeitantes aos requisitos da norma que o sistema deverá traduzir.

Entretando, e na sequência da aplicação prática de Ferramentas de Gestão da Qualidade – actividade inserida no âmbito do presente estágio curricular – surgiu a oportunidade de iniciar a utilização da metodologia **AMFEC** neste projecto. Neste sentido, foram já introduzidos os conceitos associados a esta ferramenta e explicada a sua utilização, pretendendo-se passar à sua utilização prática no que respeita à validação dos processos de produção relativos à MONTEL.

4.5 ELABORAÇÃO DE PROPOSTAS

Esta actividade, incluída entre as diversas actividades afectas à empresa DHV MC, revela-se de extrema importância para o sucesso da própria empresa de consultoria. Daí que uma percentagem significativa da sua actividade esteja ligada a esta área.

Durante o tempo de estágio tive a cargo a elaboração de algumas propostas relativas à concepção e desenvolvimento de Sistemas de Gestão da Qualidade destinadas a empresas ligadas ao sector da Construção Civil.

CAPÍTULO 5: CONCLUSÕES

5.1 REFLEXÕES FINAIS

O presente relatório de estágio foi elaborado com a finalidade de descrever o trabalho desenvolvido durante o período de estágio na empresa DHV MC. O âmbito do estágio consistiu essencialmente no estabelecimento da relação das grandes linhas de desenvolvimento de Sistemas de Gestão da Qualidade com ferramentas de análise e apoio à decisão, nomeadamente Ferramentas de Gestão da Qualidade. Adicionalmente, a participação em projectos concretos de desenvolvimento e implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade permitiu, para além do conhecimento real das condições de aplicabilidade das Ferramentas, consolidar alguns conhecimentos académicos e aplicá-los a situações reais do mundo do trabalho.

Assim, o que pude constatar ao longo deste período de estágio foi que a implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade é um processo demorado, ao qual é indispensável a colaboração e o empenho de todos os elementos da organização. Obviamente o período de duração de um processo de concepção e implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade numa empresa está intimamente correlacionado com a sua dimensão, a complexidade dos processos e, fundamentalmente, com a própria organização interna e cultura da empresa. O prazo é, portanto, uma variável de difícil previsão numa fase preliminar do projecto, pois depende essencialmente de uma mudança de mentalidades e de atitudes perante a função desempenhada por cada colaborador. Neste sentido, a metodologia adoptada pela DHV MC nos projectos de certificação de Sistemas de Gestão da Qualidade realça a necessidade de uma estreita colaboração entre a equipa de consultores e, por parte da empresa Cliente, o gestor da Qualidade designado para o cargo e a administração.

Para alcançar o sucesso efectivo de um projecto de concepção e implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade é necessário conseguir “trazer” toda a organização para o projecto. E num projecto global como este, que atinge toda a estrutura e cujo sucesso é função do empenho e desempenho dos colaboradores da organização, a promoção do espírito de

que a “empresa são eles” e que qualquer melhoria na organização se repercutirá como benefício para todos os seus colaboradores, revela-se fundamental. Ou seja, é imprescindível que o Sistema seja concebido pela própria empresa, que possui o conhecimento profundo da sua própria actividade, embora orientado por uma equipa de consultores que, evidentemente, dispõem de um *know-how* que potencia a obtenção dos melhores resultados, aproveitando as sinergias surgidas do trabalho em equipa. Neste sentido, o recurso a Ferramentas de Gestão da Qualidade revela-se de extrema utilidade no auxílio à equipa de consultores. Apresentando e divulgando as potencialidades dessas ferramentas, nomeadamente através da realização de programas de formação – acções de sensibilização ministradas por consultores da DHV MC ao longo de determinados projectos – e com o trabalho em equipa, criam-se importantes sinergias no âmbito do desenvolvimento e implementação do próprio Sistema.

Inicialmente, e tratando-se de uma primeira fase, promover a utilização de determinadas Ferramentas na definição de planos de acções correctivas e preventivas poderá funcionar como um núcleo embrionário de aplicação das Ferramentas de Gestão da Qualidade em Sistemas de Gestão da Qualidade. Posteriormente, e já numa segunda fase, programas de alargamento de aplicação das Ferramentas, envolvendo todo o conjunto de colaboradores da organização, poderão corresponder à implementação de projectos de melhoria simples e de curta duração, por forma a permitir uma rápida visibilidade dos resultados. Finalmente, e correspondendo a uma última fase do processo na qual se explicam de forma expedita as Ferramentas de Gestão da Qualidade, poder-se-á proceder à sua utilização sistemática nas actividades inerentes a toda a organização.

Refira-se, no entanto, que se por um lado é necessário conhecer as técnicas subjacentes às Ferramentas (as equipas encarregues de levar a cabo programas de melhoria devem ter um conhecimento suficiente das metodologias subjacentes às Ferramentas a utilizar, não implicando tal que todos os seus membros sejam utilizadores experimentados), por outro, o saber trabalhar em equipa é fundamental. Note-se, porém, que apesar de algumas

das Ferramentas de Gestão da Qualidade analisadas poderem ser utilizadas de forma individual, tal não permite revelar todo o potencial benefício da sua utilização em processos de melhoria: este só surgirá quando se verificar a utilização das ferramentas baseadas em equipas de trabalho. Obviamente que o sucesso do trabalho em equipa passa, também, pela definição clara dos papéis desempenhados por cada membro, regras de coordenação e comunicação com a gestão hierárquica e regras gerais de funcionamento e de aplicação das metodologias.

Relativamente ao âmbito principal do estágio - desenvolvimento de regras simples de utilização das Ferramentas de Gestão da Qualidade - é importante referir que apesar do período de estágio ter terminado, tal não significa a finalização do projecto. Isto porque se considera que a fase seguinte - utilização prática das Ferramentas - é a mais crítica, pelo esforço que requer. Vejamos porquê.

Actualmente, em Portugal, verifica-se uma escassa aplicação de metodologias estruturadas apoiadas por Ferramentas da Qualidade em empresas dos sectores já referidos. De facto, diversas são as causas que impedem a generalização da sua utilização, nomeadamente:

- no processo de concepção e desenvolvimento de Sistemas de Gestão da Qualidade existe uma maior focalização nas questões formais dos referenciais normativos e de certificação, menosprezando-se todo o potencial de melhoria adjacente ao próprio Sistema, no qual as Ferramentas de Gestão da Qualidade se revelam um auxílio precioso;
- no seio das organizações não existem, nem são fomentados, hábitos de trabalho em equipa, sendo o nível de envolvimento dos colaboradores nos processos de resolução de problemas e de melhoria do próprio Sistema, reduzidos ou meramente pontuais;
- a cultura organizacional, salvo algumas louváveis excepções, não fomenta a necessidade de recorrer a metodologias estruturadas que suportem actividades de resolução de problemas e de melhoria do próprio Sistema, não motivando os seus colaboradores para reunirem os seus esforços na

procura e adopção de medidas de prevenção (ao invés do elevado consumo de tempo dispendido no “apagar fogos” contantes);

- por último, as Ferramentas de Gestão da Qualidade encontram-se envolvidas num clima de misticismo: vistas como capazes de solucionar todos os problemas da organização, mas ao mesmo tempo consideradas como algo extremamente complexo e devorador de tempo quer na aprendizagem quer na aplicação.

A justificação deste estágio surgiu um pouco no sentido de contrariar esta corrente de pensamento, procurando-se demonstrar os elevados benefícios que poderão advir do recurso sistematizado e estruturado às Ferramentas de Gestão da Qualidade, nomeadamente no que concerne à concepção, desenvolvimento e implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade.

5.2 ANÁLISE DE RESULTADOS

Relativamente ao tema de estágio - Ferramentas de Gestão da Qualidade - as dificuldades encontradas basearam-se, fundamentalmente, em dois factores: o primeiro residiu na selecção de um conjunto de ferramentas que se adequasse à actividade de consultadoria desenvolvida pela empresa DHV MC e se revelasse útil em reais condições de aplicabilidade. O segundo resultou da recolha da informação necessária, o que exigiu uma parcela do tempo disponível maior do que o esperado. De facto, a fase de recolha de informação sobre as ferramentas seleccionadas foi muito extensa e obrigou a um trabalho de pesquisa bastante considerável. No entanto, tal facto veio a revelar-se como a melhor forma de conhecer as ferramentas, as metodologias a que estão associadas e o seu potencial campo de aplicação na actividade de desenvolvimento e implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade levada a cabo pela empresa DHV MC.

Ainda nos objectivos do estágio estaria a utilização de Ferramentas em projectos decorrentes na empresa, em conjunto com as equipas de consultores que implementam Sistemas de Gestão da Qualidade. Relativamente a este aspecto muito ficou por desenvolver. Felizmente, não porque as Ferramentas seleccionadas e analisadas não possuíssem potencial de aplicação em determinados projectos, mas sim devido a factores incontroláveis por parte da empresa DHV MC. Desta forma, terá sido apenas iniciada a aplicação da Ferramenta AMFEC no projecto MONTEL. A fase algo embrionária em que o estudo AMFEC se encontra permitiu, no entanto, confirmar a perfeita adequabilidade desta ferramenta no âmbito de Sistemas de Gestão da Qualidade, nomeadamente na identificação de causas de não conformidades potenciais.

Num futuro próximo, considera-se provável que a aplicação de algumas das ferramentas seleccionadas se revelem um auxílio precioso às diversas equipas de consultores envolvidas em projectos de desenvolvimento e implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade, tornando-se uma prática característica e corrente da actividade de consultadoria da empresa DHV MC.

Relativamente à participação em projectos decorrentes na empresa, tal aspecto revelou-se extremamente frutuoso em muitos aspectos, desde a consciencialização dos conceitos relativos à Qualidade até à prática desses mesmos conceitos, sustentada nas metodologias de concepção e implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade adoptadas pela empresa. Para além do proveito obtido ao nível pedagógico e didáctico, permitiu adequar melhor o trabalho relativo às Ferramentas de Gestão da Qualidade.

Concretamente, e em relação à participação nos projectos:

- ◆ **ÁGUAS DE GAIA, E.M.** - apesar do curto período de tempo em que estive afecta a este projecto, a minha participação revelou-se bastante proveitosa e gratificante quer aos níveis pedagógico e didáctico, quer ao nível do relacionamento inter-pessoal. À parte alguma falta de sensibilização relativamente a este projecto por parte de alguns colaboradores da empresa cliente (esta dificuldade foi ultrapassada), a participação no projecto foi gratificante pelo apoio e motivação conferidos pela equipa de consultores da DHV MC afecta a este projecto, bem como pela extrema disponibilidade dos demais colaboradores da empresa cliente;
- ◆ **MONTEL – Montagens Eléctricas, Lda.** –para além da oportunidade de iniciar a aplicação prática da metodologia AMFEC, a participação neste projecto ofereceu-me a oportunidade de assistir a uma das fases mais importantes num projecto de consultoria: a elaboração do relatório de diagnóstico, onde se pretende propôr a solução de problemas através de um plano de acções calendarizado.

5.3 EXPERIÊNCIA PESSOAL

O período de seis meses, correspondente à duração do estágio curricular, representou um período de aprendizagem e enriquecimento académico e pessoal.

Apesar de possuir algum conhecimento conceptual no âmbito da Qualidade, a sua prática era inexistente, o que implicava um certo desfasamento relativamente à sua real implementação. O apoio prestado pelo orientador de estágio na empresa possibilitou uma integração rápida na DHV MC e, principalmente, um conhecimento mais aprofundado das questões e posturas relevantes em projectos de concepção e desenvolvimento de Sistemas de Gestão da Qualidade.

Assim, e do ponto de vista pessoal, o estágio revelou-se como uma experiência muito construtiva, não só pela compreensão de aspectos importantes que dificilmente poderiam ser transmitidos num ambiente académico, mas também pelo facto de elevar o grau de profundidade relativo a alguns temas abordados no âmbito da licenciatura em Gestão e Engenharia Industrial, no contacto com o mundo de trabalho. Também o próprio relacionamento com outros colaboradores da DHV MC e a adaptação à cultura da empresa foram positivos.

Gostaria de afirmar que o apoio proporcionado dentro da empresa foi, sem dúvida, um dos factores que melhor contribuíram para o sucesso da minha realização pessoal. Este mesmo apoio foi crescendo, graças ao acompanhamento prestado pelo orientador de estágio na empresa, bem como ao apoio, disponibilidade e conhecimentos transmitidos pelos elementos da DHV MC, especialmente pelos presentes no escritório do Porto, permitindo que a minha integração se tornasse mais rápida e agradável.

O contacto vivido com os Clientes durante os projectos revelou-me uma outra faceta da actividade de consultadoria, que exige uma certa desenvoltura e alguma perspicácia. As ideias e experiências das pessoas que conheci proporcionaram-me uma maior abertura no que diz respeito às relações humanas, revelando-se uma importante parcela de contribuição para a minha formação pessoal, proporcionando igualmente o reconhecimento da constante

necessidade de conciliação entre o conhecimento académico e a realidade das empresas.

Desta forma, considero o crescimento pessoal fruto deste estágio como uma fase de preparação para o enfrentar de dificuldades vindouras, constituindo uma base sólida para a integração na vida profissional.

BIBLIOGRAFIA

- ISO 9004-4: 1995, Gestão da Qualidade e Elementos do Sistema da Qualidade – Parte 4: Linhas de Orientação para a Melhoria da Qualidade
- IMAI, Masaaki. 'GEMBA KAIZEN – Estratégias e Técnicas do Kaizen no piso de fábrica'
- Instituto IMAM, 1997
- IMAI, Masaaki. 'KAIZEN - A Estratégia para o Sucesso Competitivo'
São Paulo: Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais
5ª edição, 1994
- Condensado de Gemba Kaizen, de Masaaki Imai. © 1998 by McGraw-Hill Companies, Inc. Publicado com a permissão de McGraw-Hill. Adaptado por Cíntia Sakellarides
- Pires, António Ramos. 'Inovação e Desenvolvimento de Novos Produtos'
Edições Sílabo
- Santos, Rui Coelho e Rebelo, Manuel Ferreira. 'Qualidade: Técnicas e Ferramentas'
Porto Editora
- Equipe Grifo. 'Aplicando 5S na Gestão da Qualidade Total'
Série Qualidade Brasil, Enterprises Grifo
- Bossert, James L. 'Quality Function Deployment – a practitioner's approach'
ASQC Quality Press
- Akao, Yoji. 'QFD: *Past, Present and Future*'
3rd International Symposium on Quality Function Deployment
1997 in Linköping, Sweden
- 'Uma melhor gestão com a Análise do Valor'
Comissão das Comunidades Europeias, (EUR 14394)
- Revista 'Qualidade' da APQ
ano XXVIII – nº3 Outono/98

- Revista 'Executive Digest'
Ano 4 N.º 43 - Maio 1998
- Revista 'Opção Q'
Nº14 – Maio 1999
- URL: <http://www.janelanaweb.com/manageme/Kaizen.html>
- URL: <http://www.Kaizen-institute.com>
- URL: <http://mijuno.larc.nasa.gov/dfc/hp.html>
- URL: <http://www.tqe.com/hoshin.html>
- URL: <http://www.mqt.uea.ac.uk/research/hoshin>
- URL: <http://dizzy.library.arizona.edu/library/teams/slrp/syllabus/hoshin.html>
- URL: <http://www.shef.ac.uk>
- URL: <http://www.qfdi.org>
- URL: <http://www.mijuno.larc.nasa.gov>
- URL: <http://www.crd.ge.com>
- URL: <http://www.controleng.com>
- URL: <http://www.mu.motorola.com>
- URL: <http://www.pyzdek.com>
- URL: <http://www.value-eng.com>
- URL: <http://www.qualite.qc.ca>
- URL: <http://www.ivm.org.uk>
- URL: <http://www.scav-csva.org>
- URL: <http://www.brecker.com>

ANEXOS

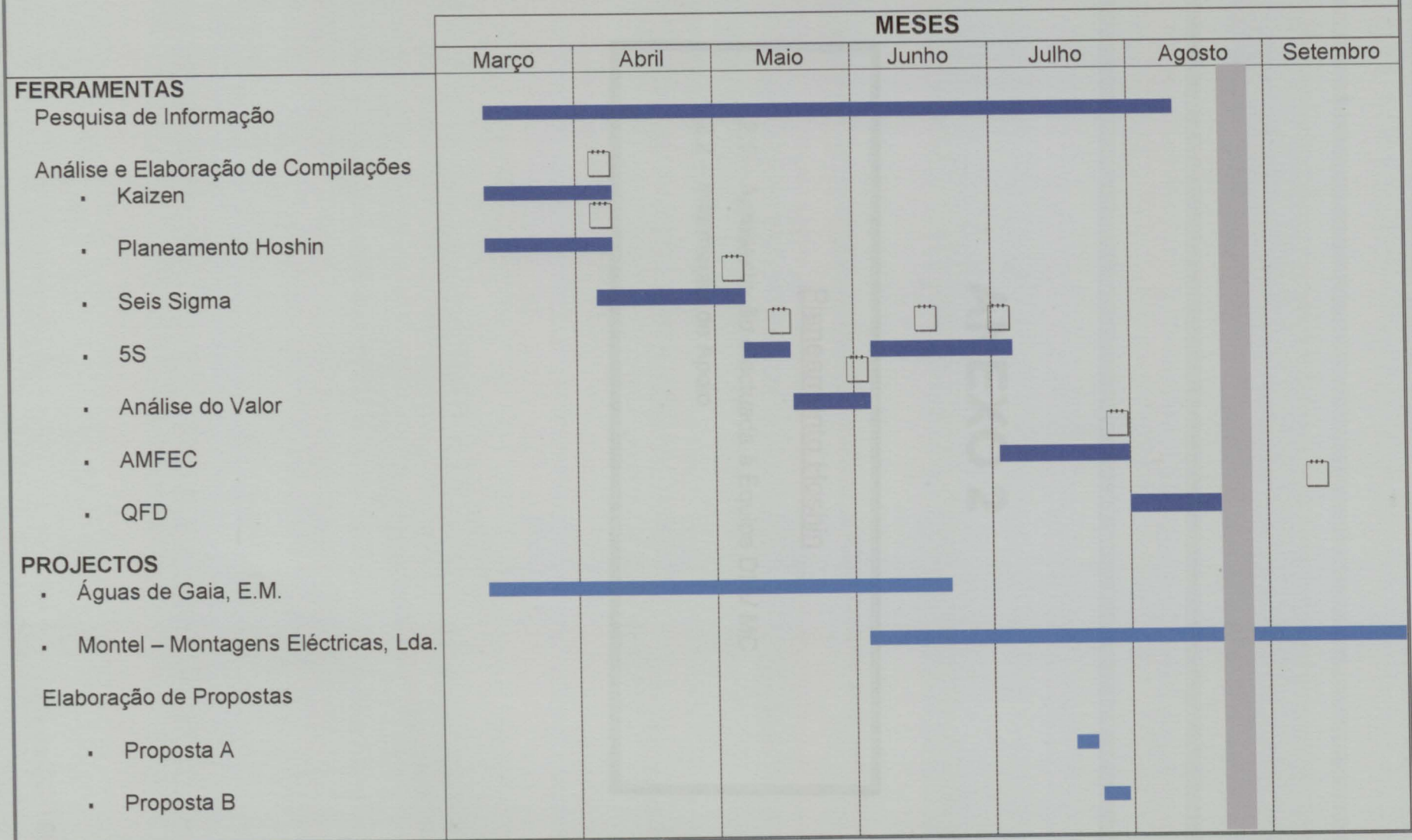
ÍNDICE

| | |
|--|------|
| ANEXO 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES | A1-1 |
| ANEXO 2: PLANEAMENTO HOSHIN | A2-1 |
| Anexo 2.1: Apresentação efectuada à Equipa DHV MC | A2-2 |
| Anexo 2.2: Informação de Apoio | A2-3 |
| ANEXO 3: KAIZEN | A3-1 |
| Anexo 3.1: Apresentação efectuada à Equipa DHV MC | A3-2 |
| Anexo 3.2: Manual de Apoio | A3-3 |
| ANEXO 4: 5S | A4-1 |
| Anexo 4.1: 1ª Apresentação efectuada à Equipa DHV MC | A4-2 |
| Anexo 4.2: 2ª Apresentação efectuada à Equipa DHV MC | A4-3 |
| Anexo 4.3: Manual de Sensibilização 5S | A4-4 |
| Anexo 4.4: Manual de Implementação 5S | A4-5 |
| ANEXO 5: SEIS SIGMA | A5-1 |
| Anexo 5.1: Apresentação efectuada à Equipa DHV MC | A5-2 |
| Anexo 5.2: Informação de Apoio | A5-3 |
| ANEXO 6: QFD – Desdobramento da Função Qualidade | A6-1 |
| Anexo 6.1: Apresentação efectuada à Equipa DHV MC | A6-2 |
| Anexo 6.2: Manual de Apoio | A6-3 |
| ANEXO 7: ANÁLISE DO VALOR | A7-1 |
| Anexo 7.1: Apresentação efectuada à Equipa DHV MC | A7-2 |
| Anexo 7.2: Manual de Apoio | A7-3 |
| Anexo 7.3: Documentação de Apoio | A7-4 |
| ANEXO 8: AMFEC – Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade | A8-1 |
| Anexo 8.1: Apresentação efectuada à Equipa DHV MC | A8-2 |
| Anexo 8.2: Manual de Implementação | A8-3 |

ANEXO 1

Cronograma de Actividades

EVOLUÇÃO DO TRABALHO AO LONGO DO PERÍODO DE ESTÁGIO



☐ - Apresentação efectuada à Equipa DHV MC - Porto

■ - Período de Férias

ANEXO 2

Planeamento Hoshin

- 2.1 – Apresentação efectuada à Equipa DHV MC
- 2.2 – Informação de Apoio

Planeamento Hoshin

2.1 – Apresentação efectuada à Equipa DHV MC

2. A ORIGEM DAS PALAVRAS

PLANEAMENTO HOSHIN



1

1. INTRODUÇÃO

Hoshin Kanri

- Filosofia de origem japonesa.
- Objectivo: ajudar as empresas no alcance dos objectivos estratégicos.
- Sistema de formulários e regras ⇨ incentiva funcionários:
 - analisar situações
 - criar planos de melhoria
 - levar a cabo acções de melhoria.
- Hewlett-Packard e Rank Xerox adoptaram a filosofia Hoshin.

2

2. A ORIGEM DAS PALAVRAS 'HOSHIN KANRI'

方針

hoshin = um curso, uma política, um plano, um alvo

管理

kanri = administração, gerência, controlo, cuidado para

Planeamento Hoshin traduzido frequentemente como política, no sentido de visão, finalidade, a longo prazo da empresa.

3

3. DEFINIÇÃO

Hoshin kanri

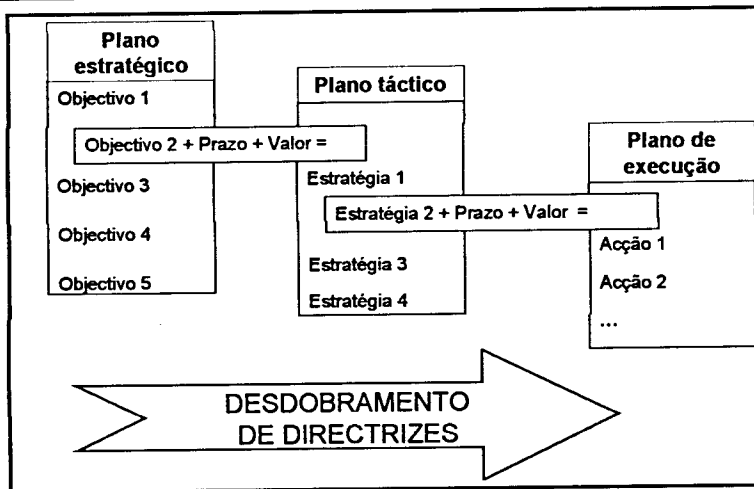
- método de planeamento no sentido de concretização de objectivos estratégicos;
- permite o desdobramento e partilha dos objectivos da Administração com os funcionários;
- cada unidade organizacional conduz o trabalho em consonância com o planeamento estratégico.

sucessivos desdobramentos originam actividades

base do Modelo Hoshin Kanri

4

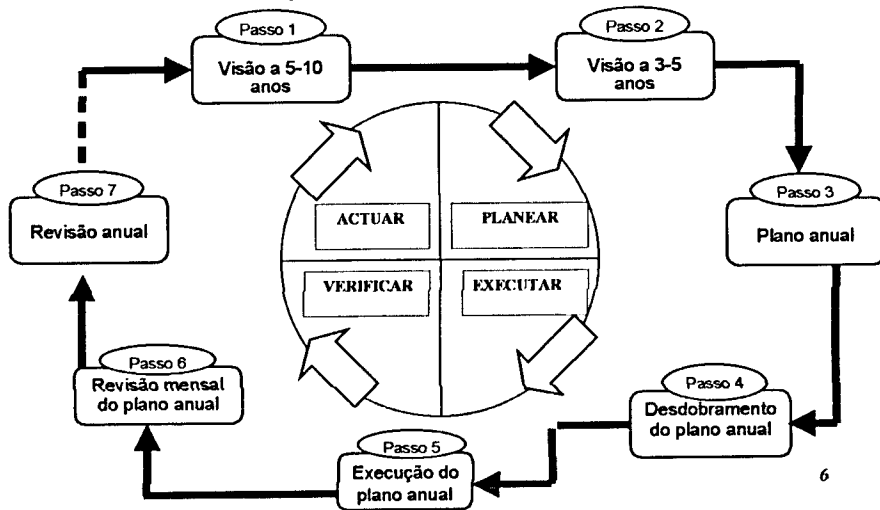
3. DEFINIÇÃO (cont.)



5

4. METODOLOGIA HOSHIN

Estrutura básica → ciclo de duração anual em consonância com as fases inerentes ao ciclo PDCA.



6

5. QUADRO SÍNTESE

PLANEAMENTO HOSHIN

| | |
|-------------------------------------|--|
| FINALIDADE | Descoberta dos objectivos vitais ao sucesso da organização. |
| ÊNFASE | Potencialidade de ir ao encontro das expectativas do cliente. |
| RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO | Equipas – participação activa de todos os elementos. |
| METODOLOGIA | Ferramentas da qualidade: QFD, 7 ferramentas clássicas e novas. |
| TEMPO | Ciclo anual de acordo com objectivos de longo prazo. |
| REVISÃO | Revisões periódicas do progresso alcançado e dos resultados obtidos. |
| OBJECTIVOS | Obtenção de vantagens competitivas. |
| BASE DA DECISÃO | Factos e dados. |

7

Planeamento Hoshin

2.2 – Informação de Apoio

PLANEAMENTO HOSHIN

INTRODUÇÃO

Hoshin Kanri é uma filosofia de origem japonesa cujo objectivo é ajudar as empresas na orientação dos seus esforços para o alcance dos seus objectivos. Isto porque no ambiente negocial de hoje, qualquer organização que deseje exceder as expectativas dos seus clientes e quiser permanecer competitiva necessita de um planeamento estratégico de longo prazo. Tal planeamento deverá ser visionário e alcançável, assegurando ao mesmo tempo a melhoria contínua dos processos-chave do negócio.



De uma forma simplificada, o Planeamento Hoshin consiste num sistema de formulários e regras que incentivam os funcionários de uma empresa a analisar situações, criar planos de melhoria e levar a cabo apropriadas acções de melhoria. Por isso, é, primeiramente de tudo, uma metodologia sistemática de planear, permitindo a definição de objectivos de longo prazo. Em segundo, o Planeamento Hoshin não perde de vista as medidas a serem tomadas quotidianamente, fundamentais ao funcionamento e sucesso do negócio.

Desta forma, a metodologia Hoshin permite:

- a descoberta de objectivos vitais para o sucesso empresarial;
- o desenvolvimento dos planos que suportam adequadamente tais objectivos;
- a monitorização e revisão do progresso dos planos;
- eventuais alterações nos planos;
- melhoria contínua dos processos-chave do negócio;
- veículo para a aprendizagem organizacional.

Os vencedores premiados japoneses do Deming Prize consideram esta filosofia como a contribuição chave no alcance do sucesso nos seus negócios. Também algumas empresas americanas, tal como a Hewlett-Packard e a Rank Xerox, adoptaram a filosofia Hoshin no planeamento estratégico.

A ORIGEM DAS PALAVRAS 'HOSHIN KANRI'

Compreender a origem das palavras pode fornecer a introspecção de conceitos relativos a Hoshin. O termo **hoshin** pode ser decomposto em duas partes: 'ho' significa sentido; 'shin' significa agulha. Desta forma, a palavra 'hoshin' poder-se-á traduzir em "sentido da agulha" ou equivalentemente "compasso", como indicador de sentido.



A palavra **kanri** também pode ser decomposta em duas partes: a primeira parte, 'kan', traduz-se em 'controlo' ou 'canalizar'; a segunda parte, 'ri', traduz-se em 'razão' ou 'lógica'.

Conjuntamente, **hoshin kanri** significa o direccionamento e controlo da "agulha", ou seja, do sentido da empresa. Hoshin é traduzido frequentemente como política, no sentido de visão, finalidade, a longo prazo da empresa.

方針

hoshin = um curso, uma política, um plano, um alvo

管理

kanri = administração, gerência, controlo, cuidado para

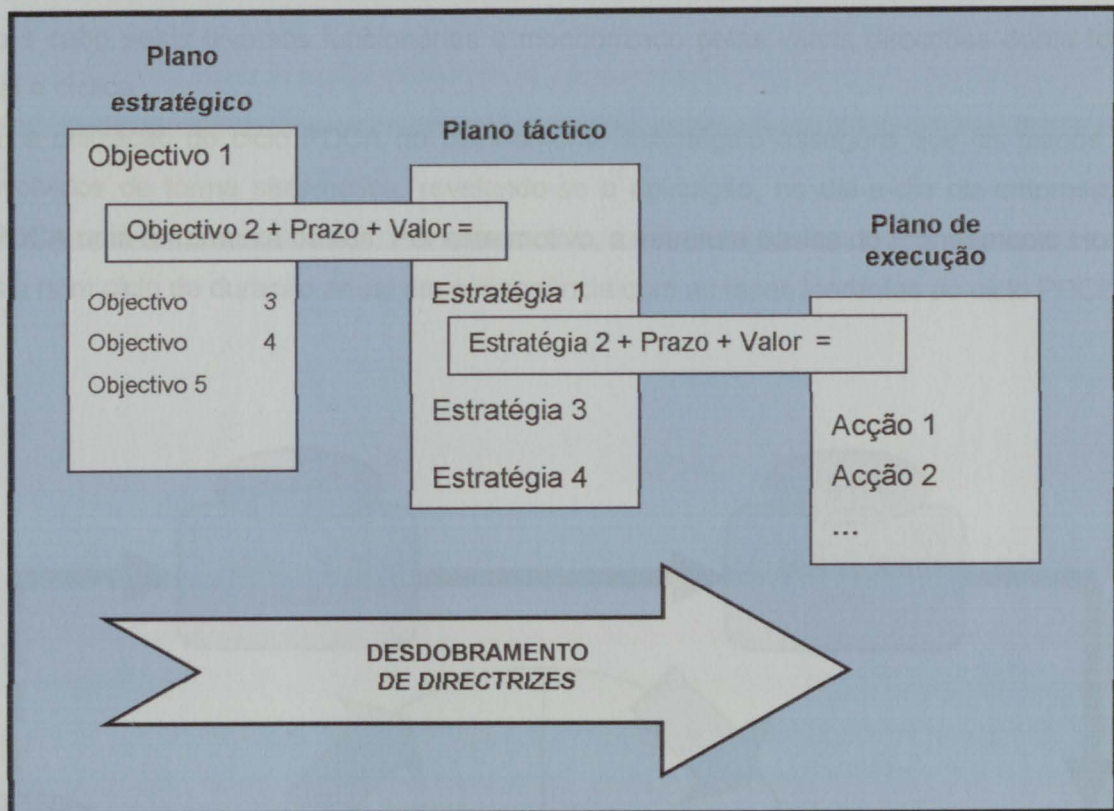
DEFINIÇÃO

Hoshin kanri é um método de planeamento no sentido de concretização de objectivos estratégicos. Permite o desdobramento e partilha dos objectivos da Direcção com os funcionários, por forma a que cada unidade da organização possa conduzir o seu trabalho em consonância com o planeamento.

Por exemplo: "Reduzir em 20% os custos fixos da empresa no exercício 2000/2001." O objectivo é concebido pelo presidente da empresa, definindo uma redução significativa dos custos fixos. O desdobramento do objectivo é efectuado sucessivamente até o último elo da cadeia hierárquica. Para que todas as diretrizes estratégicas sejam conquistadas, toda a empresa terá que definir actividades voltadas para reduzir em 20% custos fixos.

Portanto, ao colocar objectivos, o nível hierárquico inferior toma como orientação objectivos do nível superior. O nível superior somente poderá alcançar os objectivos se todos os objectivos dos níveis inferiores forem alcançados.

Os sucessivos desdobramentos até chegar à execução da actividade é a base do Modelo Hoshin Kanri. A seguir apresenta-se graficamente como este processo ocorre:



O Planeamento Hoshin não substitui outras estratégias da gestão; é um tipo de sistema de planeamento estratégico com vista a melhorias contínuas. Selecciona a área que necessita de melhoria e certifica-se os funcionários afectos a essa área levam a cabo tal melhoria. É por isso necessário proceder a avaliações, investigações, por forma a que exista uma realimentação dos resultados obtidos – com recurso permanente ao ciclo PDCA – com vista ao alcance de melhoria contínua no desempenho da empresa.

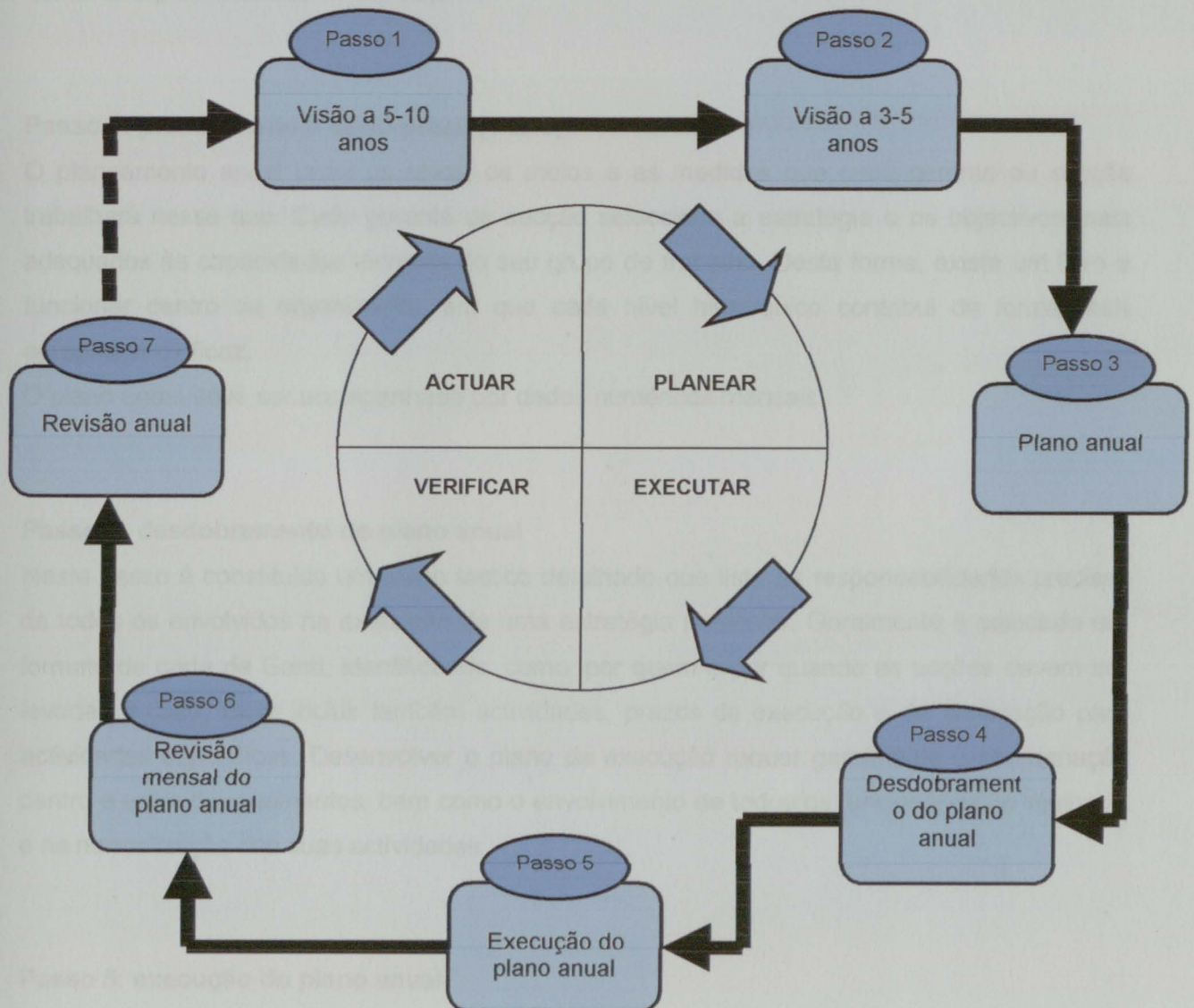
O Planeamento Hoshin pode ser usado para identificar os objectivos vitais do planeamento a longo prazo – cuja realização total dos múltiplos objectivos não é possível em apenas um ano de ciclo - serão prioridade de execução pela empresa durante os ciclos anuais do planeamento. A grande potencialidade do Planeamento Hoshin é a sua capacidade de traduzir objectivos estipulados qualitativamente em acções concretas e quantitativas.

Finalmente, compreender o Hoshin kanri implica o conhecimento e uso de ferramentas da qualidade tais como: QFD, as chamadas 7 Ferramentas Básicas e as 7 Novas Ferramentas da Qualidade.

METODOLOGIA HOSHIN

Dado que o planeamento estratégico envolve todas as actividades da empresa, este deve ser desmembrado e comunicado às diferentes áreas envolvidas, por forma a que seja, seriamente, levado a cabo pelos diversos funcionários e monitorizado pelas várias direcções numa forma gradual e cíclica.

Assim, a utilização do ciclo PDCA no planeamento estratégico assegura que os planos são desenvolvidos de forma sistemática, revelando-se a aplicação, no dia-a-dia da empresa, do ciclo PDCA uma ferramenta básica. Por este motivo, a estrutura básica do Planeamento Hoshin consiste num ciclo de duração anual em consonância com as fases inerentes ao ciclo PDCA.



Passo 1: planeamento a longo prazo (5-10 anos)

Aquando do planeamento estratégico, dever-se-á examinar os mercados não numa perspectiva voltada para o presente, mas sim de longo prazo. É necessário ter em conta que a inovação tecnológica é um importante factor a ter em conta. Uma compreensão sadia de valores do cliente é também importante para o planeamento estratégico.

Passo 2: planeamento a médio prazo (3-5 anos)

Uma vez que a visão a longo prazo é estabelecida, então o planeamento a médio prazo deve ser desenvolvido. A finalidade deste é detalhar o planeamento de longo prazo. Quando executada correctamente, esta etapa reduz substancialmente o custo de implementação e aumenta a probabilidade de sucesso.

Passo 3: planeamento a curto prazo (1 ano)

O planeamento anual inclui os alvos, os meios e as medidas que cada gerente de secção trabalhará nesse ano. Cada gerente de secção selecciona a estratégia e os objectivos mais adequados às capacidades técnicas do seu grupo de trabalho. Desta forma, existe um filtro a funcionar dentro da organização, em que cada nível hierárquico contribui da forma mais apropriada e eficaz.

O plano anual deve ser acompanhado por dados numéricos mensais.

Passo 4: desdobramento do plano anual

Neste passo é constituído um plano tático detalhado que liste as responsabilidades precisas de todos os envolvidos na execução de uma estratégia particular. Geralmente é colocado em formato de carta de Gantt, identificando: como, por quem e por quando as acções devem ser levadas a cabo. Deve incluir também actividades, prazos de execução e de verificação para actividades específicas. Desenvolver o plano da execução requer geralmente a coordenação dentro e entre departamentos, bem como o envolvimento de todos os funcionários na melhoria e na normalização das suas actividades.

Passo 5: execução do plano anual

Ao longo do ano o plano deve ser implementado e monitorizado por cada gerente de secção. A normalização e melhoria contínua dos processos devem contribuir para o progresso no alcance dos objectivos estipulados.

Passo 6: revisão periódica do plano anual

Uma simples folha da verificação pode ser usada para recolher dados com frequência. Estes podem ser retratados num diagrama de Pareto, evidenciando as causas mais proeminentes sob a forma de gráfico de barras. Esta ferramenta poderá, assim, servir de guia de acção, assegurando uma metodologia de monitorização e melhoria contínua.

No entanto, e se durante o processo da revisão, novos e inesperados desenvolvimentos surgirem, os planos devem mudar em conformidade.

Passo 7: revisão anual

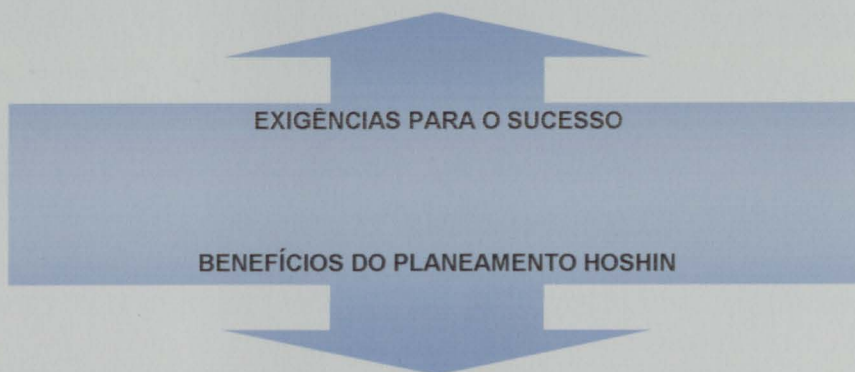
Esta é a revisão conduzida ao mais elevado nível dentro da organização; deve incluir elementos dos grupos que alcançaram os objectivos fixados, bem como com aqueles que tiveram problemas no seu alcance.

A revisão anual é essencialmente uma compilação e um sumário das tabelas de revisão periódicas acumuladas durante o ciclo anual. A revisão anual lista assim os progressos significativos alcançados e as falhas, bem como acções correctivas levadas a cabo, constituindo um veículo de informação para a administração de topo.

A Hewlett-Packard, por exemplo, utilizou esta metodologia por forma a reduzir o tempo de colocação de produtos no mercado, para obter clara vantagem em produtos de tecnologia laser.

QUADRO SÍNTESE

- Envolvimento da alta direcção em todo o processo.
- O ponto inicial do processo deve ser baseado em alguma visão do futuro.
- As prioridades devem ser ajustadas com o objectivo de alcançar a mudança necessária, com adequação dos recursos disponíveis.
- A responsabilidade de execução deve ser clara.
- Os objectivos a todos os níveis devem ser vistos como prioridades, integrando uma estrutura esforço alinhado.
- Os resultados devem ser mensuráveis
- Deve existir evolução - as prioridades não devem ser totalmente substituídas em cada ano. *O Planeamento Hoshin é baseado no princípio da melhoria contínua.*
- A visibilidade é vital - das prioridades e do progresso
- Existência de um plano recompensa relacionado com a obtenção de sucesso



- Criação de um processo sistemático de obtenção de soluções.
- Aumento da cooperação interdepartamental.
- Utilização e reforço do ciclo PDCA.
- Criação de um método de planeamento disciplinado, responsável e flexível.
- Criação de um método de compreensão das áreas problema.
- Envolvimento de toda a organização.

QUADRO SÍNTESE

| PLANEAMENTO HOSHIN | |
|-------------------------------------|--|
| FINALIDADE | Descoberta dos objectivos vitais ao sucesso da organização. |
| ÊNFASE | Potencialidade de ir ao encontro das expectativas do cliente. |
| RESPONSABILIDADE DE EXECUÇÃO | Equipas – participação activa de todos os elementos. |
| METODOLOGIA | Ferramentas da qualidade: QFD, 7 ferramentas novas e velhas. |
| TEMPO | Ciclo anual de acordo com objectivos de longo prazo. |
| REVISÃO | Revisões periódicas do progresso alcançado e dos resultados obtidos. |
| OBJECTIVOS | Obtenção de vantagens competitivas. |
| BASE DA DECISÃO | Factos e dados. |

ANEXO 3

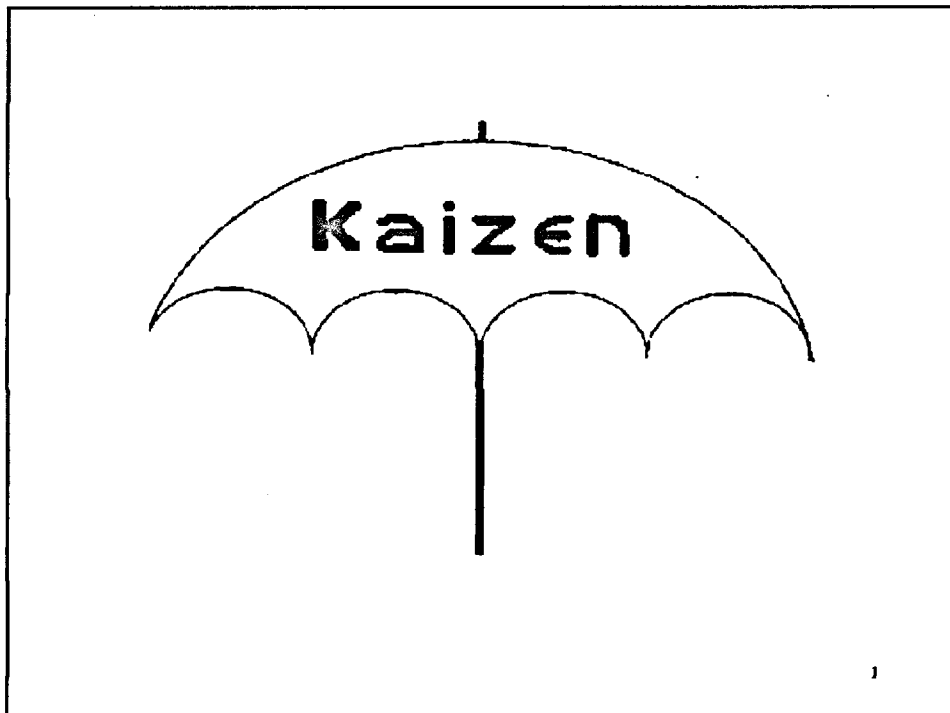
Kaizen

3.1 – Apresentação efectuada à Equipa DHV MC

3.2 – Manual de Apoio

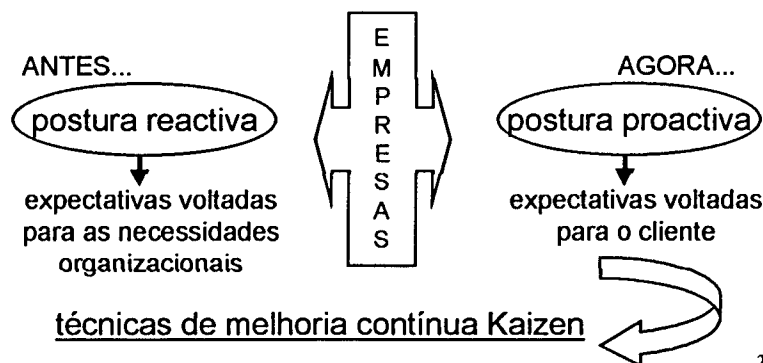
Kaizen

3.1 – Apresentação efectuada à Equipa DHV MC



1. INTRODUÇÃO HISTÓRICA

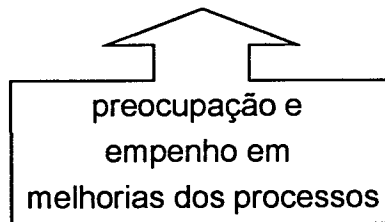
Após ter sido arrasado pela 2ª Guerra Mundial, o Japão tem implementado não só nas empresas, mas também nas suas próprias vidas a filosofia Kaizen: *"Nenhum dia deve passar sem que algum melhoramento ocorra."*



2. O 'PAI' DESTA FILOSOFIA DE GESTÃO

Masaaki Imai criou o conceito de Kaizen:
"Kaizen é mudança contínua."

Melhorias contínuas $\Sigma \rightarrow$ detecções de problemas:



3

3. A ORIGEM DAS PALAVRAS 'GEMBA KAIZEN'

改 善
'kai' = mudança 'zen' = para melhor

"Kaizen é mudança contínua"

Gemba = sítio onde a acção se desenrola
(fábrica, laboratório,...)

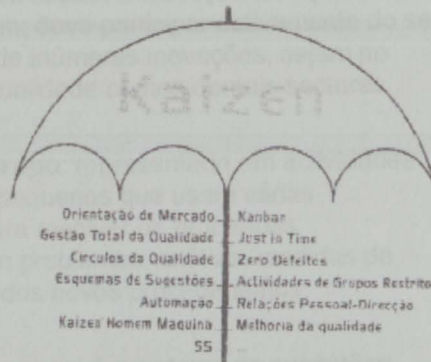


é necessário estar mais atento ao local onde a acção se desenrola (gemba)

4

4. O "CHAPÉU DE CHUVA" DO KAIZEN

- TQC
- TQM
- TPM
- Zero defeitos
- Poka Yoke
- QFD
- 5S
- Círculos de Qualidade
- Esquema de sugestões
- Gestão visual
- Planeamento Hoshin
- JIT e mecanismos de comunicação visual como o kanban
- ...

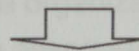


5

5. A ATITUDE GEMBA KAIZEN



P.: *Como alcançar o sucesso?*



R.: empresa em constante aprendizagem

Dar autoridade aos trabalhadores para aprender e utilizar métodos Kaizen → *fazendo o seu trabalho...*

Aumenta a auto-estima e a auto-disciplina das pessoas envolvidas

Essencial às actividades Gemba Kaizen

6

6. SEGMENTAÇÃO DO KAIZEN

- ⇒ **Kaizen orientado para a Direcção:** a Direcção tem que estar comprometida com o Kaizen; deve participar activamente do seu desenvolvimento, através de inúmeras inovações, sejam no sector produtivo, lay-out, qualidade ou nos demais sectores.

- ⇒ **Kaizen orientado para o grupo:** representado em actividades desenvolvidas por grupos pequenos que usam várias ferramentas estatísticas para resolver os problemas (identificação de áreas com problemas, análise, medidas de resolução e apresentação dos novos procedimentos).

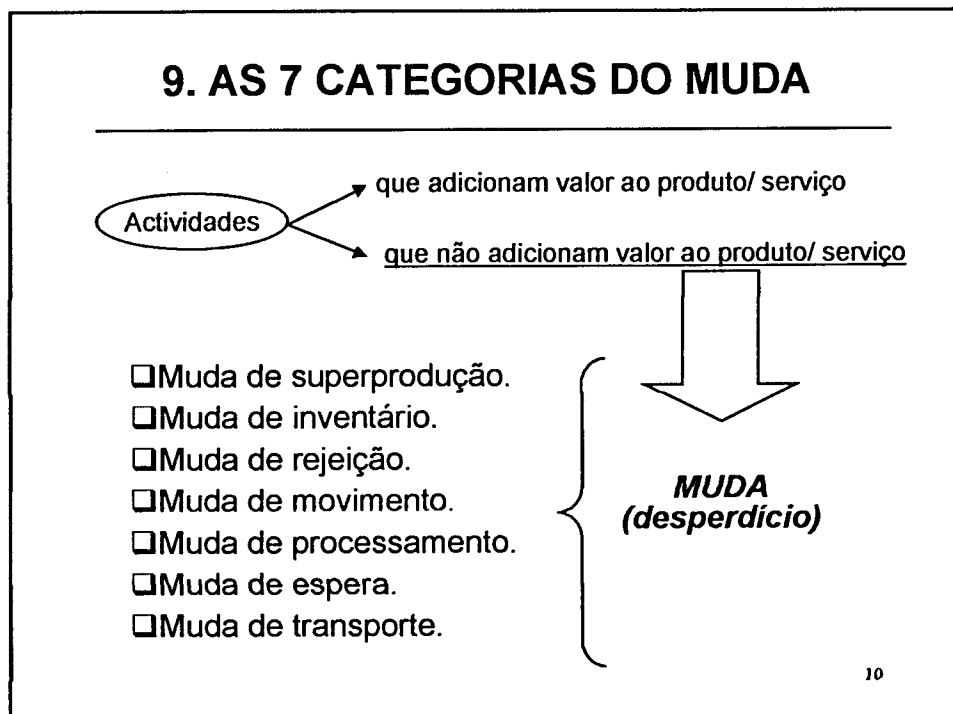
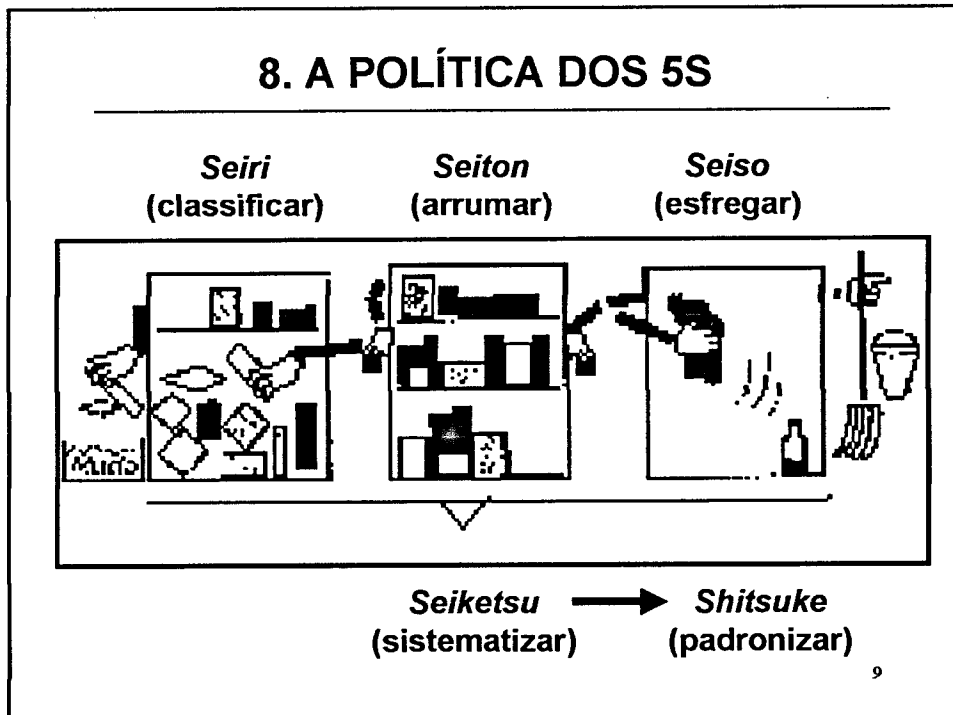
- ⇒ **Kaizen orientado para a pessoa:** é o sistema de sugestões, onde todos participam, tendo como objectivo o empenho de todos, favorecendo toda a hierarquia da empresa.

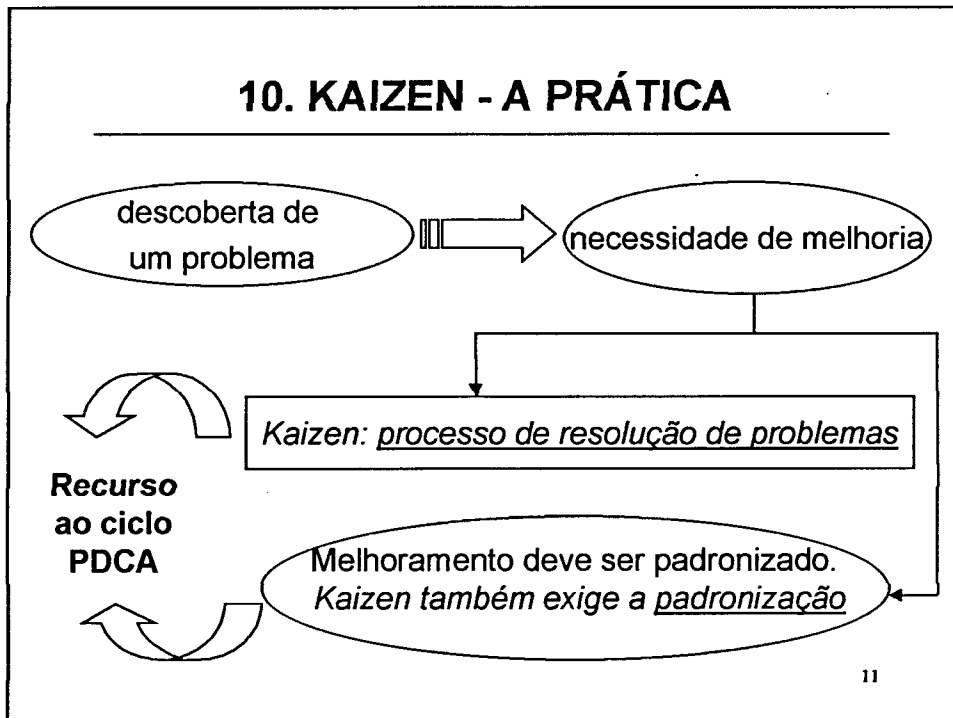
7

7. O papel dos supervisores e os 5M

- Material.** O supervisor deverá assegurar que o material é limpo e que está devidamente organizado;
- Máquina.** O supervisor deverá assegurar a manutenção das máquinas;
- Mão-de-obra.** O supervisor é responsável por encorajar as sugestões dos empregados e recompensar as boas ideias;
- Medida.** O supervisor deve gerir visualmente o local de trabalho. A exposição de tabelas, listas e registos de desempenho tornam-se ferramentas primordiais;
- Método.** O supervisor é responsável por manter os elevados padrões de trabalho e de segurança na empresa.

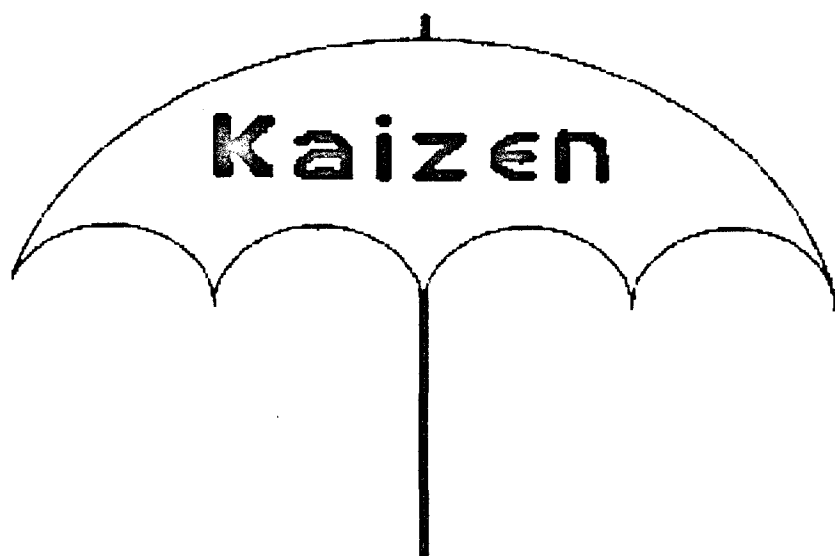
8





Kaizen

3.2 – Manual de Apoio



ÍNDICE

| | |
|---|-------------|
| 1. Introdução Histórica | pág. 2 |
| 2. Kaizen e o Contexto Social | pág. 2 |
| 3. Kaizen fomenta a Competição | pág. 3 |
| 4. Kaizen e o Binómio Qualidade-Produtividade | pág. 3 |
| 5. Kaizen – Alguns Princípios | pág. 4 |
| 6. Principais Conceitos | pág. 4 |
| 6.1. Conceito Gemba Kaizen | pág. 4 |
| 6.2. Kaizen e a Gestão de Topo | pág. 6 |
| 6.3. Processos vs. Resultados | pág. 7 |
| 6.4. Ciclo PDCA | pág. 8 |
| 7. “Chapéu-de-Chuva” Kaizen | pág. 10 |
| 7.1. Kaizen e o TQC | pág. 10 |
| 7.2. Kaizen e o Sistema de Sugestões | pág. 11 |
| 8. Segmentação do Kaizen | pág. 12 |
| 9. Atitude Gemba Kaizen | pág. 14 |
| 9.1. O Papel dos Supervisores e os 5M | pág. 14 |
| 9.2. A Política dos 5S | pág. 15 |
| 9.3. As 7 Categorias do Muda | pág. 15 |
| 9.4. Regras de Gestão Gemba Kaizen | pág. 16 |
| 10. Gemba Kaizen e o Exemplo Walt Disney | pág. 17 |
| 11. Conclusões | pág. 18 |
| Bibliografia | pág. 19 |

1. INTRODUÇÃO HISTÓRICA

O Japão, após ter sido arrasado pela 2ª Guerra Mundial, sentiu necessidade de se levantar e mostrar ao Mundo que não seria nem pelo tamanho do país, nem pela devastação sofrida que ficariam no anonimato. Desde então, tem sido implementada não só nas organizações, mas também nas suas próprias vidas a filosofia Kaizen: "Nenhum dia deve passar sem que algum melhoramento ocorra."

A busca da qualidade, não só dos produtos, mas também das condições de trabalho e de vida dos colaboradores tornou-se constante. Assim, surgiram diversas práticas de Gestão de topo, como Círculos de Controlo da Qualidade, sistemas de sugestões, Zero Defeitos, Kanban e muitos outros, todos com o mesmo objetivo: o melhoramento da organização na sua totalidade.

Na adopção contínua da qualidade por diversas organizações, forçadas pela globalização económica mundial, o cliente acaba por se tornar um parceiro de longo prazo, a par com as preocupações de produção de produtos e prestação de serviços de qualidade.

Antigamente, a postura reactiva imperava nas organizações, ou seja, as expectativas eram voltadas para as necessidades organizacionais. Actualmente, a postura ideal para as organizações é proactiva, ou seja, as expectativas devem ser orientadas para o cliente. É precisamente neste contexto que surgem as técnicas de melhoria contínua Kaizen.

A mudança é algo que todos dão por certo, mas no Japão ela é um modo de vida. Relacionando mudança entre o Japão e o Ocidente, verifica-se que no primeiro existem mudanças graduais e repentinas enquanto no segundo a mudança gradual não é observada. Talvez isto ocorra devido ao sistema de valores de cada um, mas a conclusão chegada é que a diferença básica entre as mudanças no Japão e no Ocidente está no conceito de Kaizen. Este conceito permite explicar o motivo pelo qual as organizações japonesas não permanecem iguais por muito tempo. No Ocidente, o conceito Kaizen é fraco, e na maioria das vezes é rejeitado sem se procurar saber os seus potenciais benefícios. Talvez esta falta de Kaizen possa explicar o motivo pelo qual as organizações americanas e europeias puderam permanecer iguais por elevados períodos de tempo.

Neste contexto, serão abordados vários tópicos relacionados com o Kaizen, bem como definições, implicações e correlações com outras ferramentas.

2. KAIZEN E O CONTEXTO SOCIAL

Na filosofia Kaizen, tendo em vista melhorias contínuas, geralmente há muitas detecções de problemas. Teoricamente, se não existem problemas é por que não existe preocupação e empenho em melhorias do processo. Sendo assim, quando não existem problemas, não existe potencial de melhoramento.

A maior dificuldade enfrentada pelas organizações é que, geralmente, quem cria o problema não é directamente afectado por este ou às vezes, nem se dá por conta que o problema existe, podendo mesmo estar a ser criado no seu próprio sector. Sendo assim, o processo seguinte é prejudicado e a responsabilidade é passada a terceiros. A melhor resposta para este problema chama-se responsabilidade, ou seja, as pessoas devem ter no seu modo de trabalho a constante percepção crítica

das operações e demais processos realizados individualmente ou em grupo. Dessa maneira a detecção e solução dos problemas torna-se mais fácil.

Qualquer serviço que envolve mais de um colaborador possui áreas imprecisas que não pertencem a nenhuma pessoa. Essas áreas imprecisas devem ser tratadas por aquele que estiver disponível. Quando o colaborador se restringe ao seu próprio serviço e se recusa a fazer mais do que é formalmente exigido, há pouca esperança de Kaizen.

Na filosofia Kaizen, o desenvolvimento da pessoa e a prática da sua habilidade no trabalho beneficiam tanto a organização como o próprio indivíduo, podendo este usufruir de melhorias constantes e melhores oportunidades.

Especificamente, este pode ser um ponto adequado onde considerar a função que os sindicatos tradicionalmente desempenham em relação à melhoria. Analisando os sindicatos, de maneira imparcial, estes fazem protecções aos direitos dos membros, sendo estas muitas vezes contra as melhorias do próprio sistema. Geralmente, este tipo de comportamento apenas priva os colaboradores de trabalharem melhor e mais eficientemente, adquirem novas habilidades e até usufruem de melhores máquinas e equipamentos.

3. KAIZEN FOMENTA A COMPETIÇÃO

A filosofia Kaizen fomenta a competição entre as organizações, nomeadamente aos níveis de maior participação no mercado e introdução de novos produtos e tecnologias. Óbviamente as forças propulsoras desta competição são: o preço, a qualidade e o serviço. Enquanto em competição, as organizações procuram que a melhoria seja, além de contínua, veloz. Assim, não há a possibilidade das organizações pararem no tempo, seguindo objectivando a melhoria e a inovação.

4. KAIZEN E O BINÓMIO QUALIDADE-PRODUTIVIDADE

Embora a gestão de topo esteja, geralmente, voltada para a qualidade e produtividade, deixando de lado o Kaizen, este pode tomar a questão de produtividade e qualidade mais simples, visto que o seu significado é o melhoramento e as áreas da qualidade e produtividade estão directamente ligadas ao Kaizen; isto, porque não importa qual a perspectiva da qualidade e/ ou da produtividade, ninguém pode questionar o valor do melhoramento (Kaizen), já que ele é genérico e bom por si só. Invariavelmente, sempre que forem feitos melhoramentos na organização, estes conduzirão a um melhor rumo nos sectores da qualidade e produtividade, ou seja, qualquer mudança age directa ou indirectamente nestes dois sectores tão visados pela gestão de topo.

Em geral, qualidade é qualquer coisa que pode ser melhorada. Neste contexto, a qualidade é associada não apenas aos produtos e serviços, mas também à forma como as pessoas trabalham, como se opera com as máquinas e como os sistemas e procedimentos são abordados. Qualidade inclui todos os aspectos do comportamento humano; por isto, torna-se mais útil falar sobre Kaizen do que sobre a qualidade ou produtividade.

5. KAIZEN – ALGUNS PRINCÍPIOS

Kaizen é uma estratégia de melhorias graduais e contínuas, sempre orientado para os recursos e meios e não para os resultados, os quais são considerados como uma consequência.

Alguns dos principais princípios são:

- 1) O resultado é consequência, não objectivo: a perseguição obsessiva dos resultados acaba por bloquear a criatividade do colaborador, sendo a prioridade voltada para as actividades que determinam os resultados.
- 2) Acções voltadas para o cliente interno/externo, assumindo como cliente interno aquele que depende directa ou indirectamente de acções executadas dentro da organização.
- 3) Actividades em pequenos grupos: devem ser incentivados tanto quanto possível.
- 4) Reconhecimentos dos esforços e menos dos resultados: os esforços deverão ser sempre incentivados, sendo que sem esforços não se verificam resultados.
- 5) Padronização: o ponto de partida para qualquer processo de melhoria.
- 6) Ferramentas da qualidade: devem ser utilizadas para prevenir, detectar e eliminar problemas.
- 7) Formação no local de trabalho: os colaboradores aprendem pelas descobertas e experiências.
- 8) Qualidade: a qualidade deve imperar diariamente nas tarefas e comunicações realizadas.
- 9) Organização: as pessoas é que moldam e fazem da organização o que ela realmente é.

Tanto na gestão, como no desenvolvimento das actividades Kaizen, todas as regras devem estar apoiadas em estratégias estipuladas previamente pela gestão de topo. Posteriormente, Kaizen começa com a aplicação das melhorias e desenvolvimentos.

6. PRINCIPAIS CONCEITOS

6.1. CONCEITO GEMBA KAIZEN

Kaizen é a filosofia japonesa de melhoria contínua: fazer melhorias simples e pequenas, que não custam muito dinheiro mas que resultam numa redução de custos, maior qualidade e produtividade. O japonês Masaaki Imai, o 'pai' desta filosofia de gestão de topo, criou o conceito **Kaizen**, em que **kai** significa, em japonês, "mudança" e **zen** "para melhor". Da junção nasceu a estratégia minuciosa de melhorias graduais implementadas continuamente, que os japoneses creditam como o fundamento do seu 'milagre' industrial do pós-guerra.

改
Kai

善
zen

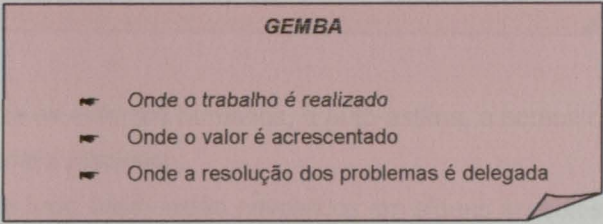
Assim, a essência do Kaizen é simples e directa: Kaizen significa melhoramento. Mais ainda, Kaizen significa contínuo melhoramento, envolvendo todos, inclusivé gestores e colaboradores. A filosofia

Kaizen afirma que quer o nosso modo de vida seja no trabalho, na sociedade ou em casa, este merece ser constantemente mudado. "Kaizen é mudança contínua."

Muitos outros sinónimos, tais como mudança, melhoramento, inovação, podem expressar o que significa Kaizen. Ao contrário da Qualidade ou Produção, que não têm um significado definido, Kaizen significa melhorias constantes, graduais ou repentinas e engloba todos os significados referentes à Qualidade e Produção.

Por exemplo, numa fábrica de electrodomésticos onde os operadores adicionam partes a uma unidade principal, o processo leva sete segundos, incluindo cinco segundos para os colaboradores se voltarem e recolherem as partes de um contentor que se situa atrás deles. Se se puser o contentor à frente dos colaboradores, eliminam-se quatro segundos do processo — o que se traduz numa melhoria da produtividade. É o que se chama Kaizen.

Gemba, em japonês, representa o sítio onde a acção se desenrola. No cenário dos negócios, gemba significa o local onde os produtos são fabricados, um laboratório ou uma fábrica, por exemplo. No sector dos serviços, gemba é onde os clientes se encontram com quem lhes fornece os serviços. Num hotel, gemba seria o lobby, sala de espera ou qualquer outro sítio onde os hóspedes entram em contacto com o hotel.



De acordo com o guru japonês Masaaki Imai as melhores soluções para eliminar a ineficiência no local de trabalho são simples e baratas, podendo-se mesmo resumir a um regresso ao bom senso e a soluções baratas que se apoiam na auto-motivação das pessoas para a prática de uma melhoria contínua nos seus processos de trabalho. Para tal, e seguindo uma filosofia de melhoria contínua (Kaizen), é necessário estar mais atento ao local onde a acção se desenrola (gemba).

6.2. KAIZEN E A GESTÃO DE TOPO

As duas principais funções administrativas são: melhoria e manutenção. A melhoria refere-se às actividades dirigidas para desenvolver os padrões actuais; a manutenção refere-se às actividades dirigidas para manter os actuais padrões tecnológicos, administrativos e operacionais.

A percepção japonesa de gestão de topo resume-se a manter e melhorar os padrões. Se for perguntado a um gestor de uma organização japonesa bem sucedida o que a gestão de topo está a exigir, a resposta será: Kaizen.

A melhoria pode ser dividida entre Kaizen e inovação. Kaizen significa pequenos melhoramentos feitos no "status quo", como resultado dos esforços contínuos e inovação envolve um melhoramento drástico no "status quo", como resultado de um grande investimento em nova tecnologia e/ou equipamento. Usualmente à inovação estão associados elevados investimentos monetários.

| KAIZEN | INOVAÇÃO |
|-----------------------------|-------------------------------|
| Pequenos passos | Grandes passos |
| Conhecimentos convencionais | "rasgos" tecnológicos |
| Esforços contínuos | Investimentos |
| Orientação dos processos | Orientação para os resultados |

Mais ainda, Kaizen enfatiza os esforços humanos, a auto-estima, a comunicação, a formação, o trabalho em equipa, o envolvimento e a disciplina.

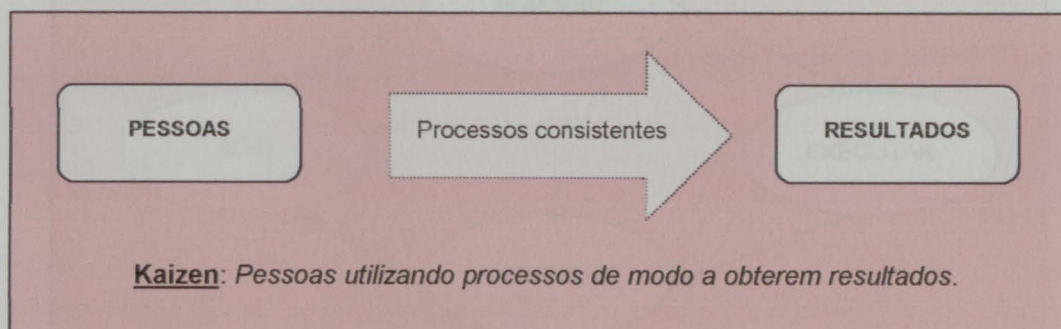
Na hierarquia da gestão de topo, todos estão envolvidos em alguns aspectos Kaizen. Vejamos:

| GESTÃO DE TOPO | QUADROS MÉDIOS | SUPERVISORES | COLABORADORES |
|---|--|--|--|
| Determinação em introduzir o Kaizen como estratégia da organização. | Distribuir e implantar as metas do Kaizen orientadas pela gestão de topo, através do desdobramento em planos de acção. | Usar o Kaizen nas actividades e tarefas. | Participar no Kaizen através do sistema de sugestões e das actividades em equipa. |
| Oferecer apoio e disponibilizar recursos. | - Fomentar o Kaizen na orientação dos Supervisores; - estabelecer, manter e melhorar os padrões. | - Formular e oferecer orientação aos colaboradores; - melhorar a comunicação com os colaboradores e manter o moral elevado. | - Praticar a disciplina na área de trabalho; - envolver-se no contínuo desenvolvimento próprio para tornar-se melhor solucionador de problemas. |
| Realizar as metas do Kaizen através da verificação dos planos de acção desdobrados. | Consciencializar os colaboradores sobre o Kaizen através de programas intensivos de formação. | Introduzir a disciplina na área de trabalho. | Ressaltar a habilidade e a experiência no desempenho do serviço, aprendendo várias funções. |
| Criar sistemas, procedimentos e estruturas úteis para o Kaizen. | Ajudar os colaboradores a desenvolverem habilidades e ferramentas para a solução de problemas. | Oferecer sugestões de Kaizen. | |

6.3. PROCESSOS vs. RESULTADOS

Dada a constante necessidade de melhoria, a filosofia Kaizen é orientada para os processos, cuja preocupação principal se focaliza nos recursos humanos da organização. Em contraste, a gestão de topo orientada para os resultados preocupa-se apenas com os resultados esperados que deverão ser alcançados pelos recursos humanos, sujeitando ou não a sua performance a uma péssima classificação pessoal, diminuição dos rendimentos ou no *status*.

Verifica-se assim que a gestão de topo voltada para os resultados pode não ter eficácia estratégica a longo prazo e perder idéias novas e inovações; ao passo que, se voltada para os processos se torna mais flexível na definição dos objectivos e pode pensar em termos estratégicos. Convém, no entanto, considerar a mobilização e o realinhamento de seus recursos para a implantação da estratégia, ou seja, a função de apoio e estímulo deverá ser dirigida ao melhoramento dos processos, enquanto que a função de controlo deverá ser dirigida aos resultados. O conceito Kaizen enfatiza precisamente a função de apoio e estímulo da gestão de topo aos esforços das pessoas para a melhoria dos processos.



Assim, os critérios podem e devem ser estabelecidos em todos os níveis de gestão de topo, que uma vez orientada para os processos estará interessada em:

- Disciplina;
- Administração do tempo;
- Desenvolvimento de habilidades;
- Participação e envolvimento;
- Moral;
- Comunicação.

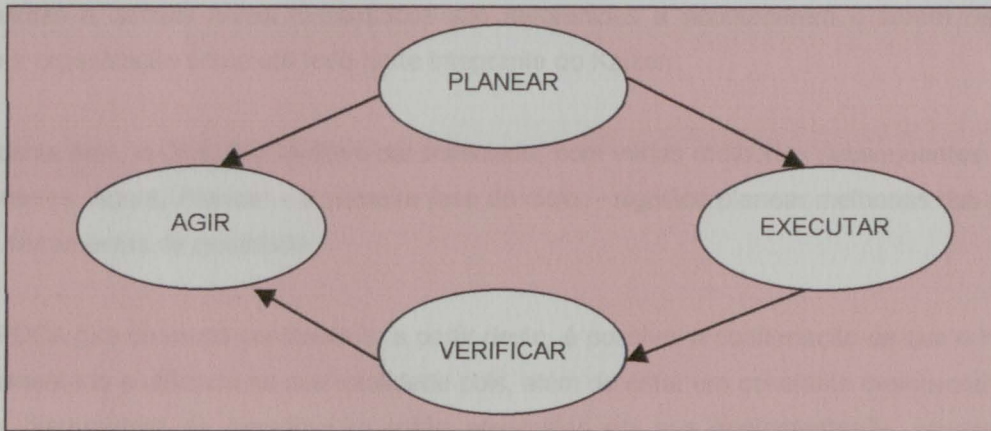
Se a gestão de topo fizer uso positivo da maneira de pensar orientada para o processo e reforça-lá com a estratégia do Kaizen, descobrirá que a competitividade total da organização será mais aperfeiçoada a longo prazo.

6.4. CICLO PDCA

O ponto de partida para a melhoria é a descoberta da necessidade. Isto provém da descoberta de um problema. Se nenhum problema for descoberto, não haverá consciência da necessidade de melhoria. A acomodação é inimiga do Kaizen, por isso o Kaizen enfatiza a consciencialização dos problemas e oferece indícios para a identificação destes. Uma vez identificados, os problemas devem ser resolvidos. Assim, Kaizen também é um processo de resolução de problemas. De facto, o Kaizen exige o uso de várias ferramentas para a resolução dos problemas. O melhoramento atinge novas alturas com cada novo problema que é resolvido. No entanto, para consolidar o novo nível, o melhoramento deve ser padronizado. Assim, o Kaizen também exige a padronização.

Desta forma, o Kaizen apresenta o Ciclo PDCA - também chamado de Ciclo de Deming - como ferramenta para a melhoria das condições dos processos em geral.

Ciclo PDCA



O Ciclo PDCA constitui uma série de actividades com o objectivo de melhoria. Inicia-se com o estudo da situação actual, procedendo-se à recolha de dados, para posterior elaboração de um plano de acção. Após a elaboração deste plano, o mesmo deverá ser implantado e após a implantação dever-se-á verificar se a melhoria prevista foi realmente conseguida. Caso a verificação seja positiva, o último passo deverá ser a padronização metodológica, para que os métodos sejam praticados de um modo contínuo.

PLANEAR

O planeamento é a primeira etapa de um qualquer processo. Os demais passos dependem fundamentalmente deste, devendo por isto, existir uma preocupação relativamente às implicações nos processos a jusante.

Ainda nesta fase, convém citar a definição de objectivos e métodos, sendo os métodos desenvolvidos pela análise da situação, recolha dos dados e discussão do plano de acção.

EXECUTAR

Esta etapa consiste em colocar em prática as definições e demais circunstâncias desenvolvidas na primeira fase do ciclo, ou seja, consiste em passar à fase de execução.

Para que o processo em si tenha sucesso, formação e educação dos colaboradores integrados na execução das actividades, deve também ser objecto de preocupação.

VERIFICAR

A terceira etapa do processo é a verificação. Fundamentalmente, para que o produto resultante e todo o processo estejam de comum acordo com as duas etapas anteriores, a verificação deve ser executada. Tendo em vista a filosofia Kaizen e todos os métodos e formas de controlo, a monitorização deve ser levada a cabo.

AGIR

A quarta e última etapa do Ciclo PDCA é a acção. Correctiva ou mesmo preventiva, esta faz parte da filosofia Kaizen e é uma etapa fundamental para que realmente haja o espírito Kaizen dentro de qualquer processo. Sendo assim, as constantes melhorias e o ponto de vista crítico por parte dos gestores, colaboradores e demais níveis hierárquicos são favorecidos a acontecerem e serem desenvolvidos, tomando a organização como um todo parte integrante do Kaizen.

A partir desta fase, o Ciclo PDCA deve ser reiniciado, com várias melhorias subsequentes que deverão ser constantes. Agora, *Planear* – a primeira fase do ciclo - significa planear melhorias das práticas com o uso de ferramentas da qualidade.

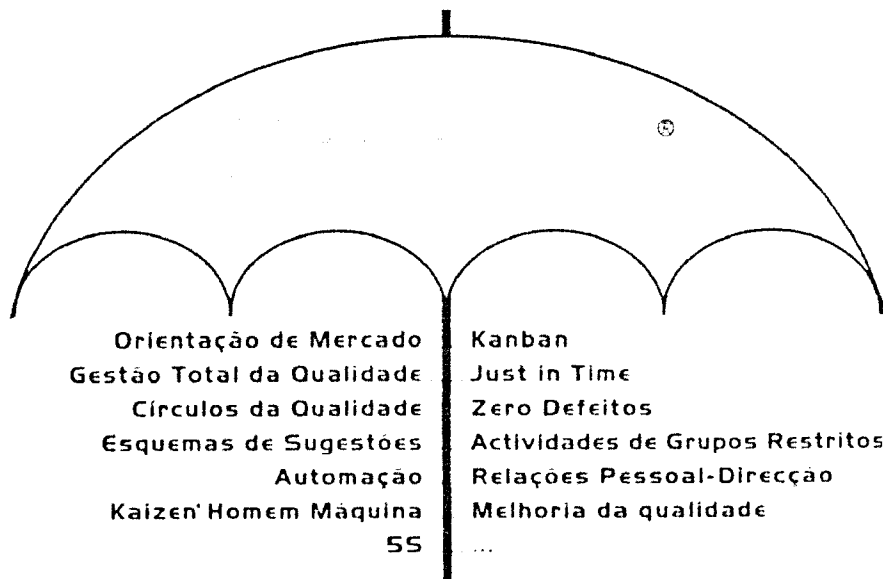
O Ciclo PDCA gira de modo constante e, a partir deste, é possível a confirmação de que o Kaizen está a ser implementado e utilizado na sua totalidade pois, além de estar em constante desenvolvimento, todos os níveis hierárquicos da organização estão envolvidos em sua implementação, representando um desafio constante.

7. "CHAPÉU DE CHUVA" KAIZEN

Masaaki Imai associou uma série de inovações de gestão japonesas, até ali olhadas separadamente, debaixo do que ele chama um "chapéu de chuva" conceptual. No Kaizen incluem-se práticas que vêm desde os anos 50, como o Just-in-Time iniciado na Toyota por Taiichi Ohno ou o Controlo da Qualidade Total (TQC), esquematizado por gurus japoneses, como Kaoru Ishikawa e do início da década de 60 por autoridades como W. E. Deming e J. M. Juran. No entanto, a maioria dos novos conceitos, sistemas e ferramentas que são amplamente usados no Japão actualmente, foram desenvolvidos posteriormente e representam melhoramentos qualitativos ao controlo estatístico da qualidade e ao controlo total de qualidade, ambos da década de 60.

Dado que o lema Kaizen é que nenhum dia deve passar sem que algum tipo de melhoramento tenha sido feito em algum sector da organização, as ferramentas japonesas ajudaram as organizações a gerarem uma maneira de pensar orientada para o processo e a desenvolver estratégias que assegurassem o melhoramento contínuo, envolvendo pessoas de todos os níveis hierárquicos.

A filosofia Kaizen é tão ampla que todos os conhecidos sistemas de qualidade e ferramentas estatísticas para o controle do processo e demais aspectos relacionados com as organizações podem ser englobados por esta filosofia. Sendo assim, alguns exemplos de ferramentas incluídas ao Kaizen:



7.1. KAIZEN E O TQC

Termos como CQ (Controlo da Qualidade), CEQ (Controlo Estatístico da Qualidade), Círculos de Qualidade e TQC (Controlo da Qualidade Total) frequentemente aparecem em conjunto com o Kaizen.

Com o passar do tempo o controlo da qualidade tornou-se uma ferramenta plena de adopção do Kaizen, envolvendo todos os recursos humanos na organização. As actividades que englobam toda a organização são TQC, significando actividades Kaizen, todos os colaboradores e melhorando o desempenho da organização em todos os níveis.

O TQC está em constante mudança, as sete ferramentas estatísticas já suplementadas pelas “sete novas”, usadas em Círculos de Qualidade, por engenheiros e administradores, hoje são utilizados em problemas mais complexos, como o desenvolvimento de novos produtos, o melhoramento das instalações, entre outros. Novas aplicações estão a ser desenvolvidas quase diariamente.

O TQC é um melhoramento centralizado no desempenho administrativo a todos os níveis, e aborda aspectos tão genéricos quanto:

- garantia de qualidade;
- redução de custos;
- cumprimento dos planos de produção;
- cumprimento dos planos de entrega;
- segurança;
- concepção e desenvolvimento de novos produtos;
- melhoria da produtividade;
- relacionamento com fornecedores.

Passou ainda a incluir o marketing, as vendas e o serviço após-venda. A gestão de topo geralmente usa o TQC como ferramenta para o melhoramento do desempenho total da organização.

7.2. KAIZEN E O SISTEMA DE SUGESTÕES

A maioria das organizações japonesas activas em Kaizen possuem um sistema da qualidade e um sistema de sugestões funcionando em conjunto. As sugestões são feitas pelos colaboradores e a gestão de topo empenha-se em considerá-las podendo vir a ser incorporadas na estratégia total do Kaizen. A forma de reconhecimento usado pela gestão de topo são prémios baseados em critérios pré-determinados, visando assim à valorização dos esforços dos colaboradores para o melhoramento. O número de sugestões é afixado individualmente na parede do local de trabalho para encorajar a competição entre os colaboradores.

Um aspecto importante do sistema de sugestões é que uma sugestão de topo ditada por um colaborador, quando implantada, motiva o colaborador a segui-la, ao passo que se fosse ditada pela gestão de topo poderia ser rejeitada ou vista com maus olhos. Através das sugestões, os colaboradores participam do Kaizen no local de trabalho e podem desempenhar uma função vital no melhoramento dos processos.

8. SEGMENTAÇÃO DO KAIZEN

O progresso e o melhoramento são abordados de maneiras diferentes no Japão e no Ocidente e, conseqüentemente, implantados de formas diferentes. Em particular, há o contraste da filosofia japonesa do Kaizen com o enfoque Ocidental de inovação como fonte do progresso.

Segundo Masaaki IMAI, um programa bem planejado de Kaizen pode ser dividido em três segmentos principais, cuja análise e implantação dependem da complexidade e do nível do Kaizen:

- 1) ***Kaizen orientado para a gestão de topo:*** este é o pilar crucial, já que esta filosofia se concentra nas mais importantes questões logísticas e estratégias, oferecendo o incentivo para manter o progresso e o moral. A gestão de topo tem que estar comprometida com o Kaizen, tomando algum tempo da sua jornada em função deste processo. A filosofia Kaizen deve ser respeitada e a gestão de topo deve participar activamente do seu desenvolvimento, através de inúmeras inovações, sejam no sector produtivo, lay-out, qualidade ou nos demais sectores;
- 2) ***Kaizen orientado para o grupo:*** o Kaizen orientado para o grupo, como ênfase permanente, é representado em actividades desenvolvidas por grupos pequenos que usam várias ferramentas estatísticas para resolver os problemas. O enfoque principal da equipa é a identificação das áreas com problemas e suas causas, análise, implantação e testes de novos padrões e contra-medidas em função da solução dos problemas e apresentação dos novos procedimentos. Os grupos pequenos têm a vantagem de serem muito ágeis na detecção de novos problemas e sua possível solução, pois são grupos informais, não burocráticos e formados dentro dos próprios sectores das organizações.
- 3) ***Kaizen orientado para a pessoa:*** resumidamente, é o sistema de sugestões, onde todos participam, tendo como objectivo o empenho de todos, favorecendo toda a hierarquia, desde o piso até à gestão de topo. O sistema de sugestões é parte integrante do Kaizen e faz com que todos se sintam responsáveis pelo dia-a-dia da organização. Assim, a responsabilidade exigida ao colaborador pode ser acrescentada com melhorias criadas por ele mesmo, tornando-o assim parte integrante do sistema mas, principalmente, fazendo com que o colaborador se sinta parte integrante do processo. A gestão de topo deve ter a preocupação de implantar um plano que confira dinamismo ao sistema.

Estes segmentos estão considerados e analisados em detalhe na tabela seguinte:

| | KAIZEN orientado para a gestão de topo | KAIZEN orientado para o Grupo | KAIZEN orientado para a pessoa |
|-----------------------------|--|--|--|
| <i>Ferramentas</i> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sete Ferramentas Clássicas* ▪ Sete Novas Ferramentas** ▪ Habilidade Profissional | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sete Ferramentas Clássicas* ▪ Sete Novas Ferramentas** | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bom senso ▪ Sete Ferramentas Clássicas |
| <i>Envolve</i> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestores e profissionais | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Membros | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos |
| <i>Objectivo</i> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ênfase nos sistemas e procedimentos | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dentro da mesma área de trabalho | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dentro da área de trabalho da pessoa |
| <i>Ciclo (período)</i> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Enquanto durar o projecto | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Enquanto durar o projecto | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sempre |
| <i>Realizações</i> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quantas a gestão de topo escolher | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 ou 3 por ano | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Muitas |
| <i>Sistema de apoio</i> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Equipa de projecto da linha e do staff | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividades de pequenos grupos ▪ Sistema de sugestões | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de sugestões |
| <i>Custo de implantação</i> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Às vezes precisa de pequenos investimentos para implantar a decisão | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Na maioria das vezes tem baixo custo | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Baixo custo |
| <i>Resultado</i> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Novo sistema e melhoria das instalações | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Melhor procedimento de trabalho ▪ Revisão do padrão | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Melhoria no local de trabalho |
| <i>Incentivo</i> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Melhoria no desempenho administrativo | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Melhoria da auto-estima ▪ Participação ▪ Experiência de aprendizagem | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Melhoria da auto-estima ▪ Consciencialização do Kaizen ▪ Desenvolvimento próprio |

- Sete Ferramentas Clássicas* - Diagrama de Causa-Efeito, Histograma, Diagrama de Pareto, Folhas de Verificação, Fluxogramas, Gráficos, Cartas de Controlo.
- Sete Novas Ferramentas** - Diagrama de Afinidades, Diagrama de relações e Inter-relações, Diagrama em Árvore, Matrizes de Prioridade, Diagrama de Matriz, Gráfico de Decisão do Processo, Diagrama de Actividades.

9. ATITUDE GEMBA KAIZEN

Gemba Kaizen só pode alcançar sucesso numa organização que esteja em constante aprendizagem. Para se construir uma organização deste tipo é necessário dar poder aos colaboradores, fornecendo oportunidades de aprendizagem. Os colaboradores devem ter autoridade para aprender e para utilizar métodos Kaizen, devem aprender fazendo o seu trabalho, dado que o gemba Kaizen enfatiza a acção no local de trabalho e não o ensino teórico.

Uma das formas de envolver os colaboradores no Kaizen é através de sistemas de sugestão e fomento do trabalho em equipa. Quando os colaboradores criam novos padrões tomam-se proprietários dos mesmos e existem mais probabilidades de os seguirem. Os sistemas de sugestão e o trabalho em equipa asseguram uma maior participação nas actividades Kaizen porque aumentam a auto-estima e a auto-disciplina das pessoas envolvidas, sendo esta última essencial para as actividades Kaizen. Apenas colaboradores auto-disciplinados seguirão procedimentos operativos padronizados sem falhar, procurarão os desperdícios e manterão o seu local de trabalho limpo e organizado.

9.1. O PAPEL DOS SUPERVISORES E OS 5M

O Kaizen será bem sucedido se for empreendido com objectivos e metas claros. É à gestão de topo que pertence a tarefa de os definir. E é o supervisor que deve fazer com que se alcance a meta do Gemba Kaizen, que é produzir com padrões de elevada qualidade a baixos custos e entregando a tempo. Para alcançar o objectivo, os supervisores têm de gerir 5 diferentes tipos de recursos ao nível do Gemba - os chamados 5M:

- ❑ **Material.** O supervisor deverá assegurar que o material é limpo e que está devidamente organizado;
- ❑ **Máquina.** O supervisor deverá assegurar a manutenção das máquinas;
- ❑ **Mão-de-obra.** O supervisor é responsável por encorajar as sugestões dos colaboradores e recompensar as boas ideias;
- ❑ **Medida.** O supervisor deve gerir visualmente o local de trabalho. A exposição de tabelas, listas e registos de desempenho tornam-se ferramentas primordiais;
- ❑ **Método.** O supervisor é responsável por manter os elevados padrões de trabalho e de segurança na organização;

Além de resolverem os problemas que surgem na fábrica, os supervisores são responsáveis por gerir os seus subordinados de forma construtiva, promovendo a autodisciplina e a participação na filosofia Gemba Kaizen da organização.

9.2. A POLÍTICA DOS 5S

Os 5S são as iniciais de cinco palavras japonesas que começam com s: seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke. Fazem parte da Gestão Visual, onde os cartazes apresentam estas etapas para que sejam afixados na área do trabalho.

O aparecimento desta política deveu-se à constatação de que espaços mal organizados criam frequentemente ineficiências caras no processo de trabalho. O simples acto de limpar o local de trabalho e mantê-lo limpo produz melhorias substanciais na produtividade e eficiência de custos.

A política dos 5S, que permite melhorar a moral e a eficiência no Gemba, foi desenvolvida no contexto fabril, podendo ser aplicada aos serviços:

- ❑ **Seiri (classificar).** O primeiro passo é classificar os itens em duas categorias — necessários e desnecessários, sejam stocks, ferramentas não necessárias e/ ou máquinas não utilizadas, produtos defeituosos — e livrar-se dos últimos. É comum colocarem-se etiquetas vermelhas nos itens desnecessários, para que seja mais fácil saber o que se deita fora. Se os colaboradores encontrarem uma etiqueta vermelha em algo que eles pensam que é necessário, têm de convencer a equipa que ele será útil no futuro;
- ❑ **Seiton (arrumar).** Assim que os itens desnecessários forem removidos, devem-se arrumar os restantes para minimizar o tempo que levará a procurá-los quando necessários. Cada objecto deve ter um nome. Por exemplo, dar um nome a cada parede e marcar os itens com os números da parede onde serão colocados;
- ❑ **Seiso (esfregar).** O espaço de trabalho deve ser limpo, incluindo máquinas, ferramentas, chão e outras áreas. Ao limparem, os colaboradores podem identificar problemas como, por exemplo, uma máquina que verte óleo;
- ❑ **Seiketsu (sistematizar).** O Kaizen deve ser feito sistematicamente. Seiketsu significa que os passos anteriores devem ser efectuados sistematicamente;
- ❑ **Shitsuke (padronizar).** Estes cinco passos devem ser integrados nos hábitos e atitudes dos colaboradores, obedecendo a normas referentes ao local de trabalho.

9.3. AS 7 CATEGORIAS DO MUDA

No trabalho, existem dois tipos de actividades: aquelas que adicionam valor e aquelas que não adicionam valor. Qualquer actividade que não adicione valor ao produto ou serviço que está a ser criado é 'muda' (desperdício). Eliminar o muda é uma das tarefas fundamentais do Kaizen. Taiichi Ohno classificou o muda em sete categorias:

- ❑ **Muda de superprodução.** Produzir mais do que o necessário resulta num desperdício tremendo: as matérias-primas são utilizadas antes de serem precisas, mais espaço é necessário para armazenar o excesso de inventário e custos administrativos e de transporte adicionais são contraídos;
- ❑ **Muda de inventário.** Os produtos guardados em inventário adicionam custos por precisarem de equipamento e espaço adicional, podendo esconder problemas no gemba;

- ❑ **Muda de rejeição.** As rejeições interrompem a produção e requerem um trabalho caro. Desfazer-se delas é também um desperdício de tempo;
- ❑ **Muda de movimento (pessoas).** Qualquer movimento do corpo de uma pessoa que não está a adicionar valor é muda. Um colaborador a andar ou a carregar um pacote pesado está a perder tempo. Evitar este tipo de muda é possível reorganizando o espaço de trabalho;
- ❑ **Muda de processamento.** Tecnologia inadequada ou um *layout* pobre do espaço pode representar um desperdício no processamento do próprio trabalho. Por exemplo, num local onde são produzidos telefones, os auscultadores e o corpo são fabricados em linhas diferentes. São depois embalados em sacos para serem transportados até à linha de montagem final. Fazendo a ligação entre a linha de montagem dos auscultadores e a linha de montagem final eliminará os sacos de plástico;
- ❑ **Muda de espera (pessoas).** Se um colaborador fica sem nada para fazer porque está à espera de uma peça, por exemplo, existe muda. É urgente solucionar o problema que está a causar a espera do colaborador;
- ❑ **Muda de transporte.** O transporte em camiões ou empilhadoras não adiciona valor e, por isso, deve ser eliminado, sempre que possível.

9.4. REGRAS DE GESTÃO GEMBA KAIZEN

As iniciativas Kaizen só poderão ser levadas a cabo depois de se compreender e de se ter permanecido em contacto com o local onde tudo acontece (*gemba*). Desta forma, a atitude dos gestores deverá ser precisamente contrária a ficar sentados nas suas secretárias, longe dos acontecimentos que se dão no *gemba*.

Assim, as principais regras da gestão *gemba* Kaizen são:

- 1) Quando surgir um problema, ir primeiro ao *gemba*. A atitude de tentar resolvê-lo por controlo remoto não funciona. Por exemplo, quando Taiichi Ohno, da Toyota, se apercebia que um gestor estava distanciado da sua fábrica, levava-o lá, desenhava um círculo no chão e fazia com que o supervisor ali permanecesse até que ficasse mais consciente acerca do que se passava no terreno das operações;
- 2) Verificar os *gembutsu*. Dá-se o nome de *gembutsu* aos itens tangíveis do *gemba* — uma máquina avariada, produtos devolvidos ou um cliente insatisfeito. Se uma máquina avariar, deve-se verificar o que se passa com ela e passar à acção e não convocar uma reunião para identificar os próximos passos a tomar;
- 3) Adoptar soluções temporárias. Se não se conseguir resolver completamente o problema na altura em que este surge, remediar a situação da maneira que for possível é um princípio. Por exemplo, numa fábrica, lascas de metais que caíam numa correia estavam sempre a parar a máquina. Cada vez que isto acontecia, os colaboradores afastavam as lascas e ligavam as máquinas outra vez;

- 4) Encontrar a raiz do problema. Depois de remediar o problema, identificar as causas. Para os problemas simples, a técnica dos «cinco porquês» é suficiente. Por exemplo, um homem está a pôr serradura no chão. Porquê? Porque o chão está escorregadio. Porquê? Porque está óleo no chão. Porquê? Porque a máquina está a verter óleo. Porquê? Porque o óleo está a verter do depósito. Porquê? Porque o revestimento de borracha do depósito está gasto;
- 5) Estabelecer um padrão de procedimentos. Quando se resolve um problema, o novo procedimento deve ser padronizado para evitar que volte a surgir.

10. GEMBA KAIZEN E O EXEMPLO WALT DISNEY

Walt Disney costumava dizer que tudo o que fazemos agora é imperfeito e que por isso devemos lutar constantemente por fazer melhor o nosso trabalho. No Walt Disney World o espírito gemba Kaizen está bem presente. Os seus milhões de visitantes fazem repetidas visitas por ficarem bem impressionados com o seu ambiente limpo e seguro. Ali, os colaboradores estão no topo das prioridades da gestão. Walt Disney costumava dizer: «Pode-se sonhar, criar, desenhar e construir o sítio mais belo do mundo, mas isso requer pessoas para transformarem esse sonho em realidade.»

Os contentores de lixo estão espalhados por todo o recinto. Walt Disney acreditava que nenhum cliente devia andar mais de 25 passos para deitar fora o lixo. Os contentores passam despercebidos, integrando-se harmoniosamente no meio, e qualquer colaborador que encontre lixo no chão apanha-o imediatamente. Walt Disney sempre fez questão de exceder as expectativas dos clientes.

Neste parque de diversões, os convidados são chamados ao palco. Os colaboradores desempenham o seu papel na perfeição com o intuito de entreter os convidados. Por exemplo, a um vendedor de bilhetes da Walt Disney é dito que a sua função não é vender bilhetes mas sim comunicar com os convidados. Como o primeiro a entrar em contacto com os clientes, é-lhe ensinado como fazer contacto visual, sorrir e cumprimentá-los. As pessoas que ingressam no elenco Walt Disney são alvo de dois dias de formação, onde ficam a conhecer a filosofia da organização. The Disney Look é um pequeno livro dado aos entrevistados durante as sessões de recrutamento que estipula a importância da aparência. O candidato ao trabalho deve primeiro concordar com a regras ditadas pelo livro.

11. CONCLUSÃO

A filosofia Kaizen representa uma ferramenta indispensável ao crescimento e desenvolvimento das organizações, necessitando de empenho global na aplicação da metodologia deste tipo de técnica. O envolvimento de toda a organização na melhoria e no crescimento da organização pode ser auxiliado pelo Kaizen.

OS 10 MANDAMENTOS KAIZEN

- ◆ Desperdício ('muda') é o inimigo público nº1; para o eliminar é preciso sujar as mãos;
- ◆ Melhorias graduais feitas continuamente; não é ruptura pontual;
- ◆ Toda a gente tem de estar envolvida, quer gestores do topo, quer pessoal de base; não é elitista;
- ◆ Assenta numa estratégia barata, acredita num aumento de produtividade sem investimentos significativos; não exige elevados investimentos em tecnologia;
- ◆ Aplica-se em qualquer lado;
- ◆ Apoia-se numa gestão visual, numa total transparência de procedimentos, processos, valores; torna os problemas e os desperdícios visíveis aos olhos de todos;
- ◆ Focaliza a atenção no local onde se cria realmente valor (Gemba);
- ◆ Orienta-se para os processos;
- ◆ Dá prioridade às pessoas; acredita que o esforço principal de melhoria deve vir de uma nova mentalidade e estilo de trabalho das pessoas (orientação pessoal para a qualidade, trabalho em equipa, cultivo da sabedoria, elevação do moral, auto-disciplina, trabalho em equipa e prática de sugestões individuais ou de grupo);
- O lema essencial da aprendizagem organizacional é aprender fazendo.

BIBLIOGRAFIA

- IMAI, Masaaki. GEMBA KAIZEN – Estratégias e Técnicas do Kaizen no piso de fábrica. Instituto IMAM, 1997
- IMAI, Masaaki. KAIZEN - A Estratégia para o Sucesso Competitivo. São Paulo: Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais, 5ª edição, 1994.
- Condensado de Gemba Kaizen, de Masaaki Imai. © 1998 by McGraw-Hill Companies, Inc. Publicado com a permissão de McGraw-Hill. Adaptado por Cíntia Sakellarides.
- Executive Digest: Edição N°43 Ano 4 N.º 43 - Maio 1998
- Opção Q: N°14 – Maio 1999
- <http://www.janelanaweb.com/manageme/Kaizen.html>
- <http://www.Kaizen-institute.com/prod-c.htm>

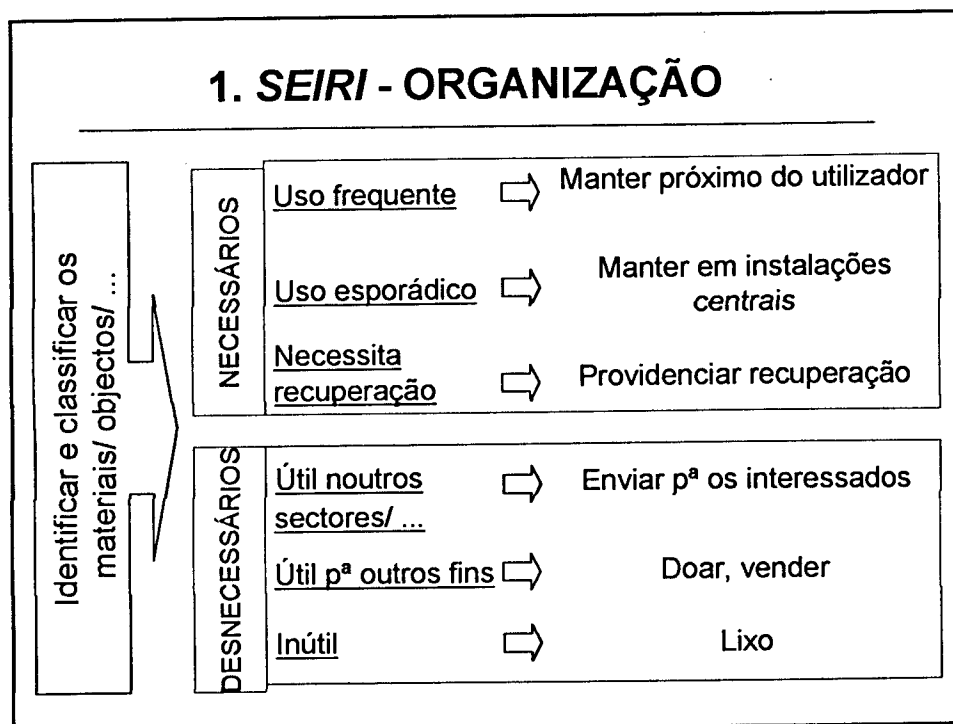
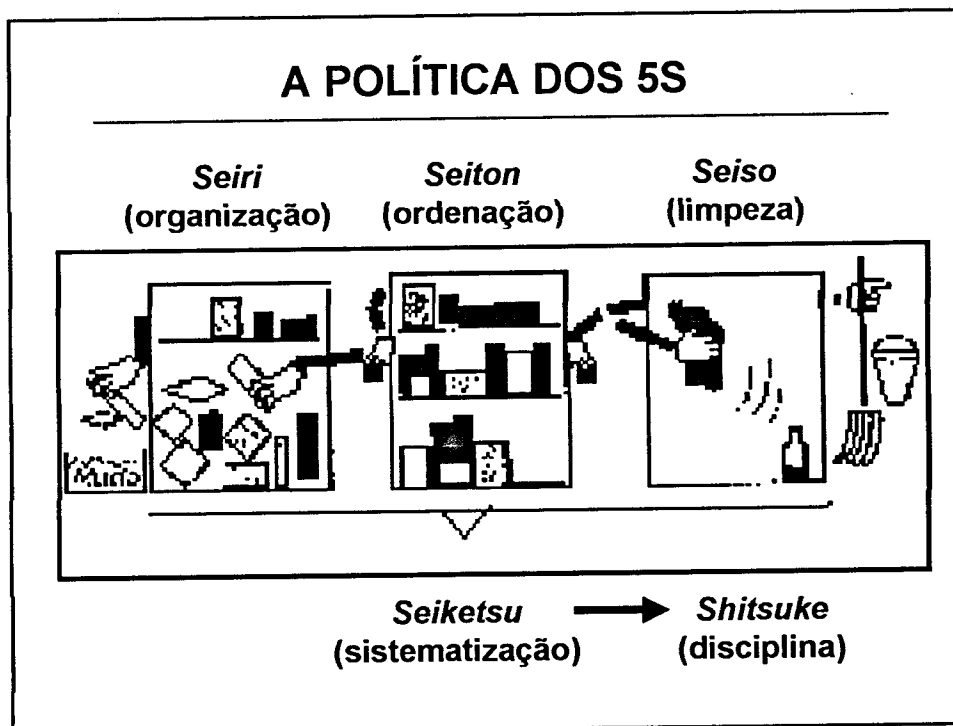
ANEXO 4

5S

- 4.1 – 1ª Apresentação efectuada à Equipa DHV MC
- 4.2 – 2ª Apresentação efectuada à Equipa DHV MC
- 4.3 – Manual de Sensibilização 5S
- 4.4 – Manual de Implementação 5S

5S

4.1 – 1ª Apresentação efectuada à Equipa DHV MC



1. SEIRI - ORGANIZAÇÃO (cont.)

BENEFÍCIOS DO SEIRI:

- Eliminação do excesso de materiais/ objectos/...
- Maior disponibilidade de espaço
- Redução do desperdício
- Utilização mais racional do espaço

2. SEITON - ORDENAÇÃO

Consiste em arrumar os materiais/objectos/... de forma funcional por forma a possibilitar o seu acesso de forma rápida e fácil

COMO?

- Analisando a situação actual
- Definindo como armazenar os materiais/objectos/...
- Determinando onde localizar os materiais/objectos/...
- Criando sistema de Gestão Visual que facilite o "acesso" -
- códigos de cores, etiquetas, avisos,...
- Mantendo cada material/objecto/... no seu local
- ...

2. SEITON- ORDENAÇÃO(cont.)

BENEFÍCIOS DO SEITON:

- Facilidade de localizar, armazenar, aceder ao material/objecto/... por diversas pessoas e diversas vezes.
- Economia de tempo.
- Melhoria do processo de comunicação e interacção com o meio ambiente.

3. SEISO - LIMPEZA

Consiste em limpar, eliminando a sujidade, por forma a possibilitar a manutenção do material/objecto/... nas melhores condições, bem como auxilia a pesquisa de fontes de origem de problemas.

BENEFÍCIOS:

- Melhoria do nível de segurança operacional e pessoal.
- Prevenção através da limpeza após o uso.
- Melhor identificação e solução de problemas.
- Melhoria do ambiente de trabalho e, conseqüentemente, da qualidade e produtividade da empresa.

4. SEIKETSU - SISTEMATIZAÇÃO

SEIRI
SEITON devem ser efectuados sistematicamente,
SEISO promovendo:

- a definição de padrões e implementação de melhorias.
- a manutenção da limpeza e organização do local de trabalho e materiais afectos.
- a motivação através de recursos audio-visuais.
- a higiene pessoal.

4. SEIKETSU- SISTEMATIZAÇÃO (cont.)

BENEFÍCIOS DO SEIKETSU:

- Trabalho diário agradável.
- Redução do stress pessoal.
- Padronização das actividades.

5. SHITSUKE - DISCIPLINA

❖ O objectivo é a integração dos S anteriores nos hábitos e atitudes dos trabalhadores, obedecendo a normas referentes ao local de trabalho.

❖ SHITSUKE exige uma postura pró-activa, comprometida.

❖ Cumprir o que foi estabelecido com os companheiros, com a empresa e com a comunidade.

BENEFÍCIOS:

- *Melhoria do desempenho global.*
- *Consolidação do trabalho em equipa e maior autonomia.*
- *Fortalecimento do senso de compreensão e de responsabilidade.*

6. CRONOGRAMA

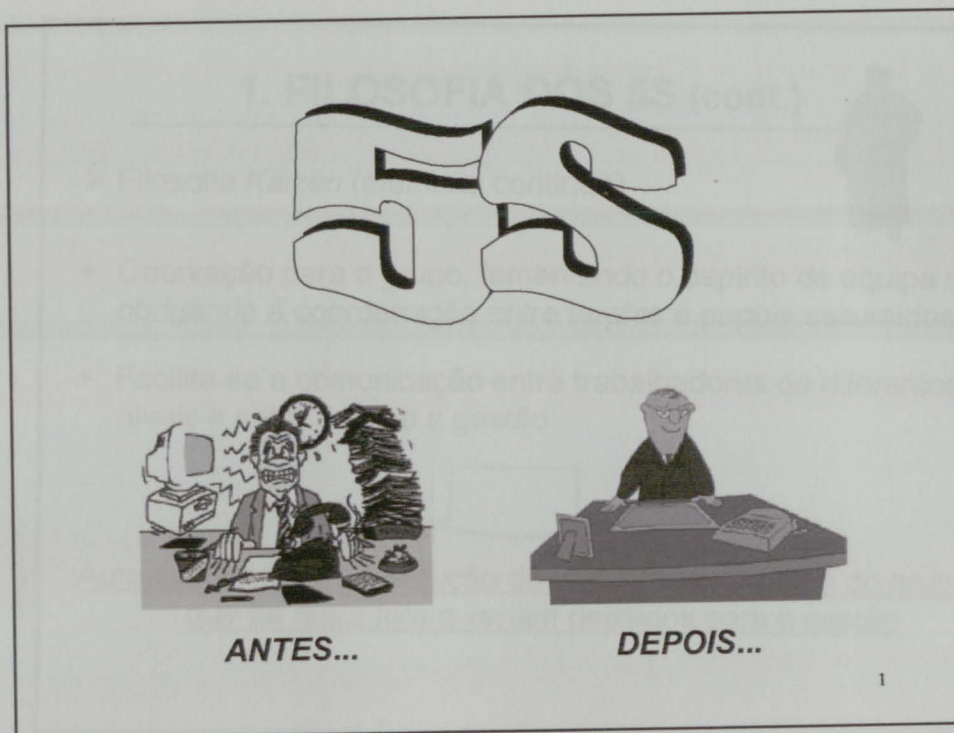
| Acções | Meses/dias/semanas/... | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | ... | |
| 1. IMPLEMENTAÇÃO | | | | | | | | | | |
| Consciencialização e sensibilização | | | | | | | | | | |
| No plano físico e ambiental | | | | | | | | | | |
| No plano comportamental | | | | | | | | | | |
| Avaliação | | | | | | | | | | |
| 2. CONSOLIDAÇÃO | | | | | | | | | | |
| Avaliação final | | | | | | | | | | |

7. AVALIAÇÃO – Folha de Verificação

| Local: Avaliador: | | | | | Data: Responsável: | | | | |
|-----------------------------------|-----------|----|---|---|-----------------------|---|---|----------------|-------|
| S | VERIFICAR | NI | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Pont. Total | OBS.: |
| Preparação Inicial | ... | | | | | | | | |
| SEIRI (organização) | ... | | | | | | | | |
| SEITON (ordenação) | ... | | | | | | | | |
| SEISO (limpeza) | ... | | | | | | | | |
| SEIKETSU (sistematizar) | ... | | | | | | | | |
| SHITSUKE (disciplinar) | ... | | | | | | | | |
| Pontuação média da avaliação: | | | | | | | | | |

5S

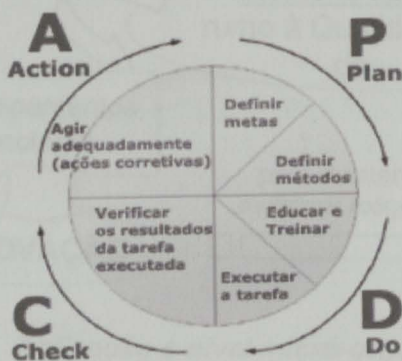
4.2 – 2ª Apresentação efectuada à Equipa DHV MC



1. FILOSOFIA DOS 5S

Fundamento dos 5S:

- Filosofia Kaizen (melhoria contínua)



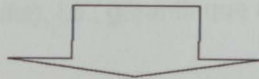
*“Fazer melhor, obter
melhor, melhorar cada
vez mais...”*

1. FILOSOFIA DOS 5S (cont.)



➤ Filosofia *Kaizen* (melhoria contínua)

- Orientação para o grupo, fomentando o espírito de equipa e obrigando à coordenação entre tarefas e papéis assumidos.
- Facilita-se a comunicação entre trabalhadores de diferentes níveis e entre estes e a gestão



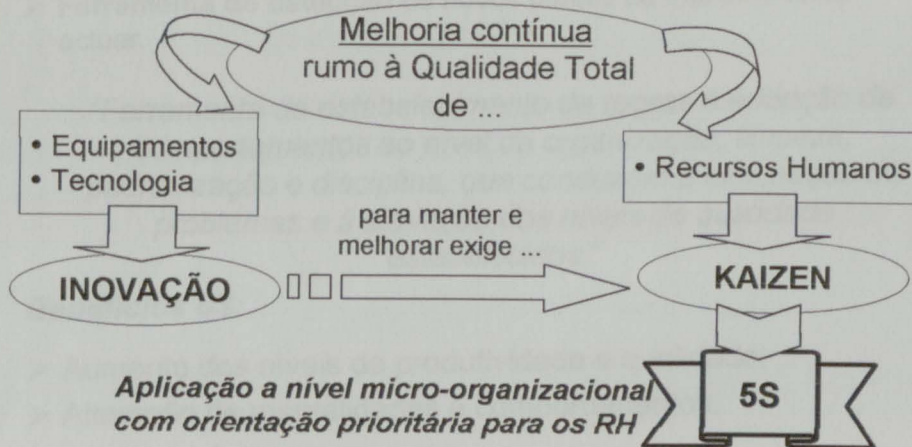
Auto-sustentação e resolução de problemas por parte do grupo, que de outra forma seriam deixados para a gestão.

3

1. FILOSOFIA DOS 5S (cont.)

5s - Ferramenta de detecção e resolução de problemas

Lema: "Fazer melhor, obter melhor, melhorar cada vez mais..."



2. OBJECTIVOS 5S

Objectivo principal:

- melhorar:
 - ORGANIZAÇÃO (Seiri) no posto de trabalho;
 - ORDENAÇÃO (Seiton) de componentes, ferramentas e de todos os materiais;
 - MANUTENÇÃO/ LIMPEZA (Seizo) do posto de trabalho e de toda a secção;
 - PADRONIZAÇÃO (Seiketsu), i.e., a manutenção da organização e da limpeza;
 - DISCIPLINA (Shitsuke), i.e., garantir que as regras são cumpridas.

Objectivos 5S:

- Aumento da organização, manutenção e limpeza dos postos;
- Envolvimento e motivação dos trabalhadores para os princípios da melhoria contínua;
- Preparar cada trabalhador para a manutenção do seu posto de trabalho.

3. APLICAÇÃO E BENEFÍCIOS 5S

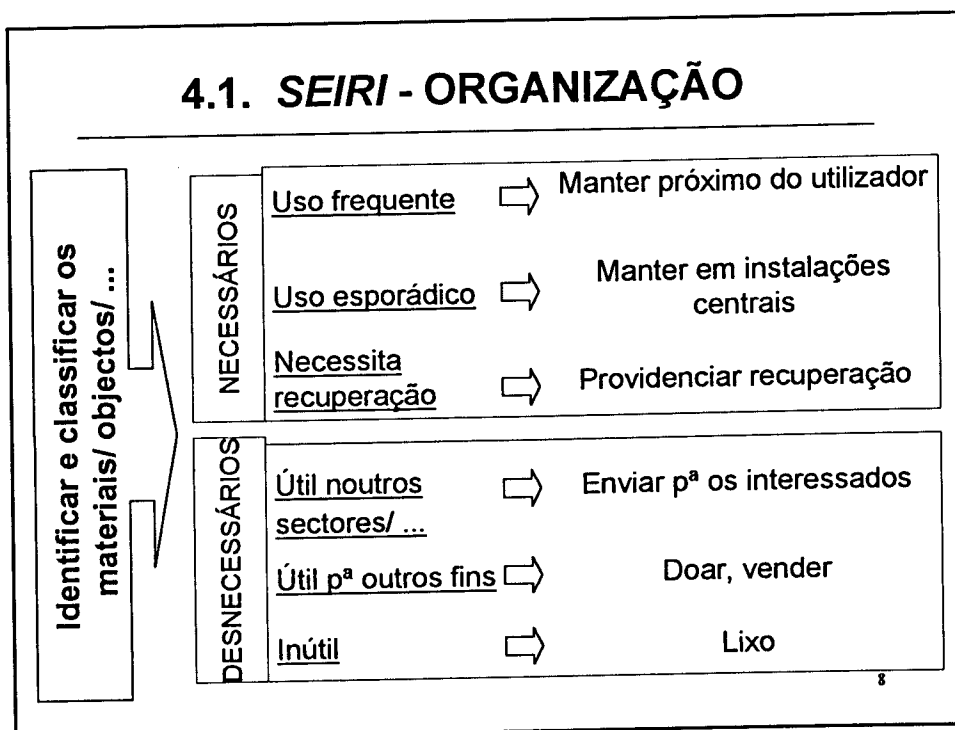
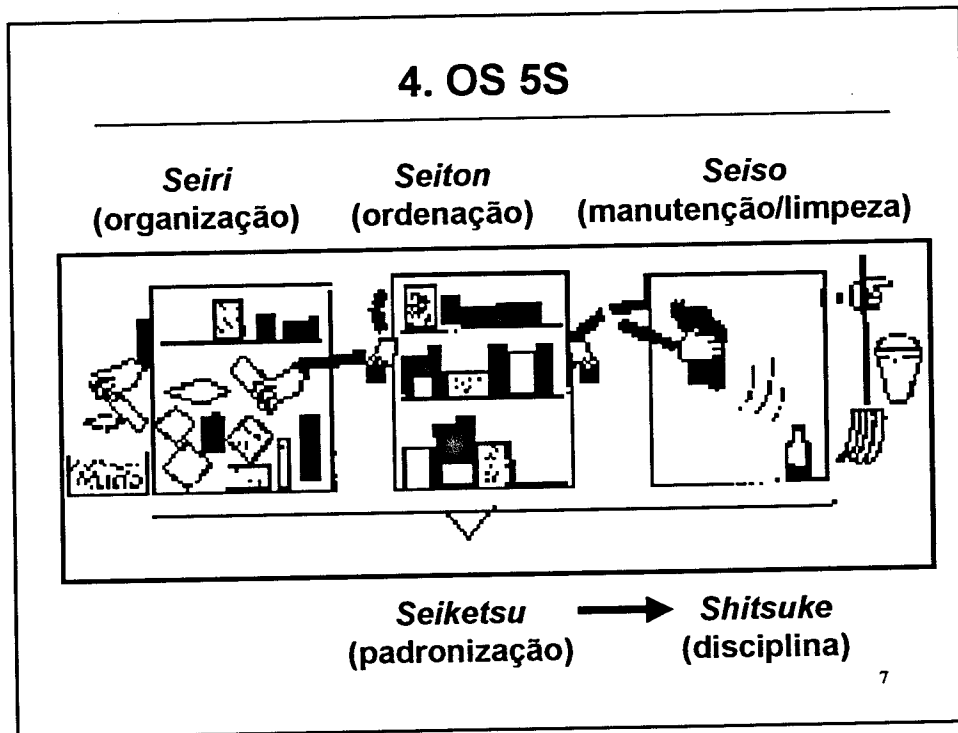
Aplicação dos 5S:

- Ferramenta de resolução de problemas detectados e definidos;
- Ferramenta de detecção de novos pontos de melhoria onde actuar.

“Ferramenta de estabelecimento de regras e adopção de comportamentos ao nível da organização, limpeza, padronização e disciplina, que conduzem à eliminação de problemas e à elevação dos níveis de qualidade estabelecidos.”

Benefícios 5S:

- Aumento dos níveis de produtividade e qualidade;
- Alteração de mentalidades e comportamentos.



4.1. SEIRI - ORGANIZAÇÃO (cont.)



- Eliminação do excesso de materiais/ objectos/...;
- Maior disponibilidade de espaço;
- Redução do desperdício;
- Utilização mais racional do espaço;
- Diminuição do risco de acidentes.

9

4.2. SEITON - ORDENAÇÃO

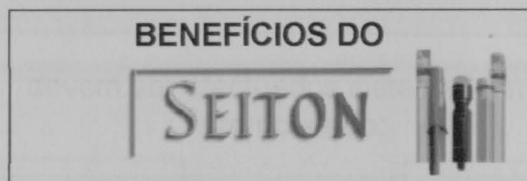
Consiste em arrumar os materiais/objectos/... de forma funcional por forma a possibilitar o seu acesso de forma rápida e fácil

COMO?

- Analisando a situação actual
- Definindo como armazenar os materiais/objectos/...
- Determinando onde localizar os materiais/objectos/...
- Criando sistema de Gestão Visual que facilite o "acesso" -
- códigos de cores, etiquetas, avisos,...
- Mantendo cada material/objecto/... no seu local
- ...

10

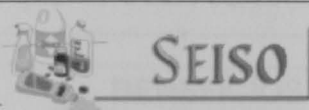
4.2. SEITON- ORDENAÇÃO(cont.)



- Facilidade de localizar, armazenar, aceder a materiais/ objectos/... por diversas pessoas e diversas vezes.
- Economia de tempo.
- Diminuição de acidentes.
- Melhoria do processo de comunicação e interacção com o meio ambiente.

11

4.3. SEISO - MANUTENÇÃO/ LIMPEZA



Consiste em limpar, eliminando a sujidade, por forma a possibilitar a manutenção do material/objecto/... nas melhores condições, bem como auxilia a pesquisa de fontes de origem de problemas.

BENEFÍCIOS:

- Melhoria do nível de segurança operacional e pessoal.
- Prevenção através da manutenção e limpeza após o uso.
- Melhor identificação e solução de problemas.
- Melhoria do ambiente de trabalho e, conseqüentemente, da satisfação dos funcionários, bem como da qualidade e produtividade da empresa.

12

4.4. SEIKETSU - PADRONIZAÇÃO

SEIRI
SEITON devem ser efectuados sistematicamente,
SEISO promovendo:

- a definição de padrões e implementação de melhorias.
- a manutenção, limpeza e organização do local de trabalho e materiais afectos.
- a motivação através de recursos audio-visuais.
- a higiene pessoal.

"Manter a organização, a ordenação e a manutenção/ limpeza."

13

4.4. SEIKETSU- PADRONIZAÇÃO (cont.)

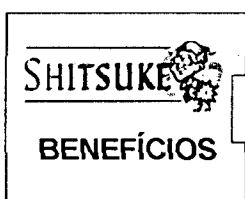


- Equilíbrio físico e mental.
- Redução do stress pessoal.
- Melhoria do ambiente de trabalho.
- Melhoria de áreas comuns e das condições de higiene e segurança.
- Padronização das actividades.

14

4.5. SHITSUKE - DISCIPLINA

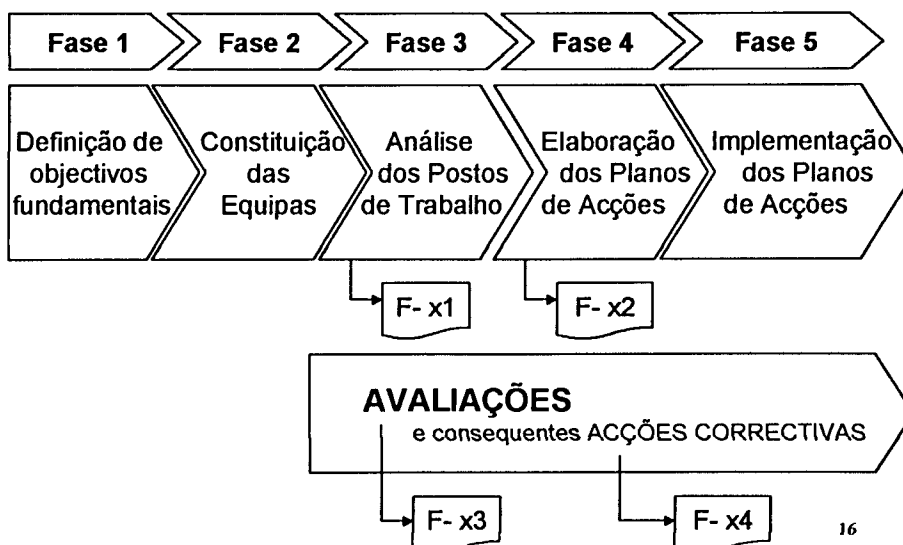
- O objectivo é a integração dos S anteriores nos hábitos e atitudes dos trabalhadores, obedecendo a normas referentes ao local de trabalho.
- SHITSUKE exige uma postura pró-activa, comprometida.
- Cumprir o que foi estabelecido com os companheiros, com a empresa e com a comunidade.



- Melhoria do desempenho global e das relações humanas.
- Consolidação do trabalho em equipa e maior autonomia.
- Fortalecimento do senso de compreensão e de responsabilidade.
- Melhor qualidade, produtividade e segurança no trabalho.

15

5. METODOLOGIA 5S



16

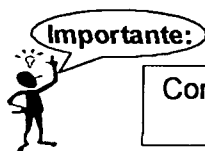
Fase 1: Definição de Objectivos fundamentais

➤ Ordem de trabalhos:

1. Elaboração de documento formal que atinja todos os colaboradores e explicita clara e sucintamente quais os objectivos pretendidos;
2. Participação activa ao longo de todo o processo.

➤ Porquê?

- para dar credibilidade ao processo (assim, todos os colaboradores devem ter consciência de que este é um projecto importante para a organização)
- para disponibilizar recursos (verba para material didáctico, libertação de colaboradores para assistir a reuniões, tempo de gestão de topo para análise dos projectos de melhoria, ...)

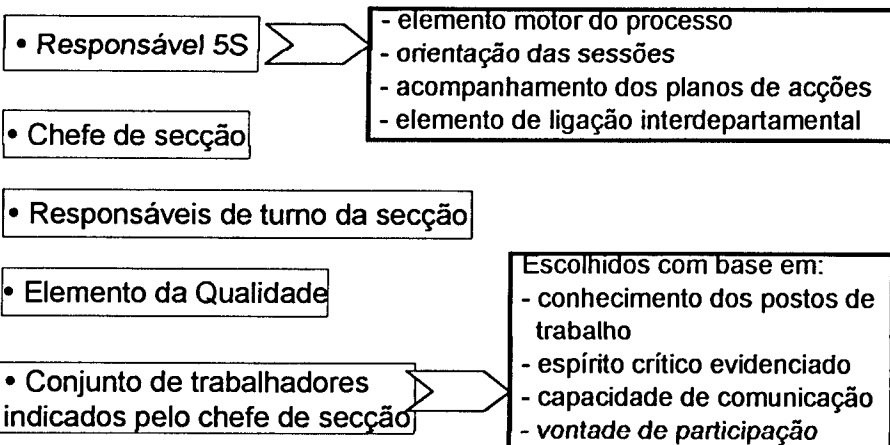


Comprometimento e envolvimento da gestão de topo em todo o processo!

17

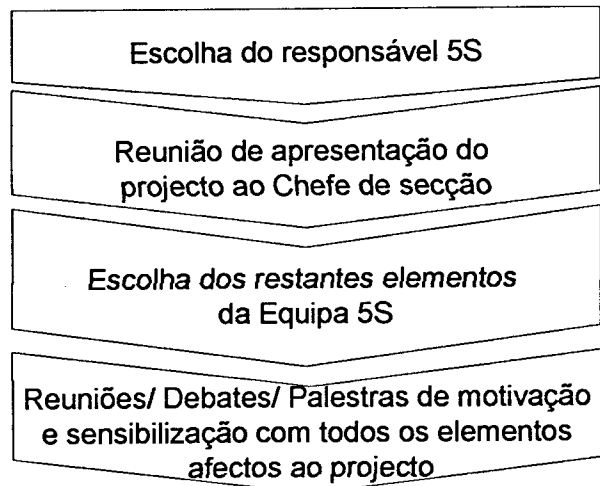
Fase 2: Constituição das Equipas

- **Equipa 5S:** participação de elementos de vários departamentos (Produção, Logística, Qualidade, ...).



Fase 2: Constituição das Equipas (cont.)

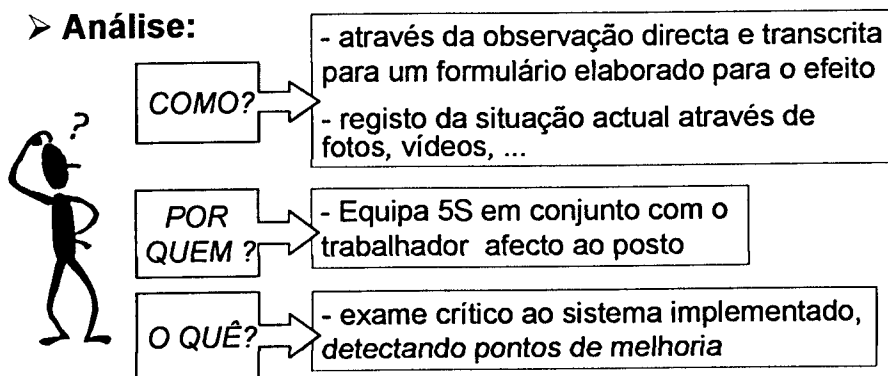
➤ Ordem de trabalhos:



19

Fase 3: Análise dos Postos de Trabalho

➤ Análise:



Importante:

- Revelar os problemas e descrevê-los o mais pormenorizadamente possível, por forma a detectar as razões de origem.

Fase 3: Análise dos Postos de Trabalho (cont.)

➤ Gestão Visual

Componente básico para programa de melhoria contínua. Diagramas, check lists, cartazes, sinais, ... fornecem aos trabalhadores acesso visual a informação e dados.

PORQUÊ ? →

Trabalhadores bem informados têm mais conhecimento e tomam melhores decisões.

O recurso à Gestão Visual permite:

- demonstrar a situação actual;
- mostrar objectivos e as possibilidades de serem atingidos;
- identificar problemas e soluções;
- comparar situações diversas;
- fomentar o interesse e motivar os funcionários;
- manter a perspectiva geral do processo.

Fase 4: Elaboração dos Planos de Acções

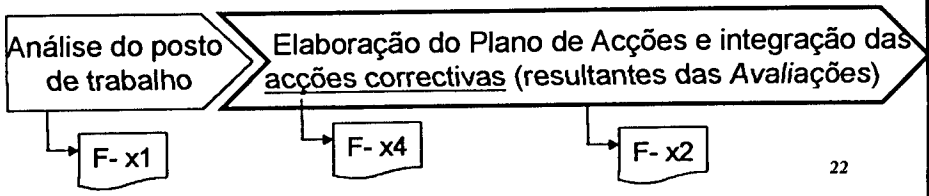


QUANDO? → - paralelamente à análise dos postos de trabalho (Fase 2)

POR QUEM ? → - Equipa 5S

PARA QUÊ? → - solucionar cada problema levantado

COMO? → - estudando cada formulário de análise e definindo as acções a desencadear



Fase 4: Elaboração dos Planos de Acções (cont.)

Objectivo: garantir a continuidade do processo de melhoria à medida que os postos vão sendo analisados.

- Alterações pontuais, desencadeando um ciclo de melhoria contínua;
- Fomento do espírito crítico e envolvimento dos trabalhadores.

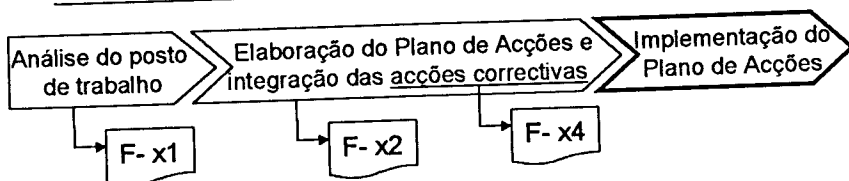
Monitorização

- levada a cabo pelo responsável 5S;
- através de uma actualização periódica do Plano de Acções, registando o que foi concluído, o que está agendado e o que falta fazer.

F- x5

23

Fase 5: Implementação dos Planos de Acções



5S

Trabalhador responsável pelo seu posto de trabalho

Seguimento das regras e directrizes definidas

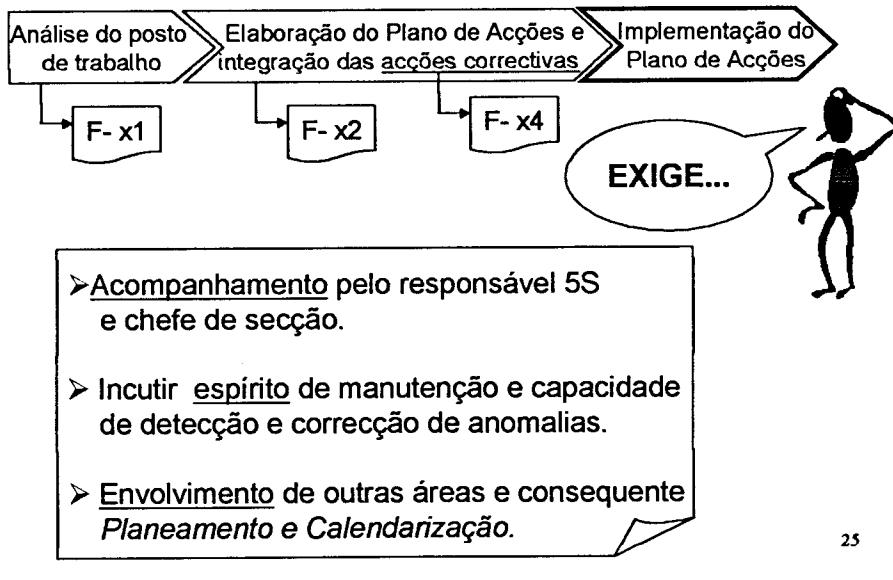


COMO?

- introduzindo *disciplina*
- providenciando *acções de formação*
- revendo os *padrões estabelecidos*

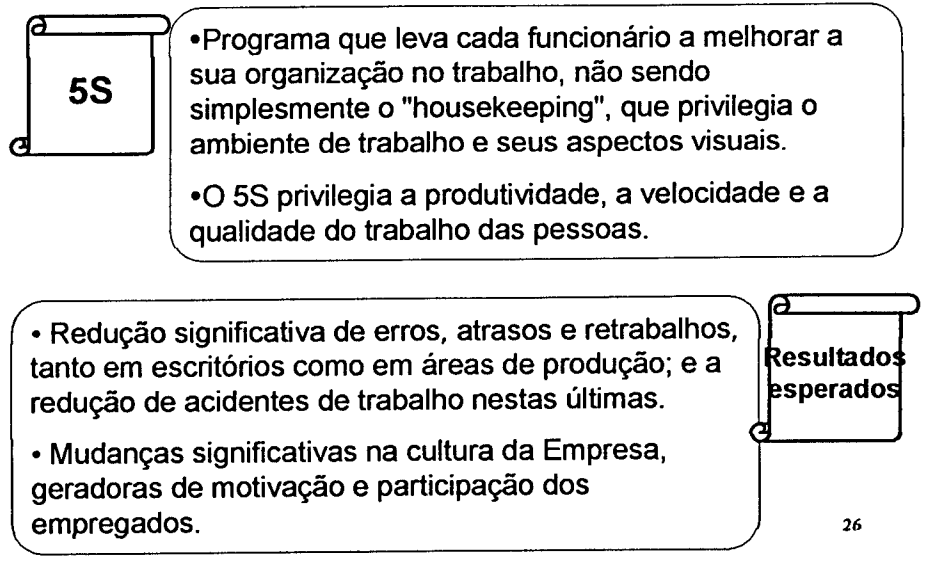
24

Fase 5: Implementação dos Planos de Acções (cont.)



25

6. EM SÍNTESE ...



26

6. EM SÍNTESE ...

Destinado
a:

Todos os departamentos de qualquer empresa comercial, industrial ou de serviços.

Porquê
adoptar
os 5S ?

- Através da mudança na própria cultura da empresa, o 5S traz o potencial para uma grande evolução, e algumas revoluções, na produtividade das pessoas, na qualidade dos produtos e serviços e na contenção dos custos.
- Os 5S apresentam-se como uma ferramenta de gestão preciosa, por ser uma forma barata e eficaz de mudar a cultura da empresa e a forma como cada funcionário vê a empresa e com ela se relaciona no dia-a-dia.

5S

4.3 – Manual de Sensibilização 5S

55

SEMPRE EM ALTO



Introdução ao 5S

Muitas pessoas encaram o 5S apenas como uma grande faxina que será levada a cabo em toda a organização. No entanto, tal não constitui toda a abrangência do conceito; na realidade este deve trabalhar 3 aspectos: físico, intelectual e social. O primeiro está vinculado às coisas materiais, aos objectos que nos cercam. O segundo diz respeito aos métodos empregados para execução de uma determinada tarefa. O terceiro, algumas vezes subestimado, está ligado ao comportamento das pessoas.

O 5S orienta melhores valores, estabelece melhores hábitos e cria transparência no ambiente. Com os seus passos simples, envolvendo todos os que trabalham na organização, e resultados facilmente mensuráveis, o 5S representa uma ferramenta adequada para conseguir o comprometimento dos colaboradores na jornada da Qualidade.

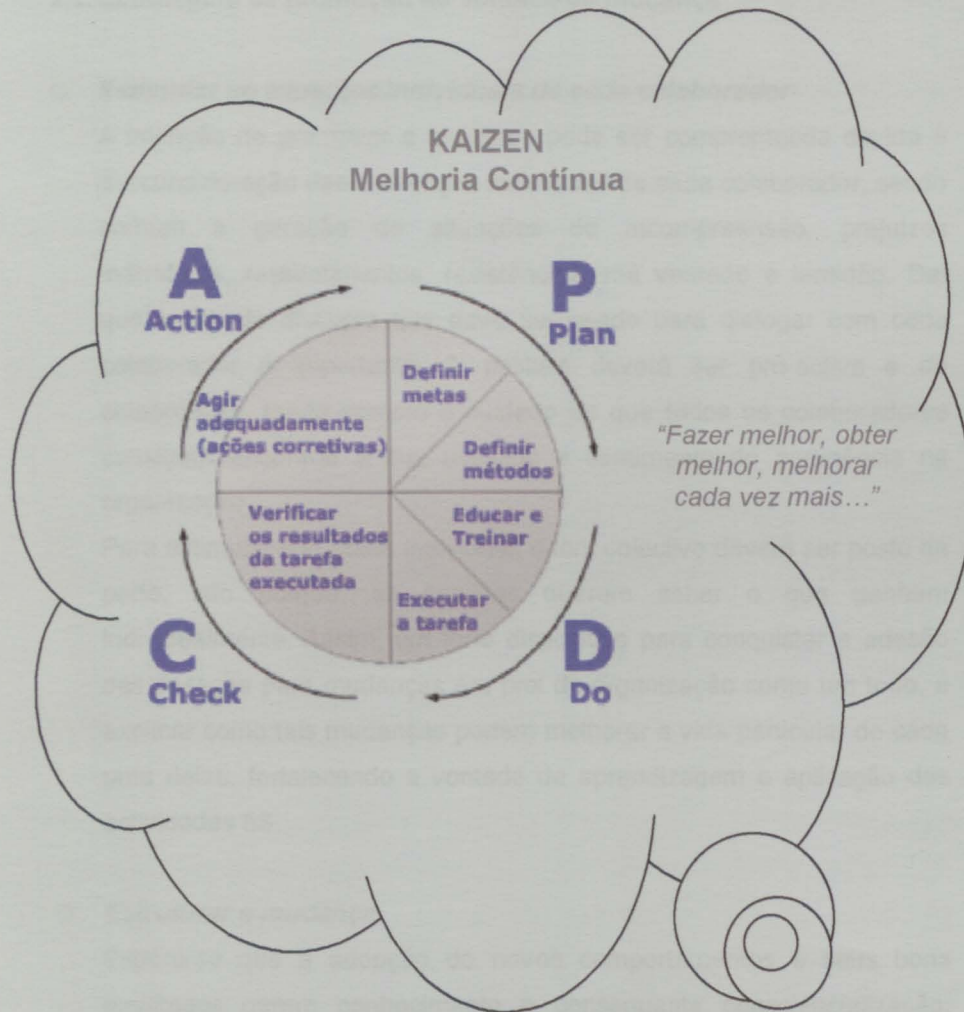
Modificar o espaço físico, eliminando objectos desnecessários e alterando *layouts*, ou mesmo o intelectual, mudando processos, é, sem dúvida, mais fácil e rápido do que modificar a cabeça das pessoas, alterando as atitudes e os comportamentos inadequados adoptados ao longo de anos. No entanto, só quando este último aspecto for alcançado é que a organização terá a garantia de estar pronta a caminhar rumo à excelência.

1. 5S e a Qualidade Total

O 5S pode ser implementado como um plano estratégico que, ao longo do tempo, passa a ser incorporado na rotina da organização, contribuindo para a conquista da Qualidade Total e tendo como vantagem o facto de provocar mudanças comportamentais em todos os níveis hierárquicos.

Dado que muitos dos conceitos da Qualidade Total se fundamentam na teoria da melhoria contínua – *kaizen*: *kai* (mudança) e *zen* (para melhor) – numa primeira etapa é necessário estabelecer a cultura para tal mudança, usando então como programa básico o programa 5S, tendo como objectivos principais:

- melhoria do ambiente de trabalho;
- prevenção de acidentes;
- incentivo à criatividade;
- redução de custos;
- eliminação do desperdício;
- desenvolvimento do trabalho em equipa;
- melhoria das relações humanas;
- envolvimento e motivação dos colaboradores para os princípios da melhoria contínua;
- melhoria da qualidade de produtos e serviços.



"Fazer melhor, obter melhor, melhorar cada vez mais..."

2. 5S: VONTADE DE MUDAR

2.1. A necessidade de mudança

Assiste-se, hoje em dia, a uma permanente força de consciencialização de que os desperdícios, em geral, estão firmemente incorporados no nosso dia-a-dia, sendo necessário fazer algo para a sua eliminação, ou pelo menos, redução. Muitos desses desperdícios são provenientes das armadilhas do tempo: falta de padronização na forma de fazer as coisas, má especificação do serviço, falta de comunicação, falta do hábito de recolocar coisas no lugar após a sua utilização, desorganização, falta de ordenação (aquela arrumação que facilita o uso), entre outras. Reaparamos então que todos estamos envolvidos, reconhecendo que muito do nosso quotidiano é submerso em desperdício.

Ou seja, é hora de mudança. É aqui que entra o 5S como catalizador do processo, estimulando a nossa vontade de lutar por economia (de tempo e dinheiro), responsabilidade e melhores hábitos de vida. Isto porque o 5S envolve comportamentos de auto-organização: ligar... desligar; desarrumar... arrumar; sujar... limpar; prometer... cumprir; ... Só que, apesar destes comportamentos serem simples de serem seguidos, implicam sempre a necessidade de mudar um hábito, sendo para isso necessária vontade de iniciar e dar continuidade ao processo de mudança. Assim, é importante aprender a agir fortalecendo tanto a nossa vontade quanto a vontade das pessoas que nos cercam.





2.2. Estratégias de promoção da vontade de mudança

□ **Estimular ao aspectos individuais de cada colaborador**

A intenção de promover a mudança pode ser comprometida devido à desconsideração das diferenças individuais de cada colaborador, sendo comum a geração de situações de incompreensão, prejuízos individuais, ressentimentos, resistências, má vontade e lentidão. Daí que o tipo de discurso que deve ser usado para dialogar com cada colaborador é importante. A postura deverá ser pró-activa e de colaboração, tendo sempre o cuidado de que todos os colaboradores consigam encontrar a sua utilidade e sentimento de pertinência na organização.

Para estimular a vontade individual, o tom colectivo deverá ser posto de parte, isto porque, as pessoas querem saber o que ganham individualmente. Assim, um forte dispositivo para conquistar a adesão das pessoas para mudanças em prol da organização como um todo, é explicar como tais mudanças podem melhorar a vida particular de cada uma delas, fortalecendo a vontade de aprendizagem e aplicação das actividades 5S.

□ **Estruturar a mudança**

Espera-se que a adopção de novos comportamentos e seus bons resultados gerem conhecimento e consequente consciencialização. Para tal, a compreensão do porquê é importante, dado que dessa forma cada pessoa tem possibilidades de persistir o seu trabalho quando confrontada com dificuldades. Desta forma, o planeamento revela-se de extrema importância, dado que permite a estruturação do processo

de mudança, agindo sobre o conhecimento, os valores e habilidades de cada um.

Métodos de trabalho como o 5S que tem instruções, objectivos e actividades simples, bem como permite a obtenção de benefícios visíveis a curto prazo são recomendáveis.

□ **Divulgação dos resultados alcançados**

Para além da simplicidade e baixo custo de aplicação, o 5S permite a obtenção de resultados a curto prazo. Uma fonte de fortalecimento da vontade e motivação das pessoas deve ser a criação de meios, essencialmente visuais, que possibilitem a todos os elementos o acompanhamento dos resultados obtidos. Detalhar os ganhos parciais nas diversas fases de implementação do 5S ajuda a criar um ambiente de confiança e determinação na prossecução dos objectivos e seus resultados.

□ **Diminuição dos erros por falha humana**

Uma outra forma de fortalecer a vontade das pessoas consiste em ajudá-las a diminuir os erros por falha humana. Isto, porque todos nós gostamos de fazer bem, facto que permite aumentar a auto-estima e, consequentemente, o desempenho individual de cada um. O simples facto de se criarem dispositivos que evitem erros por falha humana ou que ajudem a completar as tarefas com sucesso, pode ser um magnífico auxílio para o fortalecimento da vontade dos colaboradores.

Um modo de facilitar acertos consiste no recurso à comunicação e controlo visual: sinalizações e arrumações físicas indicativas do que e como tudo deve ser feito – marcas de posição de utensílios, locais de



armazenagem, letreiros luminosos ou sons indicadores de falhas, etc. Obviamente todos devem ser postos ao corrente das soluções estabelecidas que impeçam ou previnam os erros, sendo ao mesmo tempo fáceis de serem praticadas.

3. 5S: AFINAL O QUE É?

3.1. O 5S e os colaboradores

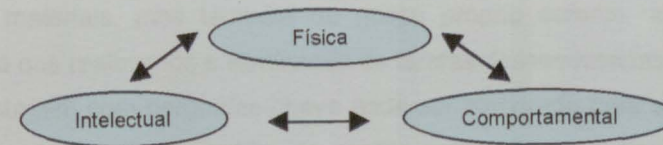
Tal como referido anteriormente, o programa 5S é considerado base fundamental para a implementação de outros projectos mais complexos relacionados com a Gestão pela Qualidade Total, representando uma ferramenta adequada para conseguir o comprometimento e envolvimento dos colaboradores no espírito de melhoria contínua – *factor crítico de sucesso!*

Assim, o 5S trabalha o lado educacional das pessoas, fornecendo-lhes o conhecimento necessário à adopção de atitudes adequadas.

A grande vantagem do recurso aos 5S é que após a disseminação dos conceitos inerentes, estes têm oportunidade de serem postos em prática, permitindo o envolvimento e a participação activa de todos os colaboradores da organização (independentemente do nível hierárquico) e de exibir resultados a curto prazo – condição favorável ao desenvolvimento de um ambiente propício de envolvimento. Note-se que a capacidade da gestão é também posta à prova, no confronto com novas situações, onde o alcance do sucesso é fundamental na prossecução de projectos pela Qualidade Total mais complexos.

3.2. As 3 dimensões de actuação do 5S

Dada a sua simples concepção teórica, o 5s costuma apenas captar a sua abrangência a nível físico; no entanto, o 5s oferece uma grande oportunidade de mudança do comportamento das pessoas, quanto aos hábitos e atitudes. Assim, o 5S acontecem em 3 dimensões distintas: física, intelectual e comportamental, sendo importante a sua interligação.



- Dimensão física: ligada às coisas materiais, aos objectos que nos cercam;
- Dimensão intelectual: diz respeito ao método utilizado para a execução de uma tarefa, à tecnologia aplicada;
- Dimensão comportamental: está ligada às nossas atitudes, à forma como reagimos face a diferentes situações do nosso dia-a-dia.



3.3. A origem do 5S

O nome 5S provém da primeira letra de cinco palavras em japonês: *seiri*, *seiton*, *seiketsu* e *shitsuke*. Este conceito surgiu no Japão na década de 50, sendo inicialmente 9S:

SEIRI – selecção, organização

SEITON – arrumação, ordenação

SEISO – limpeza, manutenção

SEIKETSU – sistematização, padronização

SHITSUKE – auto-disciplina, disciplina

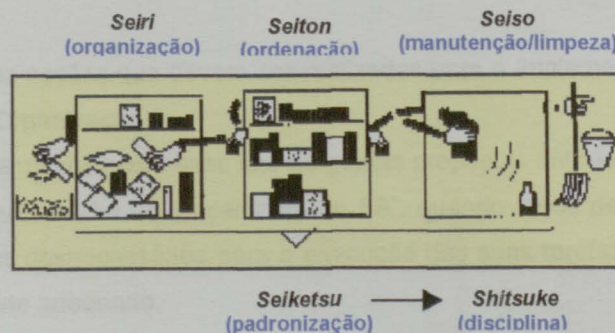
SETSUYAKU – economia, redução de despesas

SEKININ – responsabilidade

SHITSUKOKU – persistência

SHUKAN – hábito

Com o passar do tempo, 4 das palavras dos 9S passaram a deixar de serem utilizadas, dado acreditar-se que as demais seriam capazes de transmitir o conteúdo do programa, utilizando-se actualmente só os primeiros 5 termos.



3.4. SEIRI – Organização

A ideia principal que este primeiro S quer transmitir é que devemos ter apenas o que necessitamos. A chave do sucesso detse senso é saber distinguir entre o que é necessário e o que não é. À primeira vista parece ser uma tarefa muito fácil, mas a tendência das pessoas é manter muito mais do que o que é necessário para a execução das suas tarefas no ambiente de trabalho. Por isso, deve-se evitar o desperdício não só de coisas materiais, mas também do nosso próprio esforço, analisando o trabalho que realizamos e eliminando as tarefas desnecessárias.

Uma listagem com perguntas-chave pode ser elaborado para agilização da selecção do que é necessário, de acordo com o local e o tipo de trabalho executado. A título de exemplo podemos ter:

Um operador de máquina pode, por exemplo, questionar:

- Este equipamento tem realmente conserto?
- Estas peças ou ferramentas pertencem a algum equipamento?
- Esta máquina voltará a ser utilizada? Quando?
- Preciso manter todas as ferramentas na minha banca de trabalho?
- É mesmo necessário um jogo de ferramentas para cada funcionário?

Um funcionário de escritório poderia equacionar:

- O nº de mesas, cadeiras, armários e estantes é compatível com o nº de funcionários?
- Estes relatórios precisam ser mantidos por quanto tempo?
- Apenas os interessados estão a receber cópias destes documentos?
- Estes dados estão a ser utilizados?

Um gerente poderia levantar as seguintes questões:

- Precisamos fazer mesmo esta reunião? Qual o benefício que ela trará?
- Quais das tarefas realizadas na organização não agregam valor ao processo?
- Preciso de todos estes relatórios ou dados sobre a minha mesa?



- ❑ O nº de funcionários está adequado às necessidades da empresa?

Neste senso devem ser ressaltados comportamentos do tipo:

*“Não precisa... Não adquira.”
“Não necessita... Não forneça.”
“Não está em bom estado...
Não aceite.”*



Quando analisamos o conteúdo destas perguntas, vemos que não apenas a dimensão física está a ser contemplada. Tratamos também de outros elementos menos tangíveis pertencentes aos lados intelectual e comportamental. Devemos ressaltar os novos comportamentos que desejamos sistematizar para torná-los hábitos.

O conceito chave deste senso é a utilidade, porém, deve-se tomar cuidado com o que será eliminado para não se perder informação/documentos importantes.

Eis algumas ações que devem ser realizadas para a implementação deste Senso de Organização:

- Realizar ações com base nas perguntas propostas anteriormente.
- Promover o “Dia do lançamento do 5S”, quando todos devem separar os itens desnecessários para a execução das suas tarefas, dando-lhes o destino adequado.

- Saber compartilhar com os demais colaboradores os materiais, ferramentas ou outros itens necessários para o desenvolvimento dos trabalhos.



- maior disponibilidade de espaço;
- eliminação de ferramentas, armários, prateleiras e demais materiais em excesso;
- redução de desperdício;
- eliminação de informação ultrapassada;
- utilização mais racional do espaço;
- diminuição de riscos de acidente.



3.5. SEITON – Ordenação

Após a implementação do Senso de Organização, ficamos no nosso ambiente de trabalho apenas com aquilo que é necessário para o bom desempenho das nossas tarefas. O próximo passo não é apenas arrumar o que é necessário, mas também incorporar uma metodologia que garanta a máxima eficiência dessa arrumação. Isto porque se não forem estabelecidos critérios de ordenação, muito tempo será perdido quando for necessário utilizar o que foi arrumado.

Um critério possível de ordenação poderá ser a frequência de uso, tal como ilustrado seguidamente:

| <i>Frequência de Uso</i> | <i>Local Adequado</i> |
|--------------------------|--|
| Diariamente | Junto ao local de trabalho. |
| Semanalmente | De fácil acesso, próximo do local de trabalho. |
| Mensalmente | Onde possa ser compartilhado com os demais colaboradores (biblioteca, ...) |

Neste senso devem ser ressaltados comportamentos do tipo:

“Abriu... Feche.”
 “Acendeu... Apague.”
 “Ligou... Desligue.”
 “Desarrumou... Arrume.”
 “Usou... Procure deixar como
 estava antes do uso.”



Acções que devem ser realizadas para ajudar na implementação do Senso de Ordenação:

- ◆ Padronizar a nomenclatura dos objectos.
- ◆ Utilizar sistemas de identificação simples (explo.: cores).
- ◆ Lugares diferentes para diferentes objectos.
- ◆ Identificar o conteúdo de pastas e armários.
- ◆ Identificar documentos com numeração apropriada, incluindo o correspondente local de arquivo informático.
- ◆ Identificar locais perigosos, preferencialmente com cores e/ou desenhos ilustrativos.
- ◆ Organizar quadros de aviso.

BENEFÍCIOS DO

SEITON

- rapidez e facilidade de localizar, armazenar, aceder a materiais e objectos... por diversas pessoas e diversas vezes;
- economia de tempo;
- diminuição de acidentes;
- melhoria do processo de comunicação e interacção com o meio ambiente.



3.6. SEISO – Manutenção/ Limpeza

Este senso pretende transmitir não apenas o conceito de limpeza, mas mais do que isso, a necessidade de comprometimento que todos devem ter em fazer o que for necessário para manter, em condições adequadas para pronto uso, o seu local de trabalho e os instrumentos utilizados para a execução das respectivas tarefas.

Desta forma, a Limpeza deve ser encarada como uma forma de inspecção, dado que se ela for feita de forma sistemática, possibilitará a detecção e correcção de falhas nos equipamentos. Objectiva-se ainda encontrar as causas de mau funcionamento dos equipamentos e a sua consequente eliminação.

Os hábitos que se desejam criar são:

*“Atenção a detalhes.”
“Não sabe solucionar... Pergunte a quem saiba.”
“Sujou... Crie formas de não sujar.”
“Desarrumou... Arrume.”
“Limpe... mas verifique se está tudo correcto.”*



A manutenção do local de trabalho limpo deverá ser uma preocupação de todos, bastando para isso reservar diariamente escassos minutos para essa tarefa. Isto porque: cada um de nós é responsável pelo seu local de trabalho!

Acção que devem ser realizadas para auxiliar na implementação do Senso de Manutenção/ Limpeza:

- Cada um deve ser responsável pela manutenção da limpeza do seu local de trabalho. (Inclusivamente locais não observáveis.)
- A limpeza deve ser vista como uma forma de inspecção e prevenção.
- Paredes com cartazes desnecessários à boa execução de tarefas devem ser deixadas livres.
- Não só o local de trabalho deve ser objecto de limpeza, mas também a comunicação deve ser clara entre todos.
- Mais importante do que limpar é não sujar!



- melhoria do nível de segurança operacional e pessoal;
- prevenção através da limpeza após uso;
- eliminação do desperdício;
- melhor controlo sobre os equipamentos, máquinas e ferramentas;
- melhor identificação e solução de problemas;
- melhoria do ambiente de trabalho e, conseqüentemente, da satisfação dos colaboradores, bem como da qualidade e produtividade da organização.



3.7. SEIKETSU – Padronização

Este senso é caracterizado pelo conjunto de actividades necessárias para assegurar a manutenção dos 3S iniciais, acrescentando-se ainda a preocupação com a saúde pessoal dos colaboradores a nível físico, mental e emocional e os aspectos relacionados com a poluição ambiental.

Acções que devem ser realizadas para ajudar na implementação deste senso:

- Ter os 3S iniciais implementados.
- Elaborar um plano de manutenção dos 3S iniciais, promover acções de sensibilização, auditorias (formais e/ou informais) periódicas com divulgação (positiva e negativa) dos resultados obtidos.
- Incentivar cada área a elaborar um projecto de melhoria, tendo por base os 3S iniciais.
- Estabelecer condições para a implementação do controlo visual (Gestão Visual).
- Cuidar da saúde dos colaboradores, incentivar a realização de exames periódicos, os cuidados com a alimentação e a importância do exercício físico.

A sistematização de comportamentos do tipo:



*“Consertos provisórios... evitar.”
“Não sabe como funciona... Não mexa.”
“É prejudicial... Não faça.”
“Não está de acordo... esclareça.”*

BENEFÍCIOS DO



- equilíbrio físico e mental;
- redução do stress pessoal;
- melhoria do ambiente de trabalho;
- melhoria das áreas comuns e das condições de higiene e segurança;
- padronização das actividades.



3.8. SHITSUKE – Disciplina

Só com disciplina conseguimos transformar maus hábitos – que muitas vezes estão fortemente sedimentados, pois são praticados anos a fio – em bons hábitos. Os 5S exigem mudanças de comportamento (requerendo muita perseverância e paciência), onde a disciplina representa uma ajuda fundamental no seu alcance. Dado que hábitos são vícios, para os mudar há que utilizar a tática do estilo “Hoje vou fazer diferente!”. Assim, é mais fácil o nosso cérebro aceitar a mudança do hábito, repetindo todos os dias os novos e bons comportamentos de auto-organização, consegue-se instaurar a disciplina.

Acções que devem ser realizadas para a implementação deste senso:

- Reconhecer a importância da existência e do cumprimento de regras.
- Elaborar normas e procedimentos de forma clara e concisa, para não gerar dúvidas de entendimento.
- Não ser tolerante com os erros: deixar passar em branco qualquer não conformidade é não dar oportunidade para que a mesma seja corrigida e não mais repetida.
- Tomar providências no menor espaço de tempo possível quando algo estiver errado.
- Saber criticar e aceitar ser criticado.
- Saber elogiar quando um trabalho é bem executado.
- Planear e dar a conhecer o planeado.
- Saber colocar-se no lugar do outro.

Basicamente o que se pretende transmitir é:

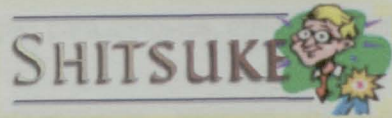
“Prometeu...assuma.”



A consequência deverá ser o maior respeito mútuo e o comprometimento dentro da empresa. Tal é fundamental para o sucesso, dado que o resultado de qualquer empresa é fruto do colectivo. Tal como numa equipa de futebol, não vence aquela que tem os melhores talentos individuais, mas sim aquela em que os jogadores sabem reconhecer as suas forças e fraquezas e, tendo em vista um objectivo comum, unem os seus esforços para alcançá-lo. Tal só poderá ser obtido através do respeito mútuo, do comprometimento e envolvimento e, sem qualquer dúvida, com uma elevada dose de disciplina.



BENEFÍCIOS DO



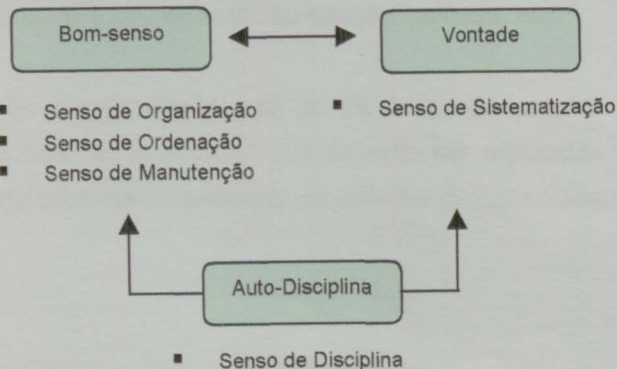
- melhoria do desempenho global e das relações humanas;
- consolidação do trabalho em equipa e maior autonomia;
- fortalecimento do senso de compreensão e de responsabilidade;
- valorização do ser humano;
- cumprimento dos procedimentos operacionais e administrativos;
- melhor qualidade, produtividade e segurança no trabalho.

4. Dicas de implementação do programa 5S

Embora composto por técnicas simples a implementação deve seguir alguns passos:

- ♦ **Sensibilização** – é de extrema importância o comprometimento e envolvimento da gestão de topo na condução do programa 5S.
- ♦ **Definição do responsável e equipa 5S** – quando se opta pela implementação do programa 5S, é fundamental que a gestão de topo decida quem irá promovê-lo. O responsável deve ter capacidade de liderança e conhecimento dos conceitos que fazem parte desse programa. As funções do responsável passam por:
 - criação da estrutura para implementar o 5S;
 - elaborar o respectivo planeamento;
 - formar líderes;
 - promover o 5S.
- ♦ **Anúncio oficial** – a gestão de topo deve anunciar, a todos os colaboradores, a decisão de implementação do 5S. Tal anúncio, seja por carta aberta ou pessoal, deve enfatizar a importância da adopção dos conceitos 5S na organização.
- ♦ **Formação do responsável e equipa 5S** – a formação deve ser feita através de literatura específica, visitas a outras organizações que tenham ou estejam a implementar o 5S, cursos, etc.

Poder-se-á então concluir que os 5S representam um programa pelo qual se realiza um processo de “Educação da Vontade”.





- ◆ **Elaboração do plano-director** – que deve definir os objectivos a serem atingidos, estratégias para atingi-los, meios de verificação, ...
- ◆ **Formação de equipas locais** – promoção do 5S nos diversos locais de trabalho, por forma a proporcionar maior conhecimento sobre o 5S e facilitar a implementação do programa.

Antes do lançamento do programa 5S devem ser elaborados formulários para avaliação de cada etapa do programa, permitindo assim a visualização do cumprimento do estipulado na fase de planeamento.

Cada área onde será implementado o 5S deve ter um diagnóstico inicial, inclusivamente com registos fotográficos das áreas para comparação do “antes” e do “depois” do 5S.

Feito o diagnóstico, deve ser escolhida a data para para o “Dia do lançamento do 5S” – marco inicial para o processo de implementação. Tal dia deve ser comemorado festivamente, proporcionando eventos tais como: pausas para café ou almoços de confraternização, palestra, etc.

O dia seguinte ao dia do lançamento do 5S é um dia propício para a primeira de uma série de avaliações que deverão ser realizadas visando sempre a melhoria contínua do ambiente de trabalho (filosofia *kaizen*).

5. Conclusão

Na prática, o 5S significa uma melhoria do fluxo, onde a fase de organização é uma fase de pesquisa de eficiência, a de ordenação é uma pesquisa de *layout* e a de manutenção/ limpeza é dedicada à inspecção, onde se verifica o funcionamento geral das facilidades de realização do trabalho. As fases de padronização e disciplina não são apenas fases onde se concorda com as normas estabelecidas, mas sim fases de criação de bons hábitos, que facilitam a manutenção do processo de melhoria.

O 5S é simples de ser implementado, tem baixo custo e apresenta resultados a curto prazo. Possibilita a todos os colaboradores da organização a oportunidade de se envolverem e manifestarem quanto aos projectos e objectivos da organização. É portanto um processo que envolve toda a organização, independentemente do cargo que a pessoa ocupe, constituindo também uma chance de descobrir na organização novas lideranças e novos talentos que não devem deixar de ser aproveitados.



ANTES...



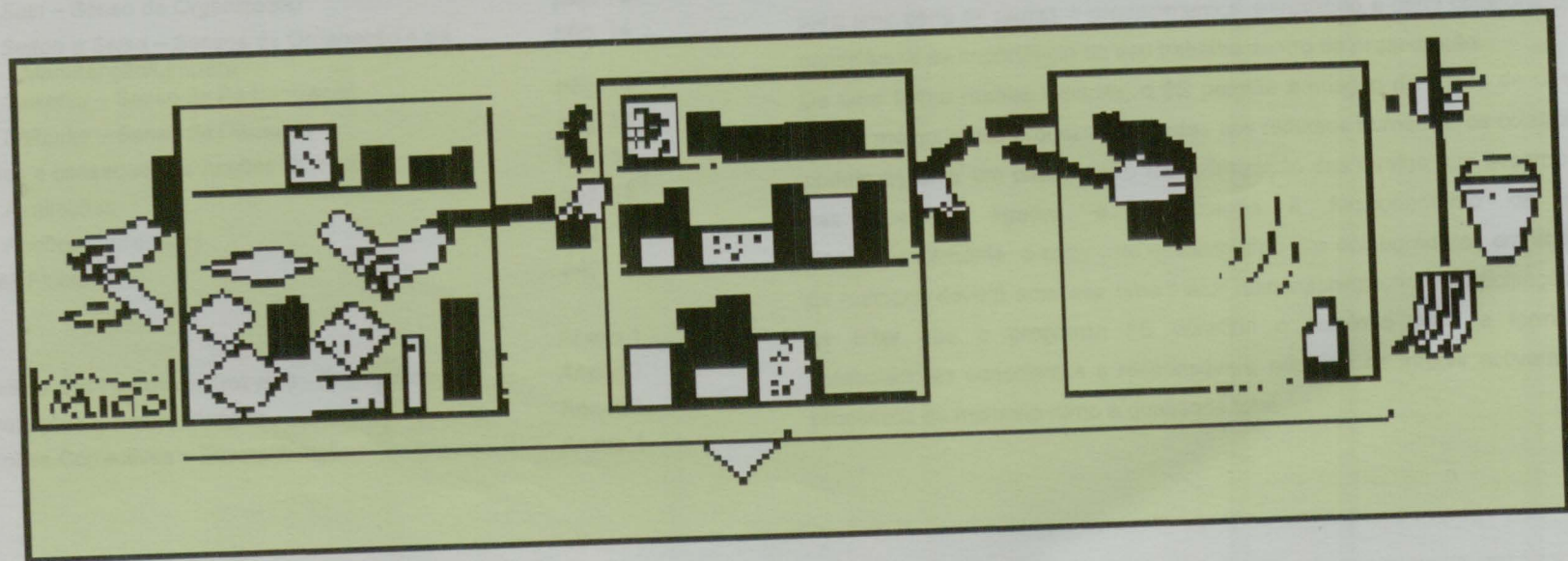
DEPOIS...

5S

4.4 – Manual de Implementação 5S

Manual de Implementação

5S





Índice

| | |
|---|---------|
| 1. Qualidade e o que esperar do 5S | pág. 1 |
| 2. Ferramentas para implementação e manutenção do 5S | pág. 2 |
| <input type="checkbox"/> <i>Brainstorming</i> | pág. 2 |
| <input type="checkbox"/> Plano de Acção: 5W 2H | pág. 3 |
| <input type="checkbox"/> 5 Porquês: 5W's | pág. 3 |
| <input type="checkbox"/> Folhas de Verificação (<i>Checklist</i>) | pág. 4 |
| <input type="checkbox"/> Diagrama de Causa-Efeito | pág. 5 |
| <input type="checkbox"/> Ciclo PDCA (ou Ciclo de Deming) | pág. 6 |
| <input type="checkbox"/> Gestão Visual | pág. 6 |
| <input type="checkbox"/> Narrativas e Humor | pág. 7 |
| 3. Metodologia de implementação do 5S | pág. 8 |
| 3.1. Fase 1: Definição de Objectivos Fundamentais | pág. 8 |
| 3.2. Fase 2: Constituição das Equipas | pág. 9 |
| 3.3. Fase 3: Análise dos Postos de Trabalho | pág. 10 |
| 3.4. Fase 4: Elaboração dos Planos de Acções | pág. 11 |
| 3.5. Fase 5: Implementação dos Planos de Acções | pág. 12 |
| 3.5.1. Lançamento | pág. 13 |
| 3.5.2. <i>Seiri</i> – Senso de Organização | pág. 13 |
| 3.5.3. <i>Seiton</i> e <i>Seiso</i> – Sensos de Ordenação e de Manutenção/Limpeza | pág. 14 |
| 3.5.4. <i>Seiketsu</i> – Senso de Padronização | pág. 14 |
| 3.5.5. <i>Shitsuke</i> – Senso de Disciplina | pág. 15 |
| 3.6. Avaliações e consequentes Acções Correctivas | pág. 16 |
| 3.6.1. Avaliações | pág. 16 |
| 3.6.2. Acções Correctivas | pág. 17 |
| 4. Recomendações Finais | pág. 17 |
| ANEXOS | |
| Metodologia 5S | Anexo 1 |
| Formulário de Análise dos Postos de Trabalho - Exemplificação | Anexo 2 |
| Formulário de Avaliações – Exemplificação | Anexo 3 |
| Formulário de Acções Correctivas – Exemplificação | Anexo 4 |

1. Qualidade e o que esperar do 5S

O sucesso do programa 5S traduz-se, ao nível qualitativo, na evolução que as diferentes áreas da organização apresentam da primeira para a segunda avaliação. Cada uma das acções desencadeadas ao longo do programa representa pequenos passos em direcção à melhoria, melhoria que é possível medir pelas contribuições nos indicadores das áreas ao nível da qualidade e produtividade.

Mais ainda, a mais valia deste tipo de programas não se resume apenas a dados mensuráveis. As alterações ao nível da motivação e empenho dos colaboradores, a organização e manutenção diária das diversas áreas da organização e os esforços desenvolvidos pelos colaboradores rumo à qualidade total poderão ser os grandes indicadores de sucesso. Por outro lado, a orientação para o cliente deve ser uma realidade na organização, devendo ser dada prioridade à satisfação do cliente interno ao lado do cliente externo. Com o programa 5S é possível criar estruturas que permitem às diversas áreas manter o seu cliente constantemente satisfeito: identificam-se materiais, diminuem-se stocks, promove-se o sincronismo interdepartamental, ... Ou seja, existe uma tradução da cultura 5S para uma série de regras e procedimentos, permitindo a cada colaborador tomar consciência da importância do seu trabalho dentro da organização.

De uma forma menos explícita, o 5S permite a criação de linhas de orientação para a melhoria dos processos dirigidas aos recursos humanos: os colaboradores podem assumir um papel activo na optimização das tarefas que desempenham, nas questões ligadas à organização e funcionamento da mesma. Consequentemente, o crescente envolvimento dos colaboradores em actividades de melhoria deverá acarretar uma maior responsabilização e participação. Pode-se dizer que o programa 5S constitui o caminho para a formação de colaboradores conscientes e responsáveis, capazes de intervir activamente nos processos de melhoria rumo à qualidade total.



2. Ferramentas para implementação e manutenção do 5S

As ferramentas utilizadas no 5S são simples, de fácil entendimento e aplicação. Foram seleccionadas as de maior relevância e mais comumente utilizadas no contexto 5S.

De referir que não é necessário que as equipas 5S se tornem peritas neste tipo de ferramentas; apenas necessitam saber utilizá-las na prática do dia-a-dia.

□ BRAINSTORMING

Brainstorming é uma técnica aplicada para geração de idéias. Tanto pode ser praticada em grupo como individualmente.

Em Inglês, significa: **brain** = idéia e **storm** = tempestade



O *Brainstorming* pode ser utilizado nas seguintes situações:

- listagem de actividades a serem desenvolvidas pelas equipas 5S no processo de implementação 5S;
- identificação de resistências ao processo;
- identificação de possíveis projectos de melhoria.

Como aplicar ?

- Defina o problema: o assunto a ser discutido deve ser claro para todos.

- Estabeleça um período de tempo para aplicação do Brainstorming (5 a 10 minutos poderão ser suficientes!).
- Reuna os participantes e disponha-os de forma a cada um participe com a(s) sua(s) idéia(s); aquele que não tiver nenhuma passa a vez.
- Escreva em local visível para todos (ex.: quadro, mural, projector, ...) as idéias de cada um. Assim, idéias de outros podem originar novas idéias! Lembre-se que:
 - multiplicidade de idéias é desejada;
 - idéias comuns são permitidas;
 - combinações e variações trazem novas sugestões.
- As idéias devem ser inicialmente ordenadas. Podem ser estruturadas segundo os 5M's (Mão-de-obra, Máquina, Material, Método e Meio Ambiente) ou outra ordenação qualquer. As sugestões podem também ser estruturadas e demonstradas de acordo com o **Diagrama de Causa-Efeito**.
- Discuta e analise com as equipas quais as idéias a serem seleccionadas e as mais adequadas, sem nunca esquecer quais os objectivos a serem alcançados!



Lembre-se: não são admissíveis quaisquer comentários ou críticas às sugestões dadas por outros participantes; tal pode causar a sua inibição.

□ **Plano de acção: 5W 2H**

O plano de acção serve para orientar as diversas etapas que deverão ser implementadas num determinado projecto e acompanhar o seu desenvolvimento. O objectivo é a programação das acções de forma precisa e padronizada, evitando divagações e direccionando para resultados.

Resulta da junção das letras iniciais de seis palavras de origem inglesa:

- WHAT – o que será feito;
- WHY – por que será feito;
- WHO – quem será o responsável pela realização das tarefas;
- WHEN – quando será realizada cada tarefa;
- WHERE – onde será realizada cada tarefa;
- HOW – como será realizada cada tarefa;
- HOW MUCH – quanto custará e quais serão os benefícios.

| PLANO DE ACÇÃO | | | | | | |
|----------------|---------------|-------------|----------------|---------------|-------------|---------------------------------|
| Acção | WHAT O que | WHO Quem | WHEN Quando | WHERE Onde | HOW Como | HOW MUCH Custos e Benefícios |
| 1 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| ... | | | | | | |

NOTA: WHY (por que) é sempre a actividade que deu origem ao plano de acção.

□ **5 Porquês: 5W's**

Os 5 Porquês consiste numa técnica sistemática de perguntas utilizada durante a fase de análise de problemas, com vista a encontrar as possíveis causas principais de um dado problema.



Durante a fase de análise de problemas, as equipas poderão pensar ter chegado à raiz do problema sem efectivamente o ter conseguido. Daí que esta técnica requer que se questione, pelo menos, cinco vezes "porquê?", atravessando, assim cinco níveis de detalhe. Vejamos um exemplo:

Monumento de Lincoln

1. Constatou-se que o monumento de Lincoln se estava a deteriorar mais rapidamente do que qualquer um dos outros monumentos existentes em Washington. – PORQUÊ?
2. Porque era limpo com mais frequência do que qualquer um dos outros monumentos. – PORQUÊ?
3. Limpava-se com mais frequência porque existia muito mais sujidade de pássaros do que em qualquer outro monumento. – PORQUÊ?
4. Porque existiam muitos mais pássaros junto do monumento de Lincoln do que em qualquer outro monumento. – PORQUÊ?
5. Existia muita mais comida preferida pelos pássaros junto a este monumento do que junto a qualquer um dos outros. – PORQUÊ?
6. Descobriu-se que a iluminação utilizada no monumento de Lincoln era diferente da utilizada nos outros monumentos, sendo favorável ao desenvolvimento do referido alimento. A solução foi simples: trocou-se a iluminação e o problema foi solucionado.

Como se utiliza?

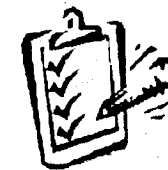
- Usualmente numa sessão de **Brainstorming**, ou em conjunto com as ferramentas **5W 2H** e **Diagrama Causa-Efeito**.
- Quando as causas prováveis do problema tiverem sido identificadas, perguntar o porquê de tal facto.
- Continuar perguntando o “porquê” pelo menos 5 vezes, sem nunca se conformarem com as causas encontradas.
- Poderão existir ocasiões em que as 5 vezes são ultrapassadas.
- Ter a preocupação de nunca desviar a atenção da causa (“porquê”).

□ **Folhas de Verificação (Checklist)**

As folhas de verificação são utilizadas para padronizar o que é esperado relativamente a cada etapa do programa 5S. Decorrem das acções estabelecidas a serem executadas e asseguram que uma sequência sistemática de etapas de trabalho planeadas seja integralmente obedecida.

Notar que:

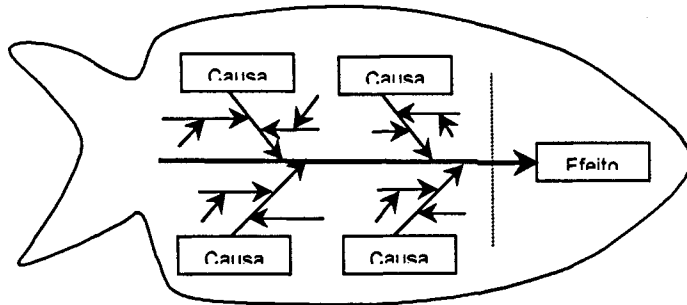
- Deve ser estruturada segundo critérios individuais e estruturada de forma abrangente. A execução dos correspondentes exames e eventuais acções decorrentes deles deve ser documentada com um sinal de visto.



- É conveniente o agrupamento das posições individuais da lista de verificação de acordo com uma ordem correspondente (prazo, local, etc.).
- Cada posição deve ser provida de uma explicação complementar.
- Rubricar a execução de cada posição com data e visto poderá ser vantajoso.
- Uma estruturação e elaboração mais ampla transforma a *checklist* num Questionário.

□ Diagrama de Causa-Efeito

O Diagrama de Causa-Efeito - também denominado por “Diagrama de Ishikawa” ou “Diagrama de Espinha de Peixe” – permite relacionar todos os factores (causas principais e secundárias) que possam influenciar um determinado efeito/ problema.



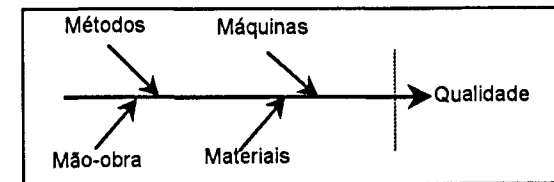
Como se utiliza?

- Seleccionar o *efeito* que se pretende analisar.

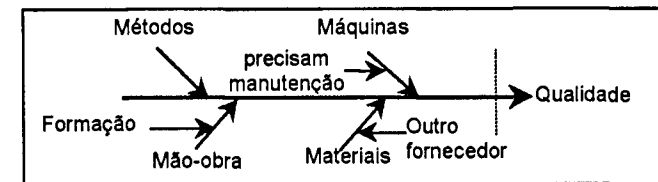


- Listar todos os factores (*causas principais*) que possam influenciar directamente o *efeito* seleccionado – recorrer a uma sessão de **Brainstorming**. Como exemplo, podemos ter:
 - Mão-de-obra: sexo, grupo, classe, idade, formação profissional, turno, etc.

- Máquina: tipo, ferramenta, idade, etc.
- Material: fornecedor, lote, marca, componente, etc.
- Método (de trabalho): velocidade, pressão, temperatura, etc.
- Método (de medida): termómetro, inspector, etc.
- Tempo: dia, manhã, tarde, segunda-feira, Fevereiro, etc.
- Ambiente: iluminação, humidade, relações interpessoais, etc.



- Proceder à ramificação das *causas*, listando todas as causas secundárias que possam ter influência directa na variação das causas principais, e assim sucessivamente para as causas terciárias, etc.



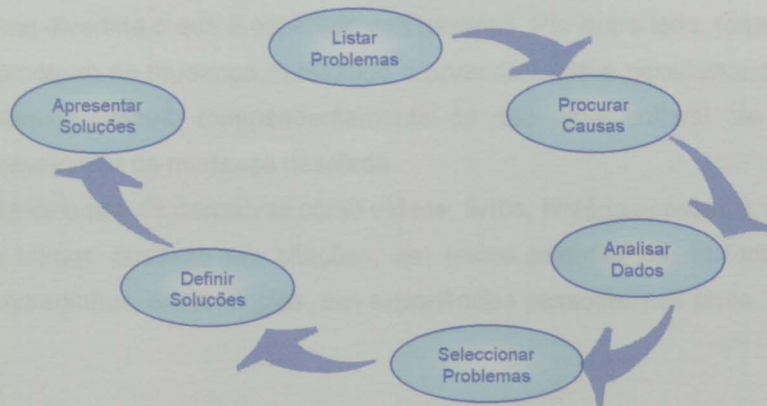
- Por fim, chegue ao consenso, seleccionando as *causas* que, hipoteticamente, influenciam mais marcadamente o *efeito*.

Lembre-se sempre: procure a causa do problema (efeito) e não as consequências do problema!

❑ Ciclo PDCA (ou Ciclo de Deming)

Consiste numa técnica de melhoria contínua do desempenho global da organização. Pressupõe:

- uma abordagem estruturada e sistemática ;
- monitorização;
- capacidade de resposta relativamente a problemas.



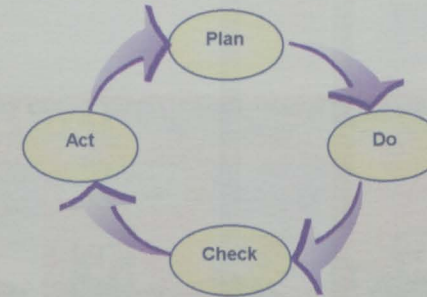
Objectivos:

- Procura contínua de melhores métodos de realização de actividades;
- Sensibilização para melhoria;
- Reforço da estrutura da empresa.

Metodologia:

- ◆ **P (Plan)** - o que queremos realizar num dado período e as acções necessárias para lá chegar.
- ◆ **D (Do)** - executar qualquer acção/ situação que vá ao encontro das estratégias definidas no planeamento.
- ◆ **C (Check)** - verificar os resultados das nossas acções para ter a certeza de que o que obtivemos está perto do pretendido.

- ◆ **A (Act)** - actuar implementando mudanças que são necessárias para assegurar que os resultados obtidos são conseguidos durante o normal funcionamento da organização, chegando assim aos objectivos planeados.



❑ Gestão Visual

É importante mostrar que estão a ocorrer avanços e continuar a incentivar todos os colaboradores - lembre-se que a insatisfação pode comprometer a continuidade do processo de melhoria! A solução é usar ferramentas visuais para manter todos informados sobre os progressos alcançados. Note que: se numa primeira fase, a visualização funciona como forma de despertar a atenção e de disponibilizar respostas de fácil entendimento, a visualização dos resultados obtidos é condição base para manter o interesse e motivação dos colaboradores da organização. Por exemplo pode-se recorrer a:

- fixação de **cartazes**, procurando sempre trocá-los, mostrando quais as actividades que estão a ocorrer e quais os avanços obtidos;
- registo de **fotografias** do ambiente de trabalho inicial, para comparar com a mesma fotografia tirada no decorrer da realização das fases 5S.

□ Narrativas e Humor

Para manter as pessoas sintonizadas com o programa 5S, vale a pena usar diferentes estratégias. Assim sendo, para que uma organização não necessite de ficar o tempo todo a forma, é necessário agir no interior das pessoas, nos valores culturais, formando hábitos e atitudes verdadeiros.

As narrativas e humor prestam-se para revelar atitudes e enfatizar de forma divertida o que é esperado das pessoas. Por outro lado, fortalecem o processo de mudança, facilitando a aprendizagem e possibilitando que qualquer pessoa, independentemente do seu nível cultural, se torne comunicador da mudança desejada.

Cita-se o uso de narrativas como vídeos, livros, histórias pessoais. O uso do humor, buscado em citações, em textos jornalísticos, histórias em quadrinhos, em analogias, nas experiências pessoais, nos erros.



Texto e desenhos de Wagner Matias de Andrade

Existem ainda organizações que abrem as portas para que visitantes – clientes, comunidade, familiares dos colaboradores – conheçam as suas instalações, mostrando que existe uma preocupação na valorização do nível da organização, higiene e bem-estar.



Texto e desenhos de Wagner Matias de Andrade

Note-se que as críticas ao programa 5S podem ser revertidas a favor do processo de melhoria, demonstrando que existe o reconhecimento das dificuldades de se mudar comportamentos dentro da organização e receptividade a críticas.

3. Metodologia de implementação do 5S

O processo de introdução do programa 5S envolve dois aspectos relevantes. Inicialmente, a energização dos colaboradores, convidando-os a participar e a criar, visando solucionar questões vinculadas à melhoria do ambiente de trabalho. Em segundo lugar, mas igualmente importante, o trabalho em equipa, dado que o 5S é um processo para o qual somente se consegue obter resultados se existir uma manifestação de vontade colectiva do grupo envolvido.

A sugestão da metodologia de implementação do 5S que se apresenta seguidamente – constituída por cinco fases - visa auxiliar as organizações interessadas em iniciar este processo, podendo, e devendo, ser adaptada de acordo com as características e necessidades de cada organização. Registe-se que todas as actividades devem ser conduzidas como actividades de grupo, objectivando e incentivando sempre o permanente suscitar de novas idéias e interacção dos colaboradores.

3.1. FASE 1: Definição de Objectivos Fundamentais

Para dar início ao 5S ou a outro projecto qualquer de melhoria na organização, o primeiro passo é sempre o comprometimento da gestão de topo.

Acções a serem realizadas:

- ❑ Envolvimento e consciencialização da gestão de topo (recorrendo, para tal, a participações em seminários, divulgação de material didáctico, ...).
- ❑ Elaboração e divulgação do plano de implementação do programa 5S, abrangendo todos os colaboradores, definindo o modo de implementação, as responsabilidades nas decisões relativas ao 5S e explicação clara e sucinta de quais os objectivos a atingir.
- ❑ Participação activa ao longo de todo o processo.

Porque:

- > Para dar credibilidade ao processo, assim todos os colaboradores devem ter consciência de que este é um projecto importante para a organização.
- > Para disponibilizar recursos (verba para material didáctico, libertação dos colaboradores para assistir a reuniões, tempo da gestão de topo para análise dos projectos de melhoria, ...).

3.2. FASE 2: Constituição das Equipas

A constituição das equipas 5S é fundamental para o sucesso do projecto. A motivação das pessoas directamente envolvidas na implementação pode definir o sucesso das acções desencadeadas. Mais ainda, é da sua responsabilidade o correcto levantamento dos problemas, a análise crítica das actividades e postos de trabalho e o acompanhamento das soluções apontadas. Deverão ainda ser capazes de comunicar e transmitir idéias e de envolver de uma forma activa todos os restantes colaboradores na adopção de novos comportamentos e mudança de hábitos.

Assim, as equipas 5S deverão ser responsáveis pelo planeamento e desenvolvimento de todas as acções necessárias à implementação do programa 5S, de forma adequada à organização. Por forma a beneficiar de sinergias, será interessante que os elementos constituintes pertençam a áreas diferentes da organização para melhor reflectir as necessidades de cada sector, além de promover a integração dos mesmos.

Acções a serem realizadas:

- Escolha do responsável 5S, atribuindo-lhe as seguintes funções:
 - elemento motor de todo o processo de implementação;
 - responsável pelo incentivo à participação activa e fomento do espírito crítico dos colaboradores;
 - coordenador, orientador e supervisor das sessões e planos de acções;
 - elemento de ligação interdepartamental.

- Reunião de apresentação do projecto ao chefe e responsáveis de cada secção, discutindo as mais-valias, as principais dificuldades esperadas, os procedimentos a seguir e os objectivos a atingir.
- Em conjunto com o responsável 5S e os chefes de secção, escolha dos elementos constituintes das equipas 5S, sendo na medida do possível possuidores das seguintes qualidades: senso de organização, conhecimento dos postos de trabalho, espírito crítico evidenciado, capacidade de comunicação, bom relacionamento com os colegas e, obviamente, com vontade de participação no projecto.
- Elaboração e programação da formação geral, com a indicação dos formandos, programa (p. ex.: principais conceitos sobre a Qualidade Total, princípios do programa 5S, dinâmica de grupo, ferramentas da qualidade e orientações práticas aplicadas à implementação do programa 5S), objectivos, datas, local e respectivos instrutores.
- Reuniões/ debates/ palestras/ vídeos de motivação e sensibilização com todos os colaboradores afectos ao projecto 5S.
- Elaboração de documentos, tais como manuais, planos, textos de leitura que auxiliem no processo de difusão de conhecimentos considerados fundamentais.
- Elaboração de material didáctico para disseminação dos conceitos 5S, com vista à sua distribuição pelos colaboradores da organização.

Objectivo:

- Mostrar como se irá desenvolver o programa 5S e as vantagens do trabalho em equipa;
- Operacionalizar as acções de implementação do 5S.

Salienta-se a importância da disseminação dos conceitos 5S por todos os colaboradores da organização, dado que o 5S é, acima de tudo, um programa educacional. Daí a importância das reuniões, palestras, debates e elaboração de material didáctico para distribuição. Isto porque:

- facilita-se o envolvimento dos colaboradores, dando-lhes a conhecer as noções básicas e quais as melhorias que se pretendem alcançar por meio do 5S;
- estimula a persistência, capacitando os colaboradores a agir, fortalecendo a sua própria vontade e a dos outros em promover mudanças;
- permite dar início a um processo de educação continuada dentro da organização.

3.3. FASE 3: Análise dos Postos de Trabalho

A análise dos postos de trabalho deve ser feita através de observação directa e transcrita para um formulário elaborado para o efeito. Cada posto deve ser analisado de forma independente dos restantes por toda a equipa 5S, em conjunto com o operador do posto. Deve fazer-se um exame crítico ao sistema implementado e detectarem-se pontos de melhoria.

Nesta fase, o importante é revelar os problemas e descrevê-los o mais pormenorizadamente possível, de forma a detectar as razões de origem. Por muito complexo que o problema seja, existe sempre algo a ser feito e

a ser melhorado, reflectindo-se, mais cedo ou mais tarde, no funcionamento do posto.

Refira-se ainda que muitas vezes o registo de uma situação não conforme não evidencia o verdadeiro problema. Melhorar implica sempre atender às causas de origem do problema.

Acções a serem realizadas:

- Utilização dos próprios locais de trabalho (fabris ou não) como ambiente envolvente ao desenrolar das sessões de trabalho 5S. Isto porque quando se analisa um posto de trabalho é importante que seja feito no próprio local e em conjunto com o colaborador afecto. Só assim se poderá compreender todo o funcionamento das operações e se poderá observar as implicações de qualquer alteração apontada.
- Obtenção de fotografias, principalmente dos locais considerados críticos;
- Eventual realização de vídeo para complementação das fotografias.

Objectivos:

- Identificar problemas e soluções;
- Comparar a situação actual com a alcançada após a implementação dos 5S;
- Medir os resultados obtidos.

Também nesta fase se deve recorrer à visualização para motivar os colaboradores e para manter uma perspectiva geral dos postos analisados em cada secção.

3.4. FASE 4: Elaboração dos Planos de Acções

A elaboração dos planos de acções deve ser feita paralelamente à análise dos postos de trabalho. Assim, a uma análise do posto de trabalho deve seguir-se uma reunião para apontar as soluções para cada problema levantado. Nesta reunião, onde devem estar presentes todos os elementos da equipa 5S afectada, estuda-se cada formulário preenchido e definem-se acções a desencadear. Desta forma, é possível garantir a continuidade do processo de melhoria que vai acontecendo à medida que os postos de trabalho vão sendo analisados, desencadeando-se um ciclo de melhoria contínua.

Cada plano de acção elaborado deve conter: a identificação e descrição do posto respectivo, para cada acção a pessoa responsável (ou departamento) e a data estimada de conclusão de cada acção. Cabe depois ao responsável 5S a actualização periódica do plano de acções, registando o que foi concluído, o que está agendado e o que resta fazer.

Acrescente-se ainda que as acções correctivas, decorrentes das avaliações entretanto efectuadas, deverão ser integradas no plano de acções 5S. Assim se consegue não só corrigir situações não conformes, mas melhorar o que já existe.

Acções a serem realizadas:

- Análise dos formulários preenchidos e elaboração dos planos de acções.
- Sensibilização de todos os colaboradores para a participação na fase seguinte (por exemplo através de uma campanha com cartazes).

ORIENTAÇÃO PARA O SENSO DE ORGANIZAÇÃO

Separar o útil do inútil.

- que precisa todo o dia: manter próximo.
- que precisa toda a semana: manter em local de fácil acesso.
- que precisa todos os meses: manter em local específico, compartilhando com os outros.
- que não precisa: coloque na área disponível para objectos desnecessários.

- Eleição, em cada departamento/ sector, de um responsável pela coordenação dos trabalhos.
- Elaboração de etiquetas de controlo que contenham a descrição, identificação, estado de conservação, origem, destino e área responsável pelo material.

| | | | |
|--|---|--|--------------------------|
| "Empresa S" | | Projecto: 5S | |
| Material: _____ | | | |
| Quantidade: _____ | | | |
| <u>Classificação:</u> | | | |
| <input type="checkbox"/> Matéria-prima | <input type="checkbox"/> Mobiliário | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Ferramentas | <input type="checkbox"/> Material de escritório | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <u>Condição do material:</u> | | | |
| <input type="checkbox"/> Aproveitável | <input type="checkbox"/> Não aproveitável | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <u>Encaminhar para:</u> | | | |
| <input type="checkbox"/> Manutenção | <input type="checkbox"/> Sucata/Lixo | <input type="checkbox"/> Disponível para venda | <input type="checkbox"/> |
| Data: __/__/__ | | Secção: _____ | |
| Responsável: _____ | | | |



- Disponibilização de áreas para colocação de materiais considerados desnecessários, devendo ser subdivididas de acordo com os destinos que serão dados aos materiais. Placas e cartazes indicativos devem ser elaborados para a identificação das diversas áreas.
- Preparação do departamento de manutenção para receber materiais necessitados de manutenção.

Porque:

- As áreas devem ser preparadas e organizadas previamente, evitando situações de confusão e permitindo a todos os colaboradores a visualização do que sucederá.
- A identificação dos materiais considerados desnecessários revela-se de extrema utilidade, dado que permite uma maior organização e optimização do tempo dispendido.
- De referir ainda que objectos considerados desnecessários para determinado departamento poderão ser considerados úteis por outros departamentos. Assim, poder-se-ão satisfazer requisições de material através de materiais disponibilizados por determinados departamentos, eliminando a necessidade de aquisição. Poder-se-á ainda elaborar um mapa de trocas para ser colocado à disposição dos diversos departamentos.

3.5. FASE 5: Implementação dos Planos de Acções

Esta fase pode representar a fase mais demorada da metodologia 5S. Isto porque o princípio de melhoria contínua pressupõe que as soluções implementadas sofram reajustamentos para as melhorar cada vez mais.

De acordo com a filosofia *kaizen* – fundamento do 5S – cada colaborador deve ser responsável pelo seu posto de trabalho. Tal implica que, relativamente às regras e directrizes estabelecidas, este seja capaz de as seguir. Quando tal não se verifica, deverá ser introduzida disciplina, providenciando formação adequada ou revendo e alterando o estabelecido. Obviamente deverá existir sempre um acompanhamento paralelo por parte da equipa 5S, devendo-se procurar sempre inculcar no colaborador o espírito de manutenção e capacidade de, a qualquer momento, não só detectar anomalias, como também ser capaz de as corrigir.

Esta fase poderá ser levada a cabo de acordo com uma das seguintes formas:

- (i) pontualmente, sendo para isso necessário que a organização pare as suas actividades normais e todos, sem excepção, trabalhem no sentido de atender aos 3 primeiros sensos – *seiri*, *seiton* e *seiso*;
- (ii) gradualmente, no sentido de existir um acompanhamento periódico das equipas 5S junto de cada departamento/ sector afecto, criando uma paragem das actividades por um determinado curto período de tempo;
- (iii) espécie de misto das duas formas anteriores.

Por último, refira-se ainda que todas as alterações ao sistema estabelecido deverão, necessariamente, envolver a aceitação por parte dos colaboradores afectos. Isto porque sem o cumprimento das novas regras e procedimentos nada terá sucesso.

Lembre-se: a resistência à mudança é sempre muito grande e só com muito envolvimento e evidência de melhorias é que é possível ser vencida!



3.5.1. Lançamento

Finalizadas as fases anteriores, nomeadamente as actividades de formação e preparação dos recursos, dever-se-á lançar o programa 5S formalmente.

3.5.2. Seiri



Senso de Organização

Ações a serem realizadas:

- As equipas 5S devem percorrer os diversos departamentos envolvidos no 5S para esclarecer eventuais dúvidas.

- As equipas 5S devem verificar se todos os colaboradores das áreas envolvidas estão a seleccionar e a classificar os seus materiais de trabalho.
- As equipas 5S devem verificar a organização das áreas de colocação de materiais desnecessários e, se necessário, ajustar os espaços físicos.

Porque:

- Dúvidas quanto à classificação de certos materiais poderão surgir e os elementos das equipas 5S devem estar disponíveis para prestar os esclarecimentos necessários.
- O 5S só terá alcançado os seus objectivos quando todos participarem, por isso as equipas 5S devem incentivar a participação activa de todos os colaboradores, independentemente da função ocupada dentro da organização.

Sugestão:

- Após a realização deste primeiro senso dever-se-á, se possível, avaliar concretamente os resultados obtidos, devendo ser visualizados pelos colaboradores afectos.
- Os materiais identificados como desnecessários à organização poderão ser doados e/ou vendidos, revertendo o dinheiro, neste último caso, a favor dos colaboradores (na compra de algo que beneficie todos os departamentos envolvidos na prática do 5S, por exemplo).

3.5.3. Seiton e Seiso



Senso de Ordenação

Senso de Manutenção/Limpeza

Ações a serem realizadas:

- As equipas 5S devem incentivar cada colaborador a participar na realização dos sentidos de ordenação (*seiton*) e de manutenção/limpeza (*seiso*), nomeadamente através de:
 - padronização da nomenclatura dos materiais;
 - utilização de sistemas de identificação simples (exemplo: cores);
 - utilização de lugares diferentes para materiais com características diferentes;
 - identificação do conteúdo de pastas e armários;
 - identificação de documentos com numeração apropriada, incluindo correspondente local de arquivo informático (se aplicável);
 - identificação de locais perigosos, preferencialmente com cores e desenhos ilustrativos;
 - organização de quadros de aviso;
 - libertação de paredes com cartazes desnecessários à boa execução das tarefas;
 - manutenção da limpeza do local de trabalho afecto (notar que a limpeza deve ser vista como uma forma de inspeção e prevenção).

Porque:

- Quando cada qual é responsável pelos materiais que lhe diz respeito, existe a tendência para conservá-los arrumadas por mais tempo.
- A ordenação e armazenagem de acordo com a frequência de uso poderá facilitar a partilha de materiais.

3.5.4. Seiketsu



Senso de Padronização

Neste quarto sentido deve-se procurar incentivar a manutenção e melhoria do espírito 5S, sob pena de se incorrer no risco de ver todo o processo reduzido a uma grande faxina. Assim, todas as áreas devem ser incentivadas a trabalhar na elaboração participativa de projectos de melhoria sectorial, voltados para o aprimoramento dos 3 sentidos iniciais. Refira-se que tais projectos poderão não necessitar de investimento financeiro para a sua viabilização; propostas envolvendo mudanças na forma de realizar tarefas, de modo a torná-las mais eficientes e eficazes poderão revelar-se de extrema importância para a organização. Para avaliação dos resultados obtidos e manutenção dos já alcançados, dever-se-ão levar a cabo auditorias periódicas nos diversos departamentos. Para auxiliar o processo, a elaboração de **formulários de avaliação** baseados em folhas de verificação poderão ser utilizados.

Algumas acções importantes poderão passar por:

- elaboração de planos de manutenção dos 3S iniciais, promovendo acções de sensibilização, auditorias (formais ou informais) com consequente divulgação dos resultados obtidos;
- estabelecimento de condições para implementação do controlo visual;
- incentivos à elaboração de projectos de melhoria;
- cuidados com a saúde dos colaboradores, incentivando a realização de exames periódicos, cuidados com a alimentação e salientando a importância do exercício físico.

- elaboração de normas e procedimentos de forma clara e concisa, por forma a não gerarem dúvidas de entendimento;
- intolerância para com os erros ("Fazer bem e à primeira vez!");
- tomar providências no menor espaço de tempo possível quando algo corre mal;
- saber criticar e aceitar ser criticado, tal como saber elogiar quando algo é bem executado;
- planear e dar a conhecer o planeado;
- finalmente, saber colocar-se no lugar do outro.

A consequência deste último senso implementado será o maior respeito mútuo e o comprometimento dentro da organização. Tal como numa equipa de futebol, não vence aquela que tem os melhores talentos individuais, mas sim aquela em que os jogadores sabem reconhecer as suas forças e fraquezas, e tendo em vista um objectivo comum, unem os seus esforços para alcançá-los.

3.5.5. Shitsuke



E porque só com disciplina se conseguem transformar os maus hábitos em bons hábitos, há que solidificar e melhorar cada vez mais os sentidos anteriores.

Algumas acções de implementação deste senso são:

- reconhecimento da importância da existência e do cumprimento de regras e modos de proceder;

3.6. Avaliações e conseqüentes Acções Correctivas

3.6.1. Avaliações

O principal objectivo das avaliações é fomentar o espírito 5S, meio pelo qual se pretende garantir a organização constante e geral.

Ao se encerrar a fase de execução (*Do*) do ciclo PDCA, dever-se-á proceder à avaliação concreta dos resultados obtidos – passa-se à fase de verificação (*Check*) dos resultados das nossas acções. Assim, a avaliação deve ser feita a cada departamento/ área de modo independente e periodicamente, devendo, por isso, obedecer a uma calendarização pré-planeada.

Obviamente, os critérios de avaliação deverão ser estabelecidos com base nos 5 sentidos: organização (*seiri*), ordenação (*seiton*), manutenção/ limpeza (*seiso*), padronização (*seiketsu*) e disciplina (*shitsuke*). O cumprimento de cada um dos sentidos – princípios do 5S – dever-se-á verificar pela satisfação de um conjunto de requisitos pré-estabelecidos e compilados em formulário aplicável para o efeito. Este deverá ser elaborado para o efeito pretendido, com ponderação dos diferentes requisitos aplicáveis a cada um dos 5 sentidos. Desta forma, poder-se-ão quantificar as avaliações efectuadas e proceder à visualização dos resultados obtidos, funcionando como incentivo ao melhor desempenho das áreas afectas e gerando uma competição saudável entre as mesmas. A avaliação pode contemplar diversos pontos, obviamente específicos a cada organização, considerados fundamentais ao seu bom desempenho.

Exemplificativamente poderão abranger:

- ◆ *senso de organização* – inexistência de corredores obstruídos, excesso e/ou desnecessário material e equipamento, ...
- ◆ *senso de ordenação* – inexistência de identificação de material, incoerência de localização de material, ...
- ◆ *senso de manutenção/ limpeza* – limpeza do local de trabalho e dos materiais, colocação dos materiais e equipamentos no local apropriado, ...
- ◆ *senso de padronização* – cumprimento das regras de arquivo e armazenamento, de utilização de materiais e equipamento, actualização de arquivos, ...
- ◆ *senso de disciplina* – basicamente verificar o cumprimento das regras gerais estabelecidas.

3.6.2. Acções Correctivas

Em consonância com o ciclo PDCA, na definição de acções correctivas (*Act*) são tomadas medidas para corrigir os processos de planeamento (*Plan*), de execução (*Do*) e de verificação (*Check*), de modo que os objectivos não alcançados detectados na fase de verificação, o sejam na próxima fase de execução.

Assim, a consequência, talvez, mais imediata das avaliações é a definição das acções correctivas relativamente aos aspectos negativos verificados. Para tal definição deverá ser elaborado um **plano de acções correctivas**, desejavelmente no prazo de tempo mais curto possível, pela equipa e responsável 5S afectos à área/ departamento afecto.

As acções correctivas deverão contemplar a alteração dos comportamentos, modos de proceder e regras incorrectas verificadas no departamento/ área. Para correcção de tal, dever-se-ão definir e planear medidas correctivas, bem como atribuir responsabilidades e prazos de execução. Note-se que dado que o processo de melhoria é contínuo, não existe obrigatoriedade de cumprimento dos prazos; existe sim a obrigatoriedade de melhoria através de medidas fundamentadas e de sucesso.

Objectivos do plano de acções correctivas:

| | |
|---|---|
| Responsável pelo departamento/ área afectada | Registo da situação actual, procedendo à actualização periódica (apontando datas de execução, eventuais alterações ou dificuldades surgidas). |
| Responsável 5S | Base de acompanhamento e de comparação entre avaliações, percebendo as melhorias alcançadas e as não alcançadas. |

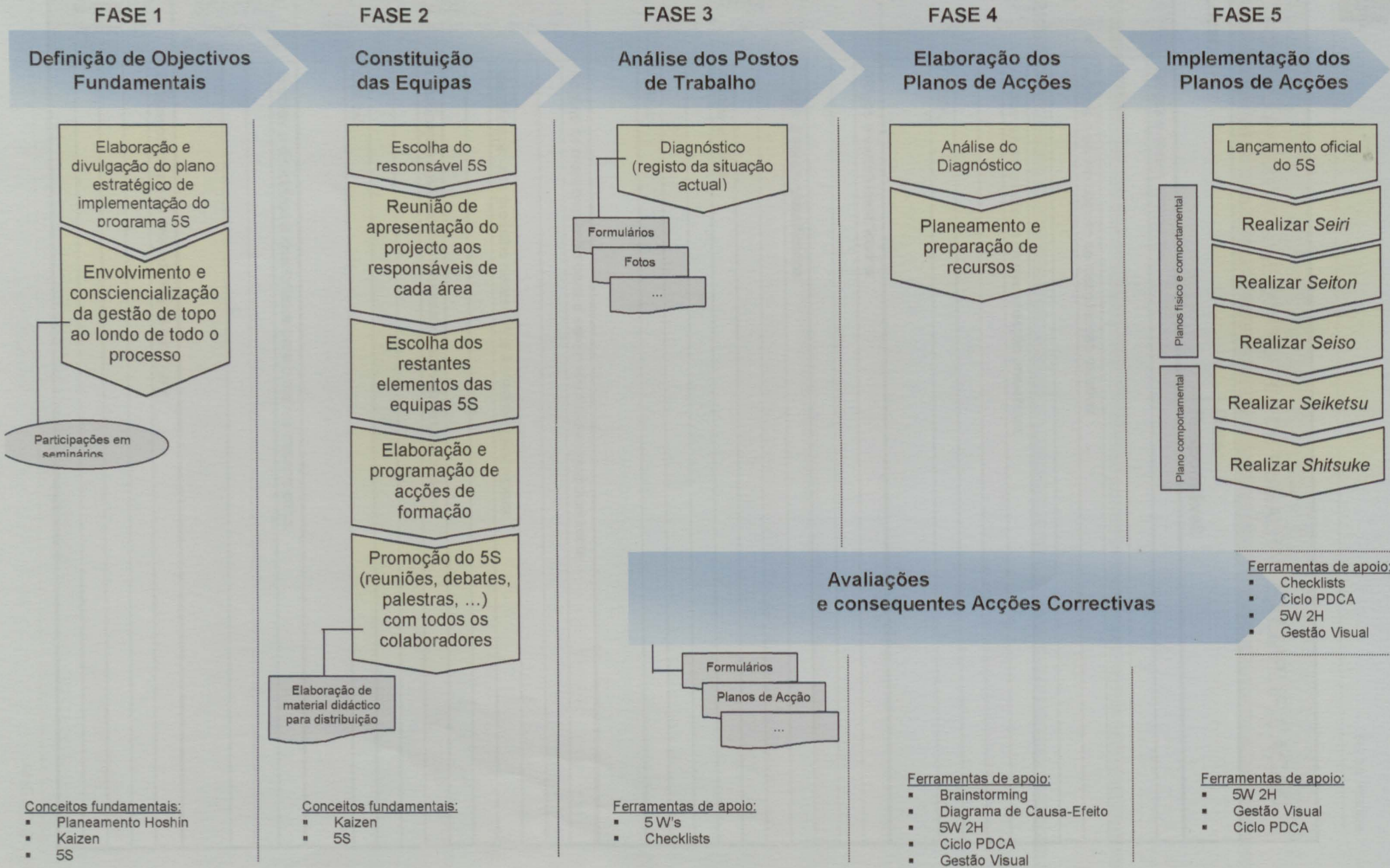
4. Dicas e Recomendações Finais

- ❖ A atenção prestada nas fases de planeamento poderá aumentar a facilidade de implementação do 5S.
- ❖ Utilize ferramentas de apoio (as descritas nesta compilação ou outras) dado que facilitam a implementação do 5S como um processo de melhoria contínua.
- ❖ Para alcançar o sucesso, é de extrema importância utilizar ao máximo a capacidade criativa e de trabalho dos colaboradores.
- ❖ Não recorra apenas a palestras; utilize métodos de conduzir reuniões para que todos tenham oportunidade de serem ouvidos.
- ❖ Fomente o orgulho dos colaboradores participantes do programa 5S.
- ❖ Tenha cuidado com o óbvio: esclareça tudo exaustivamente.
- ❖ Envolve a organização no contexto *kaizen*; facilitará a compreensão do 5S.
- ❖ O comprometimento e envolvimento da gestão de topo deve ser constantemente demonstrado; tal é fundamental para vencer resistências internas.
- ❖ O acompanhamento de desenvolvimento do programa 5S deve ser fixado em local visível, pois o segredo para manter os colaboradores satisfeitos é evidenciar claramente os progressos alcançados.

ANEXOS



METODOLOGIA 5S



FORMULÁRIO DE ANÁLISE DOS POSTOS DE TRABALHO - **EXEMPLIFICAÇÃO**

| | | |
|---|---|---------------------|
| Local: | | Data: |
| | | Responsável: |
| SEIRI Senso de Organização | Artigos a serem eliminados: | |
| | | |
| | Artigos a serem objecto de manutenção curativa: | |
| | | |
| | Artigos a serem objecto de manutenção preventiva: | |
| | | |
| | Outros: | |
| | | |
| SEITON Senso de Ordenação | Artigos a serem identificados: | |
| | | |
| | Artigos a serem classificados: | |
| | | |
| | Artigos em falta: | |
| | | |
| | Outros: | |
| | | |
| SEISO Senso de Manutenção/Limpeza | Acções de manutenção/limpeza a serem efectuadas periodicamente: | |
| | | |
| | Identificação dos produtos necessários à manutenção/limpeza: | |
| | | |
| | Localização dos produtos necessários à manutenção/limpeza: | |
| | | |
| | Outros: | |
| | | |
| SEIKETSU Senso de Padronização | Normas e directrizes a criar/criados para o melhor desempenho: | |
| | | |
| | | |
| SHITSUKE Senso de Disciplina | Estabelecimento de procedimentos a cumprir: | |
| | | |
| | | |
| | | |



FORMULÁRIO DE AVALIAÇÕES - EXEMPLIFICAÇÃO

Local:

Data:

Responsável:

| ASPECTOS A AVALIAR | | 0 - 19 | 20 - 39 | 40 - 59 | 60 - 79 | 80 - 100 | Observações |
|--------------------------------------|--|--------|---------|---------|---------|----------|-------------|
| SEIRI Senso de Organização | 1. Não há materiais de escritório (canetas, lápis, clips, ...) em demasia. | | | | | | |
| | 2. Não existe papelada arquivada em excesso. | | | | | | |
| | 3. Não estão arquivados documentos para além do tempo previsto. | | | | | | |
| | ... | | | | | | |
| | SUBTOTAL | | | | | | |
| SEITON Senso de Ordenação | 1. As áreas de passagem estão asseguradas? A disposição das mesas e armários facilitam o trabalho? | | | | | | |
| | 2. Não estão colocados objectos em locais inadequados? | | | | | | |
| | 3. Existe um sistema de identificação, facilitando a utilização pro qualquer pessoa? | | | | | | |
| | 4. Existe preocupação na disposição dos equipamentos de acordo com a "frequência de uso"? | | | | | | |
| | ... | | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | | |
| SEISO Senso de Manutenção/Limpeza | 1. Existem informações sobre o programa 5S em local visível? | | | | | | |
| | 2. Existem materiais e equipamentos a necessitar de manutenção? | | | | | | |
| | 3. A área encontra-se apresenta ambiente agradável? | | | | | | |
| | 4. Existem indicadores de desempenho que auxiliam a manutenção do sistema? São utilizados? | | | | | | |
| | ... | | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | | |
| SEIKETSU Senso de Padronização | 1. Higiene e apresentação pessoal asseguradas? | | | | | | |
| | 2. Estão previstas reuniões para esclarecimento entre os colaboradores? | | | | | | |
| | 3. É baixo o índice de absentismo e não ocorrem acidentes de trabalho? | | | | | | |
| | 4. Existe incentivo e aproveitamento de novas idéias? | | | | | | |
| | ... | | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | | | | |
| SHITSUKE Senso de Disciplina | 1. As normas de trabalho estão a ser cumpridas? | | | | | | |
| | 2. Existe sempre um substituto designado quando o titular se ausenta do posto de trabalho? | | | | | | |
| | 3. Os objectivos do programa são do conhecimento geral? Existe a percepção clara do que é necessário cada um fazer no seu dia-a-dia? | | | | | | |
| | ... | | | | | | |
| | SUBTOTAL | | | | | | |



FORMULÁRIO DE ACÇÕES CORRECTIVAS - *EXEMPLIFICAÇÃO*

Avaliação correspondente:

Data de elaboração:

Responsável pela elaboração:

| Acção nº | Descrição da Acção Correctiva | Responsável | Data Início | Data Fim | Observações | Confirmação (a verificar na próx. Avaliação) |
|----------|-------------------------------|-------------|-------------|----------|-------------|--|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

ANEXO 5

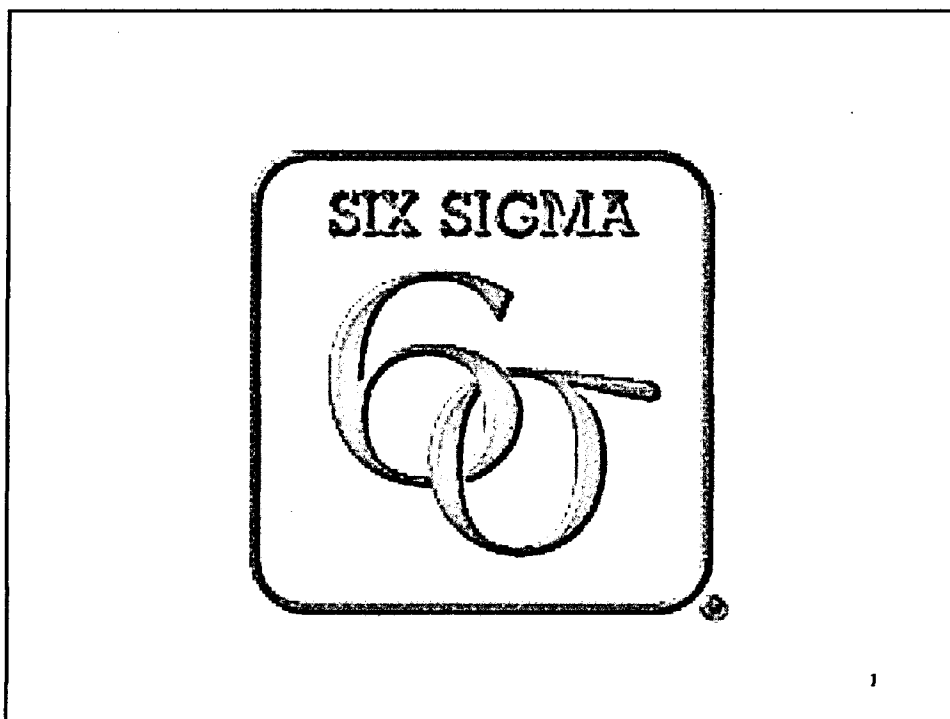
Seis Sigma

5.1 – Apresentação efectuada à Equipa DHV MC

5.2 – Informação de Apoio

Seis Sigma

5.1 – Apresentação efectuada à Equipa DHV MC



1

1. INTRODUÇÃO AO SEIS SIGMA

- Conceito introduzido e popularizado pela Motorola nos anos 80.
- Um programa, testado com êxito e centrado em resultados económicos, que dirige a empresa para a excelência.
- Pressupõe a maximização dos benefícios e a minimização dos custos, permitindo o alcance dos objectivos de LP.
- Centrada no desdobramento a toda a organização.
- Utiliza ferramentas informáticas que facilitam o uso da Estatística.

2

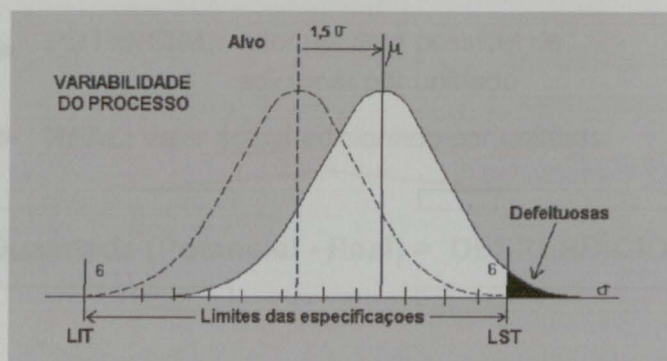
2. O QUE É O SEIS SIGMA?

- Um símbolo - uma letra grega ou um símbolo matemático.
- Uma métrica - mensurável.
- Um Benchmark - uma boa prática.
- Um método - para a excelência.
- Uma ferramenta - aplicável às operações.
- Um objectivo - que se quer alcançar.
- Uma filosofia - uma maneira de trabalhar.
- Uma estratégia - um plano-chave de negócio.

3

3. DEFINIÇÃO ESTATÍSTICA DE 6 SIGMA

s – unidade de estatística que reflecte a variabilidade de um processo; forma de prever erros/defeitos.



➤ Fábrica: mede o nº de produtos em não conformidade com os limites das especificações.

➤ Empresa de Serviços: pode quantificar os atrasos nas entregas ao cliente.

3. DEFINIÇÃO ESTATÍSTICA DE 6 SIGMA – cont.

| Capacidade do Processo | Defeitos por milhão de oportunidades |
|------------------------|--------------------------------------|
| 6s | 3,4 |
| 5s | 233 |
| 4s | 6210 |
| 3s | 66807 |
| 2s | 308537 |

Um processo com “potencialidade Seis Sigma produz apenas 3,4 defeitos por milhão de oportunidades!

5

4. SEIS SIGMA E A QUALIDADE

QUALIDADE → valor adicionado a um determinado processo.

- **POTENCIAL:** valor máximo possível de adicionar por unidade
- **REAL:** valor actual adicionado por unidade

$$\text{Qualidade (Potencial - Real) = DESPERDÍCIO}$$

6 SIGMA:
reduz desperdício

+ produtos + serviços
> rapidez < custos

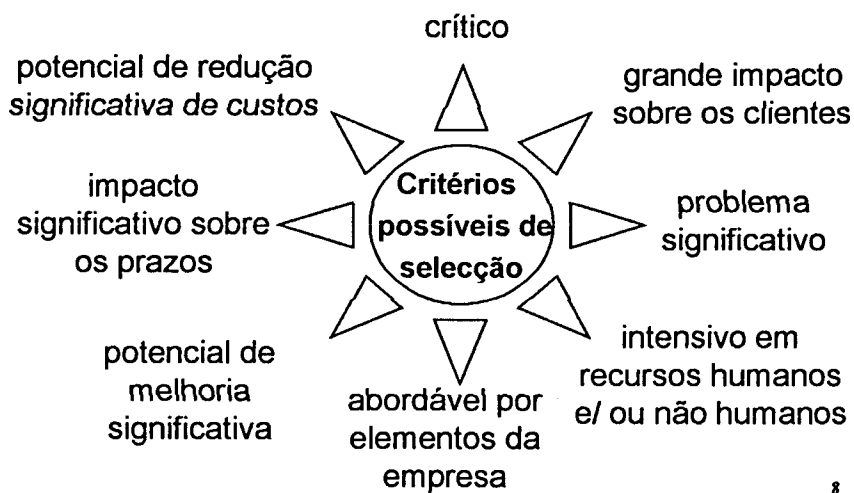
6

5. ESTRATÉGIA SEIS SIGMA

- ➔ Atender à “voz do cliente”
- ➔ Reduzir os níveis de defeituosas no output.
- ➔ Centrar-se no objectivo.
- ➔ Controlar os inputs.
- ➔ Minimizar as actividades que não acrescentam valor.
- ➔ Reduzir os custos da não qualidade.
- ➔ ***Melhorar os processos-chave do negócio.***

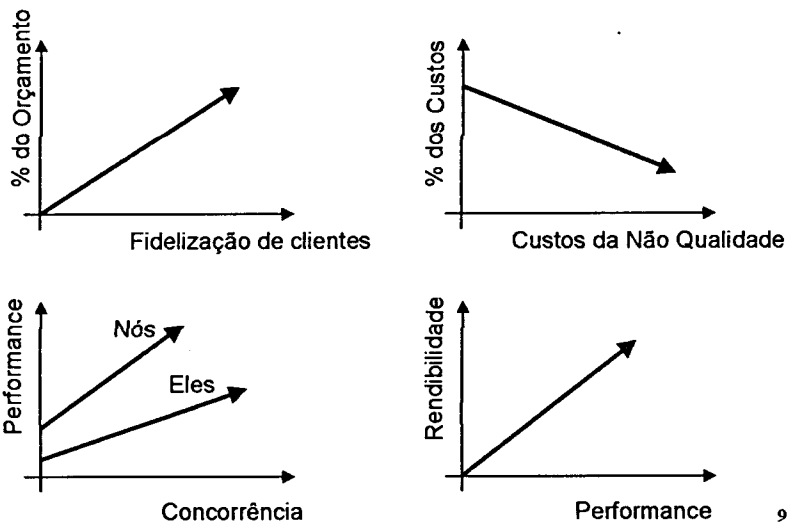
7

6. O QUE É UM PROCESSO-CHAVE DE NEGÓCIO?

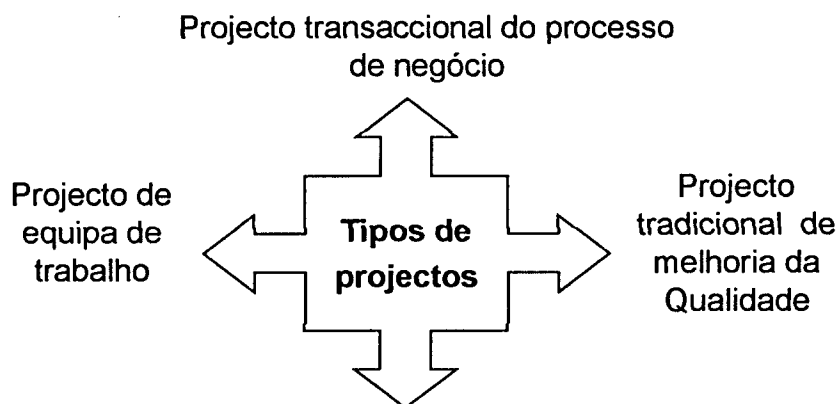


8

7. OBJECTIVOS SEIS SIGMA

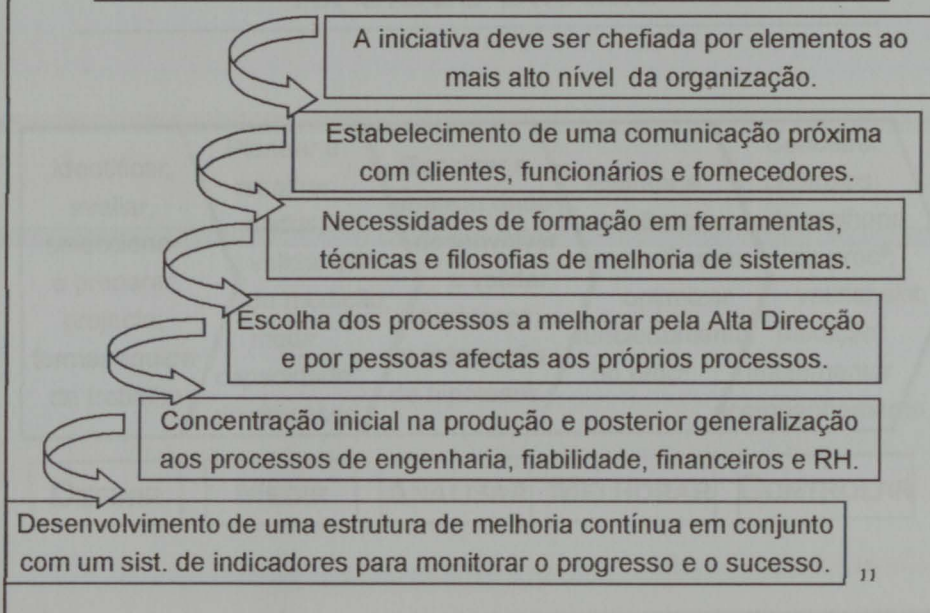


8. IMPLEMENTAR O SEIS SIGMA

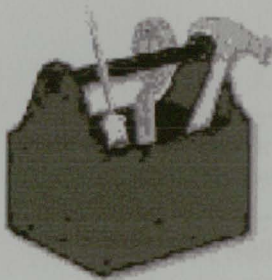


A LP o objectivo é ter todos os funcionários a melhorar quotidianamente os seus processos de trabalho.

8. IMPLEMENTAR O SEIS SIGMA - cont.



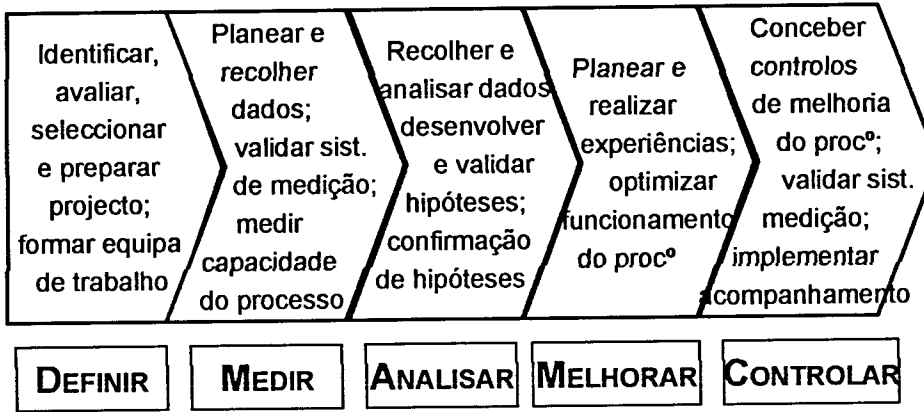
9. FERRAMENTAS SEIS SIGMA



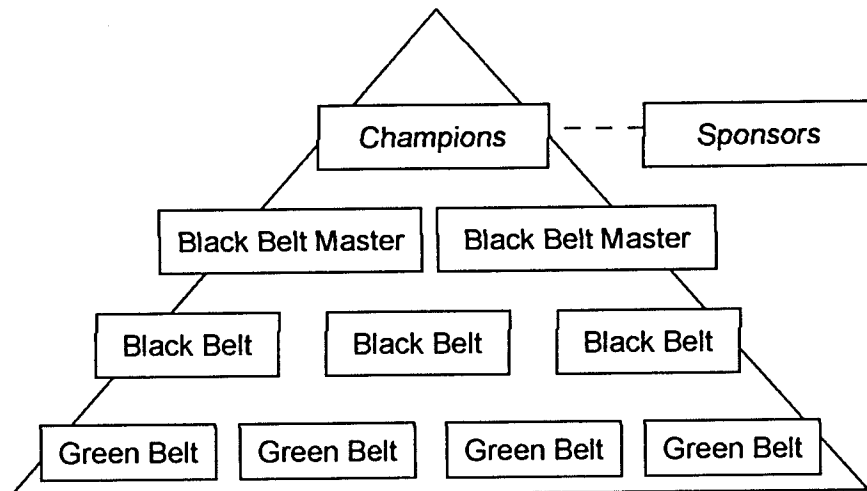
- ▶ Gráficos e Tabelas
- ▶ Histogramas e Fluxogramas
- ▶ Análise de Pareto
- ▶ Diagramas de Causa-Efeito
- ▶ "Brainstorming"
- ▶ DOE ("Design of Experiments")
- ▶ Análise Modal de Falhas e Efeitos (AMFE)
- ▶ Desdobramento da Função Qualidade (QFD)
- ▶ Correlação e Regressão
- ▶ Diagramas de dispersão
- ▶ Validação de Hipóteses
- ▶ Análise de Variância (ANOVA)
- ▶ Estudos de capacidade do processo
- ▶ Controlo estatístico de processos
- ▶ Planos de controlo do processo
- ▶ ...

12

10. CICLO DMAMC



11. INFRAESTRUTURA SEIS SIGMA



11. INFRAESTRUTURA SEIS SIGMA - cont.

Sponsors - especialistas dos processos e dos sistemas que ajudam a iniciar e a coordenar as actividades Seis Sigma.

Champions - indivíduos da Alta Direcção responsáveis pela implementação dos projectos.

MBB - nível mais elevado de conhecimento técnico e organizacional dos projectos Seis Sigma;

- peritos em Seis Sigma e em Qualidade;
- qualificado para ensinar BBs, GBs e Champions, bem como as metodologias, ferramentas e aplicações em todas as funções e níveis da empresa.

15

11. INFRAESTRUTURA SEIS SIGMA - cont.

BB - especialista técnico com plena responsabilidade na implementação local de projectos Seis Sigma;

- deve desenvolver, formar e conduzir equipas de melhoria;
- tem capacidade para utilizar e ensinar ferramentas e métodos Seis Sigma a GBs e outros membros da equipa;
- perito no uso de programas informáticos de análise estatística.

GB - funcionários da empresa que participam em Projectos Seis Sigma;

- podem liderar equipas e controlar projectos;
- não estão devotos a tempo inteiro nos Projectos Seis Sigma.

16

Seis Sigma

5.2 – Informação de Apoio

SEIS SIGMA

INTRODUÇÃO HISTÓRICA

O conceito Seis Sigma foi introduzido e popularizado pela Motorola, Inc. nos anos 80. Tal termo surgiu após anos de contínua melhoria do produto e da qualidade do processo. As ferramentas e as técnicas são fundamentos básicos da gestão da qualidade documentadas pelo Dr. Joseph M. Juran. Estas ferramentas são as mesmas utilizadas na Revolução de Qualidade Japonesa dos 1970's e da Revolução Americana de Qualidade dos 1980's.

Em 1988 a Motorola foi premiada pelo Baldrige National Quality Awards. Havia empreendido programas de melhoria da qualidade nos anos 80, fomentando níveis de qualidade 6 sigma e reduções do tempo de ciclo. A Motorola conseguiu assim uma posição de mercado dominante nos pagers e nos telefones celulares.

Hoje em dia, muitas empresas – tal como a General Electric – adopta programas de melhoria da qualidade quantitativos similares.

Esta filosofia permite a rápida formação dos funcionários (conhecidos na Motorola como "Black Belts") e permite a toda a empresa o sucesso no alcance da melhoria da qualidade Seis Sigma, obtendo uma aproximação estruturada à Qualidade Total.

O SIGNIFICADO SEIS SIGMA

Seis Sigma é uma medida da qualidade e da eficiência e uma medida de excelência. Significa produzir serviços e produtos de qualidade, eliminando as ineficiências produtivas e administrativas internas. Permite representar um nível de desempenho em que os produtos e serviços revelam defeitos significativamente reduzidos; para além de ser uma medida estatística de potencialidade dos processos, representa também uma marca de comparação entre empresas - benchmark. Reduzir custos por forma a manter a competitividade é um desafio sério que atinge diversas organizações.



Actividades que não acrescentam valor dentro de uma empresa pode ser igual a 20% ou mais dos custos totais suportados.

Implementar o Seis Sigma significa mais do que produzir produtos sem defeitos; significa que os processos estão sob controlo estatístico, significa o controlo das variáveis de entrada (diminuindo o esforço de inspecção no final dos processos), significa maximizar a vida útil dos equipamentos e otimizar o tempo de ciclo do produto/ serviço. Significa ainda aumentar o nível de satisfação dos clientes.

SEIS SIGMA E A QUALIDADE

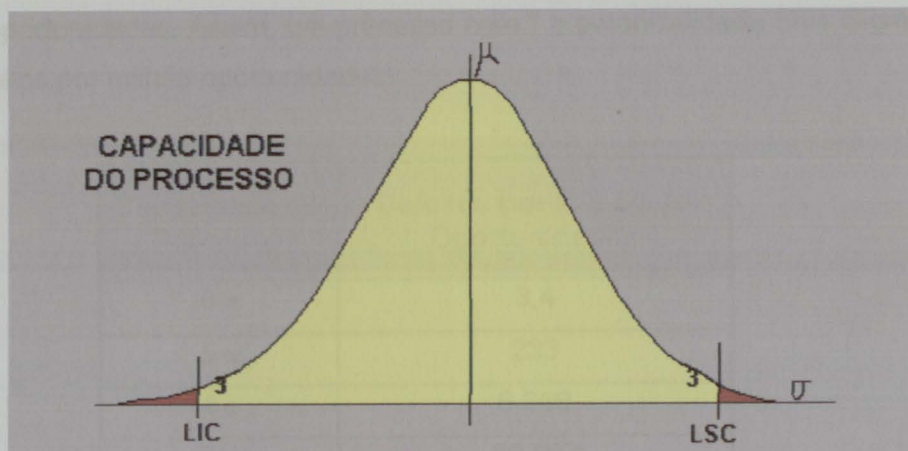
Com o objectivo de definir Seis Sigma, pode-se definir Qualidade como valor adicionado num determinado processo. Assim, Qualidade pode ser vista segundo duas perspectivas: qualidade potencial e qualidade real. A qualidade potencial é o valor máximo possível de adicionar por unidade. A qualidade real é o valor actual adicionado por unidade. A diferença entre a qualidade potencial e a real é desperdício. Seis Sigma auxilia as empresas na melhoria da qualidade (isto é, reduz o desperdício), permitindo às empresas produzirem mais produtos e melhores serviços, mais rapidamente e com menores custos. Tradicionalmente, Seis Sigma auxilia na prevenção de defeitos, na redução do tempo de ciclo e na obtenção de economias de custos.

O PROCESSO DE QUALIDADE SEIS SIGMA

Em 1985, a Motorola demonstrou uma correlação entre a frequência com que um produto é reparado durante o processo de fabrico e o seu tempo de vida. Os níveis de defeito estimados em partes por milhão (ppm) em vez de percentagens (%) eram necessários para melhorar a fiabilidade dos produtos eletrónicos com o objectivo de competirem com os japoneses. A variação observada era de $\pm 1,5\sigma$. A Motorola implementou então um programa de melhoria cujo objectivo era um limite de tolerância $\pm 6\sigma$, de modo que houvesse somente 3,4 defeitos ppm. Surgiu assim o desenvolvimento do programa de qualidade Seis Sigma da Motorola.

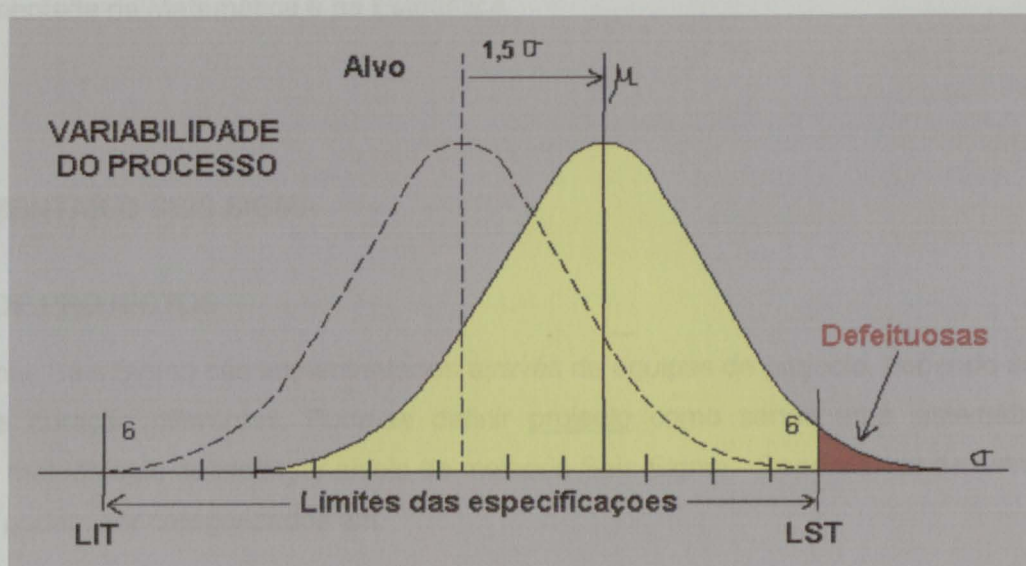
Até recentemente, um processo era satisfatório com uma potencialidade 3σ . Isto significa que se os limites de controlo do processo fossem colocados numa curva de capacidade do processo, o limite de controlo superior (LCS) estaria 3σ à direita do centro e o limite de controlo inferior (LIC) estaria 3σ à esquerda do centro. A área sob a curva entre os dois limites de controlo (99,73% da área total) representa os produtos ou os serviços em

conformidade com as especificações. A área fora dos limites de controlo (somente 0,27% da área total) representa um produto/ serviço em não conformidade com as especificações.



DEFINIÇÃO ESTATÍSTICA DE SEIS SIGMA

Sigma, σ , é uma letra do alfabeto grego usada pela Estatística para medir a variabilidade de um processo (– desvio padrão). Ou seja, o sigma é uma unidade de medida estatística que reflecte a variabilidade de um processo. É uma forma de determinar ou prever erros/ defeitos. Numa fábrica, por exemplo, pode ser usado para medir o número de produtos em não conformidade com os limites das especificações. Numa empresa de serviços, por exemplo, pode quantificar os atrasos nas entregas ao cliente.



Na chamada curva de sino de probabilidades, os desvios padrão centrados permitem o conhecimento do número de defeitos ou de erros. Enquanto que 2 desvios padrão equivalem a cerca de 300 000 erros por milhão de oportunidades, 6 desvios significam somente 3,4 defeitos por milhão de oportunidades. Assim, um processo com " a potencialidade Seis Sigma" produz apenas 3,4 defeitos por milhão oportunidades!

| Capacidade do Processo | Defeitos por Milhão de Oportunidades |
|------------------------|--------------------------------------|
| 6 σ | 3,4 |
| 5 σ | 233 |
| 4 σ | 6 210 |
| 3 σ | 66 807 |
| 2 σ | 308 537 |

A variabilidade é a causa dos defeitos e dos processos fora de controlo. Os defeitos que alcançam os clientes são problemas significativos que podem resultar no descontentamento deste, originar a sua perda e repercutir-se no desempenho do negócio. Quando uma empresa atinge uma taxa de melhoria 6 sigma, significa que limitou os defeitos a 3,4 ppm.

Em muitas empresas, Seis Sigma significa simplesmente uma medida da qualidade próxima da perfeição. No entanto as implicações estatísticas de um programa Seis Sigma vão além da simples erradicação de defeitos perceptíveis ao cliente. Trata-se de uma metodologia bem fundamentada na Matemática e na Estatística.

IMPLEMENTAR O SEIS SIGMA

TIPOS DE PROJECTOS

Programas Seis Sigma são implementados através de equipas de projecto, podendo ser de tamanhos e duração diferentes. Pode-se definir projecto como sendo uma sistemática e estruturada metodologia de alcançar níveis de melhoria Seis Sigma. Dependendo da estrutura do projecto podem ser categorizados em:

- 1- **Projecto transactional do processo de negócio** - uma melhoria em grande escala de um processo de negócio que envolva toda a organização.
- 2- **Projecto tradicional de melhoria da qualidade** - resolução de problemas crónicos que envolvem diversas funções dentro da organização.
- 3- **Projecto de equipa de trabalho** - um projecto que envolve apenas um departamento.

Obviamente, a longo prazo, o objectivo é ter todos os funcionários da organização a melhorar os seus processo de trabalho, como parte integrante do seu trabalho normal diário.

ELEMENTOS PRINCIPAIS DE IMPLEMENTAÇÃO

Uma forma de implementação bem sucedida do Seis Sigma envolve a concentração num pequeno número de itens de elevada importância para a empresa.

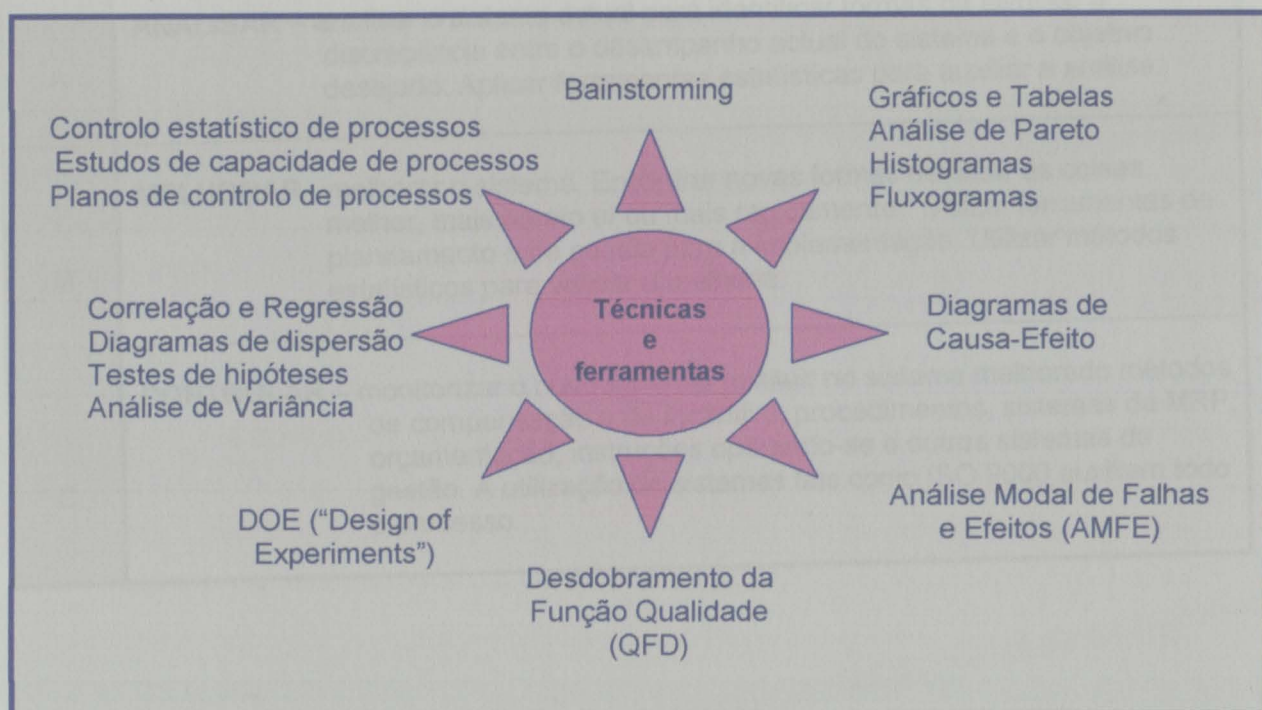
Os elementos principais para implementar com sucesso o Seis Sigma são:

1. A melhoria bem sucedida do desempenho deve começar com a liderança ao mais alto nível da organização. Começar pela formação de liderança sénior nos princípios e nas ferramentas necessárias para o sucesso da empresa. Simultaneamente, cultivar em toda a empresa um ambiente para a inovação e para a criatividade: envolve reduzir os níveis da hierarquia organizacional e uma atitude de tentar fazer coisas novas sem medo de represálias.
2. Os sistemas devem ser desenvolvidos estabelecendo uma comunicação próxima com os clientes, empregados e fornecedores. Inclui o desenvolvimento de métodos rigorosos de obtenção e de avaliação acerca dos clientes, empregados e fornecedores.
3. Necessidades de formação de cima para baixo na hierarquia da empresa em ferramentas, técnicas e filosofias de melhoria de sistemas.
4. Profissionais, tais como engenheiros, contabilistas e informáticos dedicam cerca de 50% a 100% do seu tempo nestes projectos, com a ajuda de outros elementos da equipa.

5. Os processos de negócio a serem melhorados devem ser escolhidos pela Alta Direcção e por pessoas com conhecimento dos processos em todos os níveis da organização.
6. Inicialmente a concentração deve ser focada na produção, especialmente na redução de custos e desperdício, melhoria do fabrico e processos. Posteriormente, dever-se-á generalizar a implementação do Seis Sigma nos processos de engenharia, fiabilidade, financeiro e recursos humanos.
7. Uma estrutura de melhoria contínua dos processos deve ser desenvolvida, conjuntamente com um sistema de indicadores para monitorar o progresso e o sucesso.
8. Os indicadores de desempenho são estabelecidos de modo a que as melhorias nos custos, na Qualidade, na produção e na capacidade sejam medidas directamente. Note-se que a análise financeira é necessária tanto para seleccionar projectos, como para avaliar o sucesso.

FERRAMENTAS BÁSICAS DO PROCESSO DE MELHORIA SEIS SIGMA

A filosofia Seis Sigma faz uso de diversos métodos estatísticos, requerendo formação de especialistas na aplicação destas técnicas – os chamados Seis Sigma Belts – bem como no uso de determinados programas informáticos. Assim, técnicas como as evidenciadas no esquema abaixo devem ser amplamente utilizadas.



No entanto, as ferramentas aplicam-se de acordo com um simples princípio de melhoria: o DMAMC (Definir-Medir-Analisar-Melhorar-Controlar).



Trata-se de uma versão mais quantitativa do ciclo de Deming (PEVA: Planear-Executar-Verificar-Actuar) desenvolvida para implementar o Seis Sigma. As variáveis fulcrais ao desempenho dos processos-chave são definidas, medidas, analisadas, melhoradas e controladas usando diversas ferramentas estatísticas.

| | |
|---|--|
| D | DEFINIR – definir os objectivos da actividade de melhoria. Ao nível superior os objectivos serão os objectivos estratégicos da organização. A nível operacional, o objectivo pode ser o aumento da produtividade de um departamento da produção. |
| M | MEDIR – avaliar o sistema existente; estabelecer metodologias válidas e fiáveis para monitorar o progresso do alcance dos objectivos. |
| A | ANALISAR – analisar o sistema actual para identificar formas de eliminar a discrepância entre o desempenho actual do sistema e o objetivo desejado. Aplicar ferramentas estatísticas para auxiliar a análise. |
| M | MELHORAR – melhorar o sistema. Encontrar novas formas de fazer as coisas melhor, mais barato e/ ou mais rapidamente. Utilizar ferramentas de planeamento e de gestão para a implementação. Utilizar métodos estatísticos para validar a melhoria. |
| C | CONTROLAR – monitorizar o novo sistema. Instituir no sistema melhorado métodos de compensação e de incentivo, procedimentos, sistemas de MRP, orçamentação, instruções operando-se e outros sistemas de gestão. A utilização de sistemas tais como ISO 9000 auxiliam todo o processo. |

DMAMC vs. DMACV

Muitas vezes, o processo de melhoria Seis Sigma pode ainda necessitar do auxílio de uma outra metodologia semelhante ao DMAMC. Trata-se do DMACV, cujas semelhanças são evidentes:

- ambas se usam para alcançar níveis de defeituosas de 3,4 ppm de oportunidades;
- ambas são metodologias recursivas quantitativas;
- ambas são executadas por Seis Sigma Belts;
- ambas são levadas a cabo com o apoio de um Champion.

| | | |
|--------------|---------------------|---|
| DMAMC | Definir ... | os objectivos do projecto e níveis de satisfação do cliente a alcançar. |
| | Medir... | o processo para determinar o actual desempenho. |
| | Analisar... | e determinar as causas dos defeitos. |
| | Melhorar... | o processo eliminando os defeitos. |
| | Controlar... | o futuro desempenho do processo. |

Quando usar DMAMC?

➤ Quando usar DMAMC?

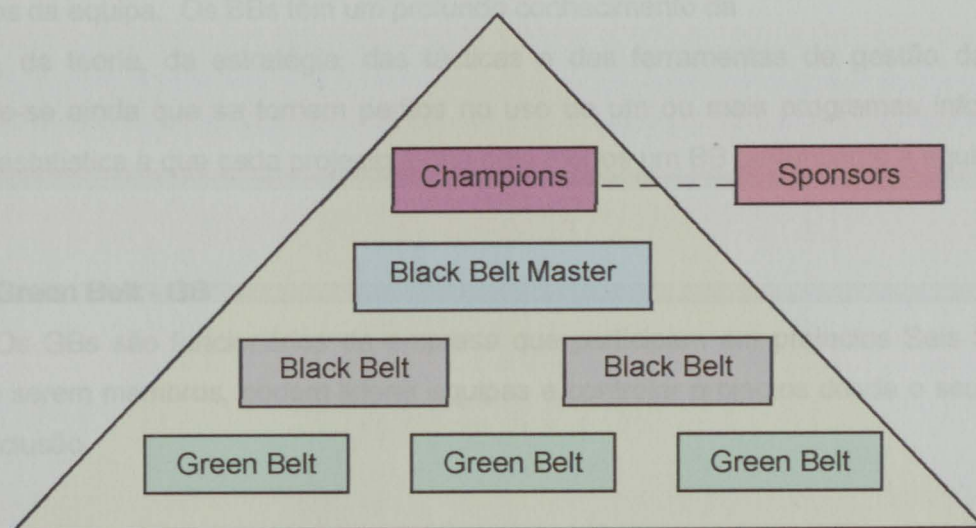
A metodologia DMAMC, em vez da metodologia DMADV, deve ser usada quando um produto/ processo já existem, mas não satisfazem as especificações dos clientes, nem se estão a executar adequadamente.

| | | |
|--------------|---------------------|---|
| DMACV | Definir... | os objectivos do projecto e níveis de satisfação do cliente a alcançar. |
| | Medir... | e determinar as necessidades e especificações dos clientes. |
| | Analisar... | as opções possíveis. |
| | Conceber... | o processo de acordo com as necessidades do cliente. |
| | Verificar... | o desempenho e a capacidade de o projecto satisfazer os objectivos. |

➤ Quando usar DMADV?

A metodologia DMADV, em vez da metodologia DMAIC, deve ser usada quando um produto/ processo ainda não existem e necessitam de ser desenvolvidos. Pode ainda ser usada quando o produto existente ou o processo existente necessitam de ser melhorados/ otimizados (usando o DMAIC ou não), pois ainda não se encontram de acordo com as especificação do cliente ou ao nível Seis Sigma.

INFRAESTRUTURA HUMANA



Champions e Sponsors

Seis Sigma Champions são os indivíduos de alto nível encarregues da bem sucedida implementação desta técnica. Nas grandes empresas esta figura pode ser representada a tempo inteiro por um representante líder da empresa, tal como um vice-presidente executivo.

Os Sponsors são especialistas dos processos e dos sistemas que ajudam a iniciar e a coordenar as actividades de melhoria Seis Sigma.

Master Black Belt - MBB

Este é o nível mais elevado do conhecimento técnico e organizacional da implementação Seis Sigma. MBBs são peritos em Seis Sigma e em Qualidade. Está qualificado para ensinar a outros membros Seis Sigma – BBs, GBs e Champions - as metodologias, ferramentas e aplicações em todas as funções e níveis da companhia. Ele próprio terá conduzido, com sucesso, diversas equipas de projecto, sendo perito na teoria e na prática do Seis Sigma.

Black Belt - BB

Especialista técnico com plena responsabilidade na implementação local dos programas Seis Sigma. Devem ter capacidades de: desenvolver, formar e conduzir as equipas de melhoria dos processos. Aconselha a Administração relativamente a prioridades, planeamento



e lançamento dos projectos, bem como tem plenas capacidades de utilizar e ensinar ferramentas e métodos Seis Sigma aos GBs e outros membros da equipa. Os BBs têm um profundo conhecimento da filosofia, da teoria, da estratégia, das táticas e das ferramentas de gestão da qualidade. Pretende-se ainda que se tornem peritos no uso de um ou mais programas informáticos de análise estatística e que cada projecto tenha pelo menos um BB pertencente à equipa.

Green Belt - GB

Os GBs são funcionários da empresa que participam em projectos Seis Sigma. Para além de serem membros, podem liderar equipas e controlar projectos desde o seu início até à sua conclusão.

Número de pessoas directamente envolvidas e resultados esperados

O número de pessoas dedicadas a tempo inteiro ao Seis Sigma não é tão grande quanto se possa imaginar. Geralmente, existe aproximadamente 1 MBB para cada 10 BB, ou aproximadamente, 1 MBB por cada 1.000 empregados. Usualmente 1 BB leva a cabo 5 a 7 projectos por o ano. As equipas de projecto são lideradas por GBs, que, ao contrário dos BBs e dos MBBs, não se encontram devotos a tempo inteiro ao programa Seis Sigma.

As economias estimadas por o projecto variam de organização para organização; resultados relatados indicam uma média entre US\$150.000 e US\$243.000.

Por exemplo: numa empresa com 1.000 funcionários é de esperar um resultado do tipo:

- Master Black Belts: 1
- Black Belts: 10
- Projectos: = 50 a 70 (5 a 7 por Black Belt)
- Poupança estimada: 9 a 14.6 milhões de \$US (14.580 \$US por funcionário).

ANEXO 6

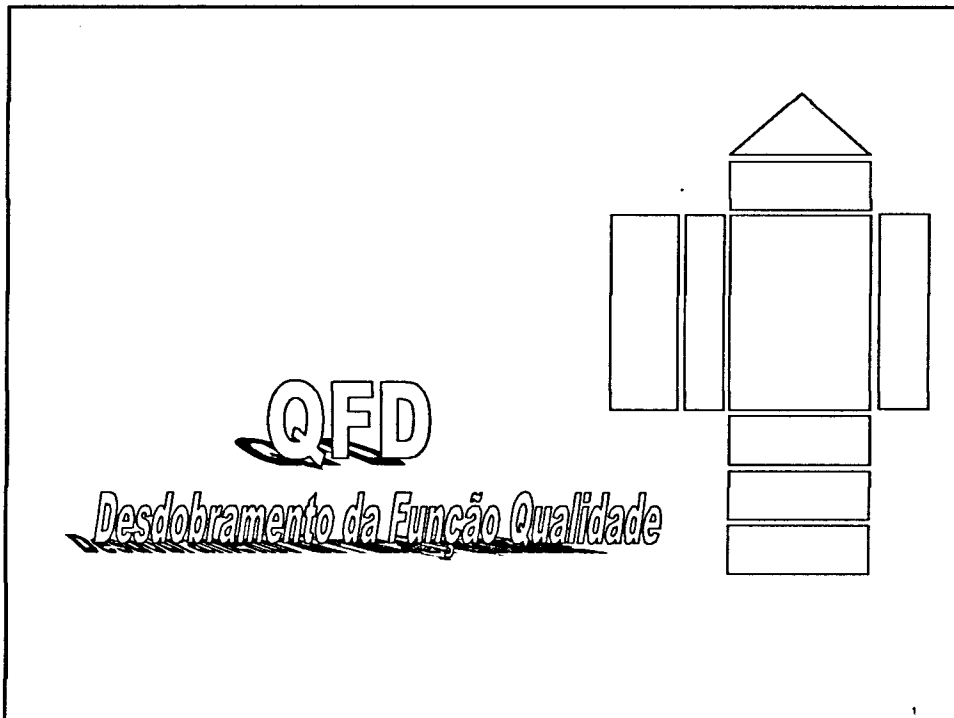
QFD – Desdobramento da Função Qualidade

6.1 – Apresentação efectuada à Equipa DHV MC

6.2 – Manual de Apoio

QFD – Desdobramento da Função Qualidade

6.1 – Apresentação efectuada à Equipa DHV MC



INTRODUÇÃO

QFD - Desdobramento da Função Qualidade

- Pretende transpor as necessidades e os requisitos dos clientes em características técnicas do produto. ← "voz do cliente"
entendida e compreendida
por todos os elementos da empresa
- Abordagem disciplinada de transpor a voz do cliente em requisitos do produto, permitindo um desdobramento através de todas as funções da empresa. → QFD - Ferramenta de
Planeamento

ORIGEM

- Versão original do nome QFD tem origem nos seguintes caracteres japoneses:

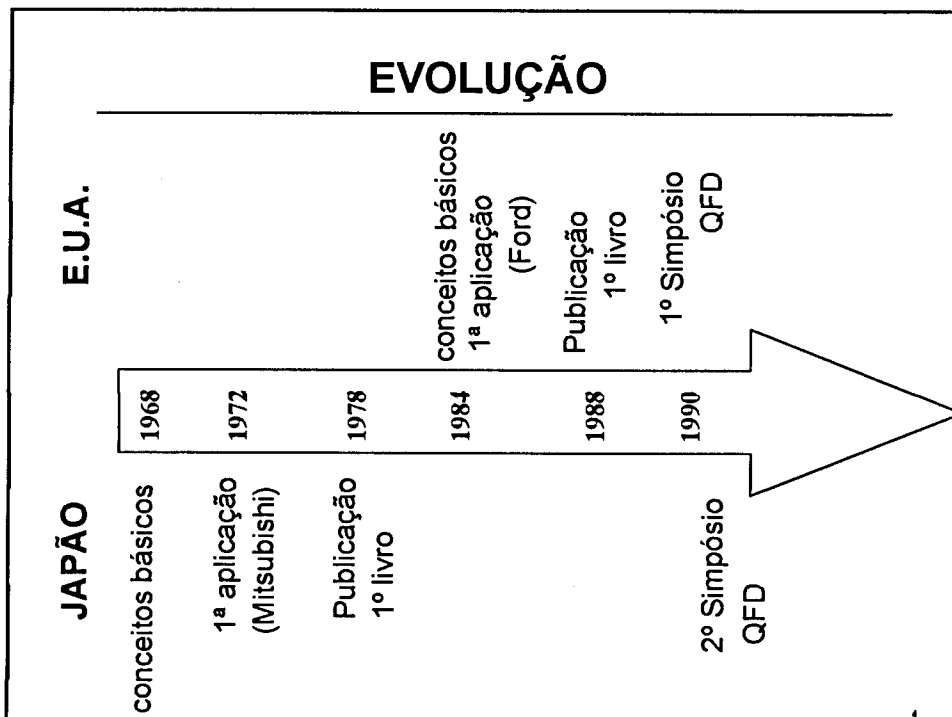
品質機能展開

Hin Shitsu
Ki No
Ten Kai

Quality
Function
Deployment

- Fundadores do QFD:
 - Yoji Akao
 - Shigeru Mizuno

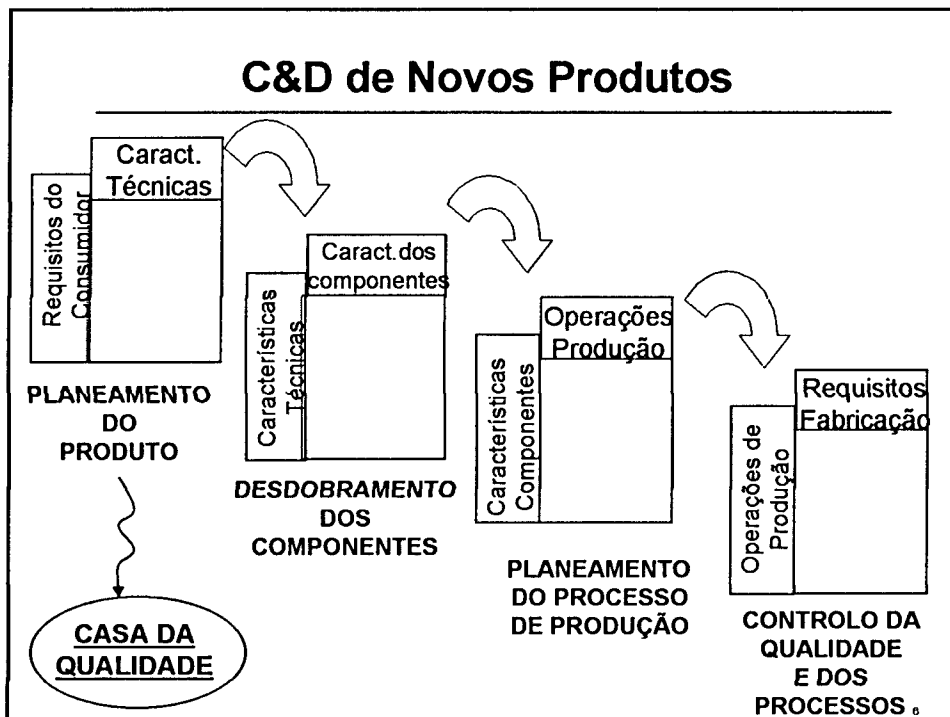
3



OBJECTIVOS GENÉRICOS DO QFD

- ↳ Estabelecer os requisitos e elaborar o planeamento da qualidade de produtos;
- ↳ Realizar actividades de *benchmarking* relativamente a produtos da concorrência existentes no mercado;
- ↳ Auxiliar a concepção e desenvolvimento de novos produtos e na reengenharia de produtos já existentes;
- ↳ Compilar, analisar e arquivar informação relacionada com produtos;
- ↳ Desdobrar informação relevante para diversas áreas/sectores da organização;
- ↳ Identificar características a controlar e formas de controlo;
- ↳ Estabelecer acções correctivas (reengenharia) e preventivas (C&D);
- ↳ Reduzir o tempo dispendido e os custos inerentes na C&D de novos produtos.

5



C&D de Novos Produtos

FASES GENÉRICAS DA METODOLOGIA QFD (cont.)

A) Preparação do Estudo

- Constituição da equipa de trabalho
- Definição dos objectivos/âmbito do estudo

B) Recolha de Informação

- requisitos do cliente/consumidor
 - Informação das Vendas e Marketing
 - Inquéritos a consumidores
 - Reclamações / garantias / após-venda
 - Estudos de mercado
 - ...
- posição competitiva da empresa
 - Plano estratégico da empresa
 - Análise dos custos
 - Análise dos concorrentes
 - *Benchmarking*
 - ...

7

C&D de Novos Produtos

FASES GENÉRICAS DA METODOLOGIA QFD

✓ C) Preenchimento da Matriz de Planeamento do Produto (CASA DA QUALIDADE)

D) Interpretação da Matriz

- Pontos críticos (abaixo da concorrência)
- Pontos de conflito
(abaixo da concorrência nuns pontos e acima noutros)
- Desejos do consumidor não satisfeitos
- Sobredimensionamento
- Oportunidades
- Dificuldades de alteração do projecto

E) Determinação das Características a Desenvolver

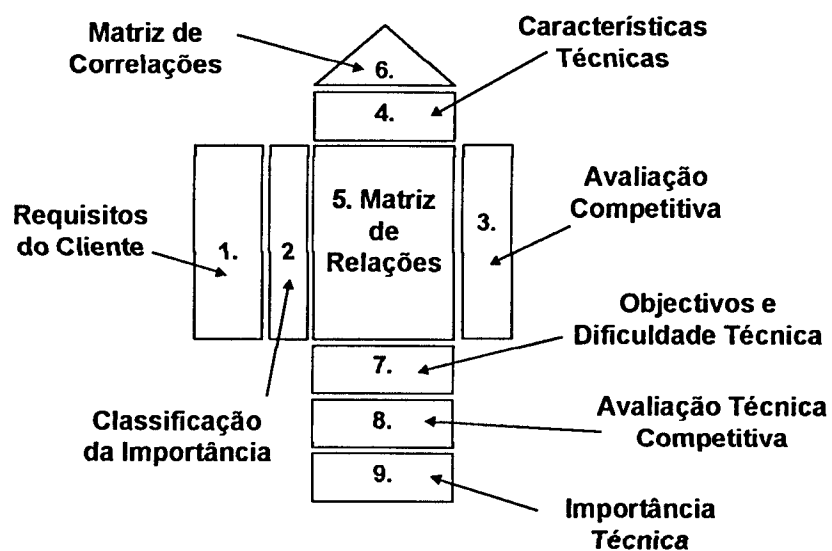
- Acções
- Responsabilidades
- Prazo
- *Follow-up*

8

Matriz Planeamento do Produto - CASA DA QUALIDADE -

- **Confronta** os requisitos dos consumidores com os requisitos do projecto.
- **Permite:**
 - identificar deficiências e/ou oportunidades de melhoria;
 - definir prioridades nas acções a desenvolver.
- **Objectivos:**
 - ✓ Rever os requisitos do consumidor
 - ✓ Analisar o produto face à concorrência
 - ✓ Determinar áreas de oportunidades no mercado
 - ✓ Identificar as características críticas de controlo do produto final
 - ✓ Identificar áreas de sub e sobredimensionamento
 - ✓ Identificar caminhos alternativos para as dificuldades de alteração do projecto

CONSTRUÇÃO DA CASA DA QUALIDADE



QFD - PRINCIPAIS BENEFÍCIOS

CLIENTE

- identificação das características relevantes para o consumidor
- conhecimento das preferências do consumidor relativamente a produtos concorrenciais
- organização estruturada das expectativas do cliente

RELAÇÕES HUMANAS

- melhor comunicação
- melhor e maior cooperação

PRODUTO / SERVIÇO

- melhoria da qualidade do produto/serviço prestado através de uma melhor compreensão das necessidades do cliente

11

QFD - PRINCIPAIS BENEFÍCIOS (cont.)

C&D

- melhoria organizacional nos projectos de desenvolvimento
- diminuição das modificações na fase de concepção
- redução do ciclo de desenvolvimento do produto
- diminuição dos custos e tempo de C&D de produtos
- redução dos problemas de fabrico na fase de lançamento

DOCUMENTAÇÃO

- providencia documentação racional
- facilita a compreensão da informação disponível
- documento dinâmico

12

MATRIZ DE PLANEAMENTO DO PRODUTO "CASA DA QUALIDADE"

| | | |
|-----------------|---|------------|
| Relação Forte | ● | (9 pontos) |
| Relação Mediana | ○ | (3 pontos) |
| Relação Fraca | △ | (1 ponto) |

| | |
|--------------------------------|---|
| Correlação Fortemente Negativa | ■ |
| Correlação Negativa | □ |
| Correlação Fortemente Positiva | ● |
| Correlação Positiva | ○ |

| <i>Importância</i> | | | <i>Requisitos</i> | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---------------|-------------------|------|-------|-------------|----------------|---|---|---------------|--|--|--|--|--|
| | | | 1° | 2° | 3° | (pior) 1 | 2 | 3 | 4 | (melhor) 5 | | | | | |
| <i>desempenho</i> | não impossibilita os movimentos | 5 | ● | | ○ | | | | | | | | | | |
| | leve | 4 | ● | ● | | | | | | | | | | | |
| <i>agradável</i> | agradável | 1 | △ | | | | | | | | | | | | |
| | ... | | | | | | | | | | | | | | |
| Dificuldade Técnica (5 - muito difícil ... 1 - fácil) | | | 4 | 3 | 2 | | | | | | | | | | |
| <i>Objectivos</i> | | | até 200 kg | 2 kg | 30 mm | | | | | | | | | | |
| <i>Avaliação Competitiva Técnica</i> | A - nosso Produto B - Produto da marca X C - Produto da marca Y | (melhor) 5 | | C | | | | | | | | | | | |
| | | 4 | | B | A | | | | | | | | | | |
| | | 3 | A | A | C | | | | | | | | | | |
| | | 2 | B | | B | | | | | | | | | | |
| | | (pior) 1 | C | | | | | | | | | | | | |
| <i>Importância Técnica</i> | Absoluta | | 82 | 36 | 12 | 130 | Total Absoluta | | | | | | | | |
| | Relativa (%) | | 63 | 28 | 9 | | | | | | | | | | |

Exemplo: colete para escalar montanhas

QFD – Desdobramento da Função Qualidade

6.2 – Manual de Apoio

ÍNDICE

| | |
|--|---------|
| I - Introdução | pág. 2 |
| 1.1. Origem e Evolução | pág. 3 |
| 1.2. Objectivos da Metodologia QFD | pág. 4 |
| 1.2.1. Objectivos Gerais | pág. 4 |
| 1.2.2. Objectivos Específicos Relativos ao Processo de CAD | pág. 4 |
| 1.3. QFD vs. Análise de Valor | pág. 5 |
| II - Metodologia e Aplicações | pág. 6 |
| 2.1. Metodologia Típica | pág. 7 |
| A) Preparação do Estudo | pág. 8 |
| B) Recolha de Informação | pág. 8 |
| C) Método de Planificação | pág. 8 |
| D) Construção da Casa da Qualidade | pág. 10 |
| E) Preparação do Carta | pág. 10 |
| F) Desdobramento da Função Qualidade | pág. 14 |
| - Características Técnicas | pág. 15 |
| - Matriz de Seleção | pág. 16 |
| - Matriz das Conexões | pág. 16 |
| - Objectivos e Dificuldades Técnicas | pág. 17 |
| - Avaliação Técnica Comparativa | pág. 18 |
| - Importância Técnica | pág. 20 |
| G) Interpretação do Mapa | pág. 27 |
| H) Determinação das Características a Desenvolver | pág. 32 |
| 2.2. Aplicações | pág. 33 |
| A) Produto | pág. 33 |
| B) Processo | pág. 33 |
| C) Recursos | pág. 33 |
| D) Equipamento | pág. 33 |
| E) Ambiente | pág. 33 |
| F) Outros | pág. 33 |
| III - Instrumentos Auxiliares | pág. 23 |
| IV - Práticas Gerais Propostas para a Utilização do QFD | pág. 24 |
| V - Recomendações | pág. 25 |
| VI - Bibliografia | pág. 26 |

QFD

Desdobramento da Função Qualidade

ÍNDICE

| | |
|--|----------------|
| I - Introdução | pág. 2 |
| 1.1. Origem e Evolução | pág. 3 |
| 1.2. Objectivos da Metodologia QFD | pág. 4 |
| 1.2.1. Objectivos Genéricos | pág. 4 |
| 1.2.2. Objectivos Específicos Relativos ao Processo de C&D | pág. 4 |
| 1.3. QFD vs. Análise do Valor | pág. 5 |
| II – Metodologia e Aplicações | pág. 6 |
| 2.1. Metodologia Típica | pág. 7 |
| A) Preparação do Estudo | pág. 8 |
| B) Recolha de Informação | pág. 9 |
| C) Matriz de Planeamento do Produto – A Casa da Qualidade | pág. 9 |
| Construção da Casa da Qualidade | pág. 10 |
| ➤ Requisitos do Cliente | pág. 10 |
| ➤ Classificação da Importância | pág. 13 |
| ➤ Avaliação Competitiva | pág. 14 |
| ➤ Características Técnicas | pág. 15 |
| ➤ Matriz de Relações | pág. 15 |
| ➤ Matriz das Correlações | pág. 16 |
| ➤ Objectivos e Dificuldade Técnica | pág. 17 |
| ➤ Avaliação Técnica Competitiva | pág. 19 |
| ➤ Importância Técnica | pág. 20 |
| D) Interpretação da Matriz | pág. 21 |
| E) Determinação das Características a Desenvolver | pág. 22 |
| III – Ferramentas Auxiliares | pág. 23 |
| IV – Principais Benefícios Decorrentes da Utilização do QFD | pág. 24 |
| V – Recomendações | pág. 25 |
| VI - Bibliografia | pág. 26 |

I - INTRODUÇÃO

O QFD é uma metodologia que pretende entender as necessidades e requisitos dos clientes e fornecer uma disciplina que garanta que tais necessidades e requisitos são transpostos para requisitos do produto; assim, a "voz do cliente" deverá ser ouvida e compreendida por todos os elementos da empresa. O QFD representa um modelo integrado para a concepção e desenvolvimento de novos produtos ou serviços, desenvolvendo uma abordagem disciplinada de transpôr as necessidades dos clientes/consumidores para requisitos do produto e das suas partes e permitindo um desdobramento através de todas as funções da organização.

Esta metodologia pode ser dividida em três partes principais:

- *Desdobramento da qualidade do produto* – actividade de transformar os requisitos do cliente em características dos componentes do produto;
- *Desdobramento da função qualidade* – conjunto de actividades necessárias para assegurar que a qualidade requerida pelo cliente seja atingida;
- *Transposição da voz do cliente/consumidor* – forma de relacionar directamente os requisitos do consumidor com as características de controlo do produto final e dos seus componentes.

Deste modo, pode-se considerar esta metodologia fundamentalmente uma ferramenta de planeamento, visto que transforma o que o cliente/consumidor pretende em acções a desenvolver através da organização:



Esta metodologia pressupõe que a empresa tenha mecanismos precisos e sistemáticos de ouvir o cliente. Daí a designação de "voz do cliente" como ponto de partida para o QFD.

O QFD pode ser interpretado como uma metodologia/ferramenta que aplica pressupostos relacionados com a aplicação de técnicas de *Benchmarking*. Isto porque ao posicionar o produto no mercado, efectua-se uma análise comparativa relativamente à concorrência, sendo possível identificar os pontos fortes e fracos do produto, permitindo definir estratégias de melhoria. A parte inovadora do QFD é de facto a ligação directa entre o cliente/consumidor, o produto, as operações de fabrico e de controlo e de todas as outras actividades com impacto na percepção da qualidade pelo cliente/consumidor.

O QFD utiliza diversos tipos de matrizes, com vista a uma descrição das exigências do cliente ao longo das 4 fases de desenvolvimento do produto. No entanto, esta metodologia não deverá ser vista como uma mera actividade de preenchimento de matrizes como se verá adiante, mas antes como uma forma de organização do processo de recolha de informação necessária ao seu preenchimento, em que a análise posterior da mesma permite identificar e avaliar as diversas alternativas de concepção. Deste modo o QFD constitui uma forma organizada de engenharia simultânea e uma ferramenta de integração de variados aspectos essenciais ao desenvolvimento de produtos e da própria organização. Assim se justifica o facto de o QFD ser aplicado

de diversas formas e com objectivos diferentes, nomeadamente em conjunto com diversas outras ferramentas – *Benchmarking*, Análise do Valor, Planeamento de Experiências, entre outras.



1.1. ORIGEM E EVOLUÇÃO

O Desdobramento da Função Qualidade, ou *Quality Function Deployment*, teve origem no Japão por volta do ano de 1968. O QFD nasceu inserido num contexto de passagem da imitação e cópia de produtos existentes no mercado para o desenvolvimento de novos produtos baseados na originalidade. O primeiro livro publicado sobre esta metodologia data de 1978, cujos autores são Yoji Akao e Shigeru Mizuno, considerados os fundadores do QFD.

A versão original do nome QFD tem origem nos seguintes caracteres japoneses:

品質機能展開

Hin Shitsu Ki No Ten Kai

Assim, *hinshitsu kino tenkai* terá sido formalmente traduzido para *Quality Function Deployment* na versão inglesa - Desdobramento da Função Qualidade em português – ou simplesmente QFD.

Em 1972 Yoji Akao conduziu a primeira aplicação formal desta metodologia na Mitsubishi Heavy Industries Kobe. Contudo, os resultados mais divulgados, resultantes de uma aplicação mais sistemática que conduziu à redução dos custos de desenvolvimento de novos produtos em cerca de 60%, registaram-se na Toyota entre 1977 e 1984. Na Europa e nos E.U.A. o QFD terá sido introduzido por volta do ano de 1983, dizendo respeito a referência histórica mais importante à Ford (E.U.A.), que a impôs também junto dos seus fornecedores a partir de 1984.

Em 1994 foi fundado o *QFD Institute* por Glenn H. Mazur em conjunto com Richard Zultner e John Terninko, tendo sido instituído o *Akao Prize* em 1996.

1.2. OBJECTIVOS DO QFD

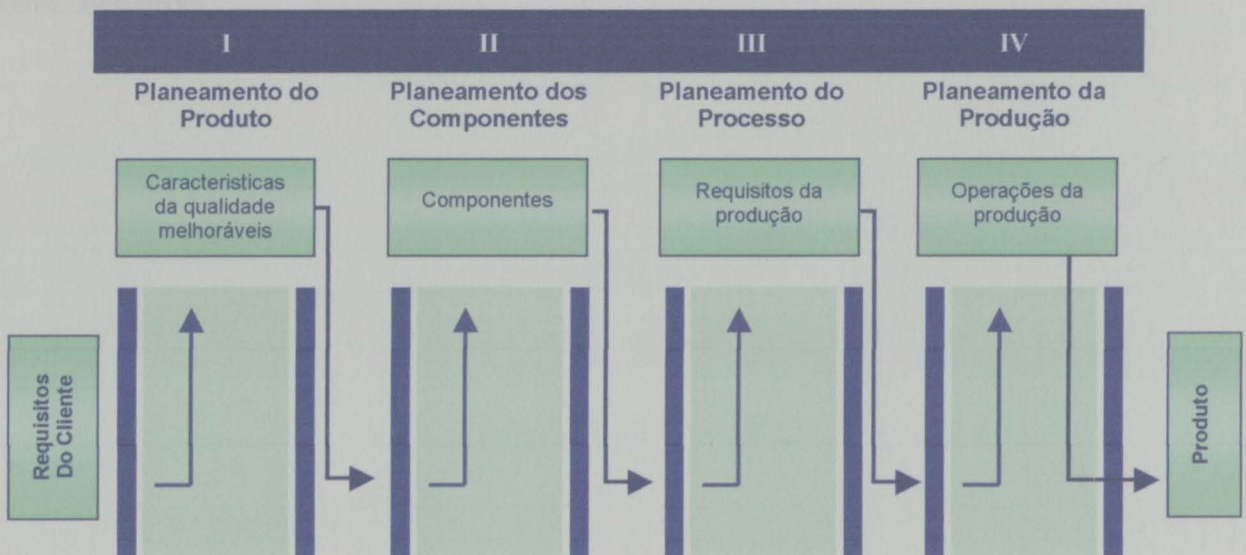
1.2.1. OBJECTIVOS GENÉRICOS

O recurso à metodologia QFD poderá ter em vista diversos objectivos dentro do seio de uma organização, nomeadamente:

- ↳ Estabelecer os requisitos e elaborar o plano da qualidade de produtos;
- ↳ Realizar actividades de *benchmarking* relativamente a produtos da concorrência existentes no mercado;
- ↳ Auxiliar a concepção e desenvolvimento de novos produtos;
- ↳ Compilar, analisar e arquivar informação relacionada com produtos;
- ↳ Desdobrar informação relevante para diversas áreas/sectores da organização;
- ↳ Identificar características a controlar e formas de controlo;
- ↳ Estabelecer acções correctivas e preventivas;
- ↳ Reduzir o tempo dispendido na concepção e desenvolvimento de novos produtos;
- ↳ Reduzir os custos inerentes ao processo de concepção e desenvolvimento de novos produtos;
- ↳ Aumentar e fortalecer a posição concorrencial da organização.

1.2.2. OBJECTIVOS ESPECÍFICOS RELATIVOS AO PROCESSO DE C&D

Genericamente são quatro as fases relativas ao processo de concepção e desenvolvimento (C&D) de novos produtos, podendo ser sistematizadas da seguinte forma:



Neste caso, a aplicação do QFD tem como principal objectivo ultrapassar três grandes problemas relacionados com os métodos tradicionais de desenvolvimento de produtos:

1. Compreender as características que o cliente deseja ver no produto – *“ouvir a voz do cliente”*;
2. Identificar as funções que o produto deve desempenhar;
3. Com base nos recursos disponíveis, seleccionar a melhor forma de dar resposta às necessidades do cliente, tendo em atenção o posicionamento da organização no mercado.

1.3. QFD vs. ANÁLISE DO VALOR

Foi referido anteriormente o carácter abrangente da metodologia QFD, tendo sido evidenciado o carácter comparativo desta metodologia: por um lado compara o produto em análise com o equivalente apresentado pelos concorrentes, valorizando as preferências dos clientes e, por outro lado, faz a comparação ao nível das características técnicas. No entanto, os custos associados a esse mesmo produto não são usualmente tratados nos estudos QFD. Enquanto que a Análise do Valor quantifica o custo de cada função, levando a cabo a sua importância relativa e identificando áreas de sub ou sobredimensionamento, o QFD identifica estas áreas por mera comparação com a concorrência, valorizando as características mais apreciadas pelo cliente/consumidor.

II - METODOLOGIA E APLICAÇÕES

A metodologia QFD envolve quatro etapas básicas ao longo do processo de concepção e desenvolvimento de um produto. Em cada uma dessas etapas uma ou mais matrizes deverão ser desenvolvidas, por forma a auxiliarem e a preparem todo o processo de concepção, desenvolvimento e produção do produto. Verifica-se no entanto que a área mais privilegiada de aplicação da metodologia QFD tem sido a etapa de planeamento do produto.

Esquemáticamente tem-se:

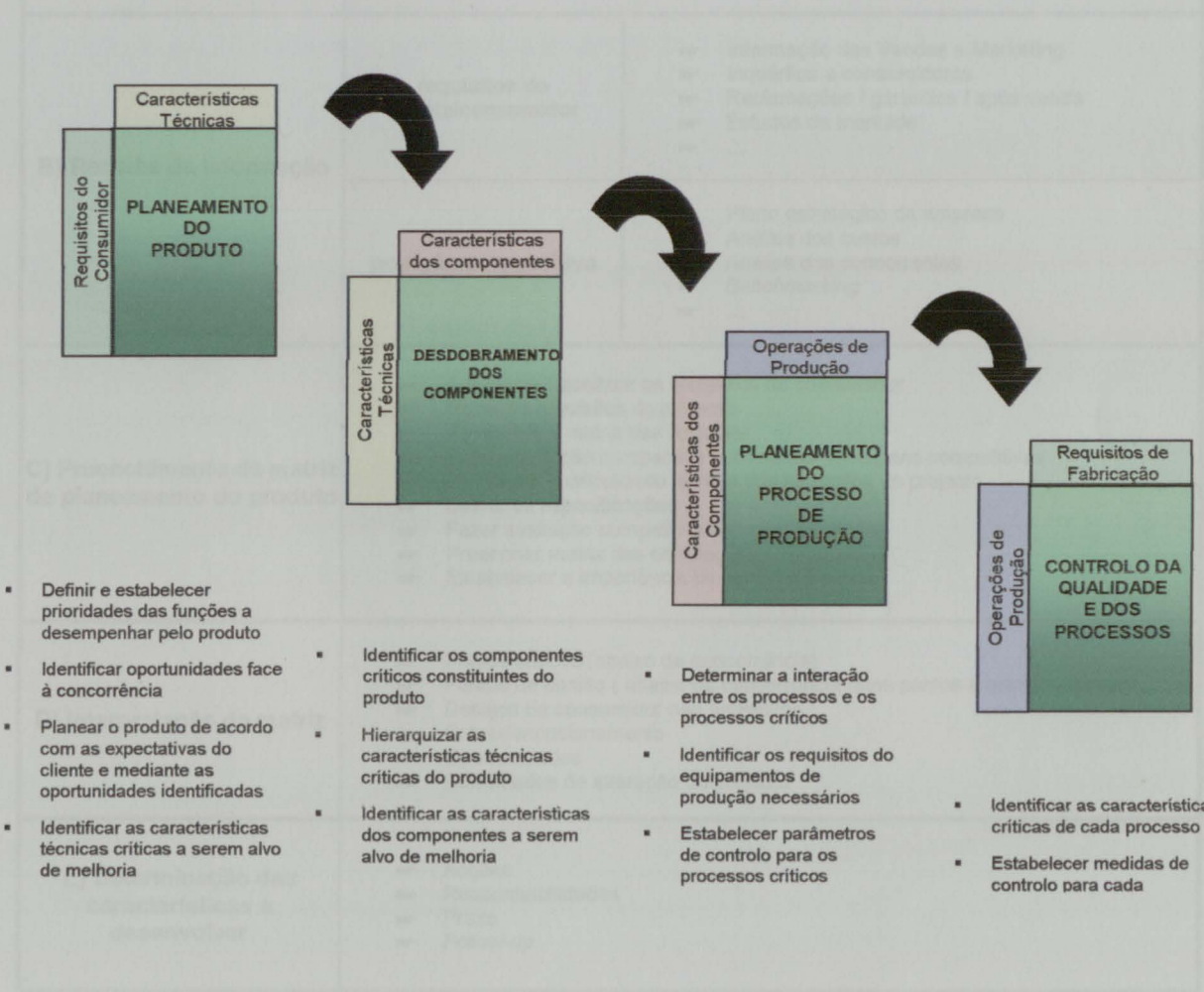


Fig. Etapas básicas da metodologia QFD

2.1. METODOLOGIA TÍPICA

Tipicamente a aplicação desta metodologia, relativamente à matriz planeamento do produto, envolve as seguintes fases genéricas:

| FASES GENÉRICAS DA METODOLOGIA QFD | ACÇÕES PRINCIPAIS | |
|---|---|---|
| A) Preparação do Estudo | <ul style="list-style-type: none"> ☛ Constituição da equipa de trabalho ☛ Definição dos objectivos/âmbito do estudo | |
| B) Recolha de Informação | requisitos do cliente/consumidor | <ul style="list-style-type: none"> ☛ Informação das Vendas e Marketing ☛ Inquéritos a consumidores ☛ Reclamações / garantias / após-venda ☛ Estudos de mercado ☛ ... |
| | posição competitiva | <ul style="list-style-type: none"> ☛ Plano estratégico da empresa ☛ Análise dos custos ☛ Análise dos concorrentes ☛ <i>Benchmarking</i> ☛ ... |
| C) Preenchimento da matriz de planeamento do produto | <ul style="list-style-type: none"> ☛ Agrupar e classificar os requisitos do consumidor ☛ Rever os requisitos do projecto ☛ Preencher a matriz das relações ☛ Fazer avaliação competitiva e identificar vantagens competitivas ☛ Classificar a dificuldade técnica dos requisitos do projecto ☛ Definir as especificações ☛ Fazer avaliação competitiva das especificações ☛ Preencher matriz das correlações ☛ Estabelecer a importância técnica | |
| D) Interpretação da matriz | <ul style="list-style-type: none"> ☛ Pontos críticos (abaixo da concorrência) ☛ Pontos de conflito (abaixo da concorrência nuns pontos e acima noutros) ☛ Desejos do consumidor não satisfeitos ☛ Sobredimensionamento ☛ Oportunidades ☛ Dificuldades de alteração do projecto | |
| E) Determinação das características a desenvolver | <ul style="list-style-type: none"> ☛ Acções ☛ Responsabilidades ☛ Prazo ☛ <i>Follow-up</i> | |

A) PREPARAÇÃO DO ESTUDO

A equipa de trabalho deve ser constituída por 6 a 10 pessoas provenientes de diversas áreas da empresa (Engenharia, Planeamento, Produção, Aprovisionamentos, Qualidade, Marketing, Vendas, Manutenção, ...), que ocupem uma posição hierárquica na empresa média/alta. Obviamente que disponibilidade de tempo, compromisso de trabalho, mentalidade objectiva e realista, espírito de abertura e capacidade para trabalhar em equipa são requisitos a serem tomados em consideração aquando a constituição da equipa. Eventualmente um coordenador do projecto deverá ser seleccionado pela gestão de topo, sendo responsável pela coordenação das actividades ao longo de todo o estudo, nomeadamente assumindo as funções de:

- planear as reuniões de trabalho;
- assegurar os recursos necessários à equipa de trabalho;
- assegurar o correcto desenvolvimento do estudo.

Relativamente ao âmbito/objectivo do estudo, este deve ser perfeitamente definido antes de iniciar a construção da matriz planeamento do produto, bem como perfeitamente definido quem é o cliente, ou clientes, do estudo a levar a cabo.

Vejamos um exemplo:

↳ Produto: fotocopiadora

↳ Cliente final: destinatário das fotocópias

↳ Cliente(s) intermédio(s):

- entidade que efectua a manutenção do equipamento;
- pessoa encarregue de tirar as fotocópias;
- pessoa que requisita as fotocópias.

Cada um destes clientes tem necessidades diferentes, devendo a equipa de trabalho QFD atender a cada uma dessas necessidades específicas.

B) RECOLHA DE INFORMAÇÃO

Tal como já referido anteriormente, com o QFD procura-se "ouvir a voz do cliente" na fase de concepção e/ou desenvolvimento de produtos e traduzi-la em especificações técnicas na fase de projecto. Esta "voz do cliente" refere-se não só ao facto de ser necessário ouvir a voz daqueles que já compraram, mas também: dos que ainda não compraram, dos que vendem, dos que mudaram de marca, dos que estão satisfeitos, dos que não estão satisfeitos, ... Assim, o requisito principal que antecede a construção da Casa da Qualidade consiste na recolha de informação relativa às expectativas/requisitos. Tal informação, desejavelmente recolhida a partir do cliente/consumidor, pode ser proveniente de diversas formas: directamente solicitada ou não, quantitativa ou qualitativa, obtida de forma estruturada ou aleatória. Para tal pode-se recorrer aos seguintes métodos:

- inquéritos/questionários dirigidos a clientes;
- pesquisas de mercado;
- entrevistas a grupos de clientes tipo;
- visitas efectuadas a clientes;
- conclusões resultantes de experiências efectuadas durante a fase de desenvolvimento do produto;
- reclamações provenientes de clientes.

C) MATRIZ DE PLANEAMENTO DO PRODUTO - A CASA DA QUALIDADE

A fase inicial de um processo de concepção é a mais crítica e determinante. É nesta fase que se define o "destino" do produto em termos de posição no mercado, exigindo muito cuidado ao nível de tomada de decisões estratégicas. Nesta fase é extremamente útil a aplicação de uma ferramenta que auxilie na estruturação da informação disponível.

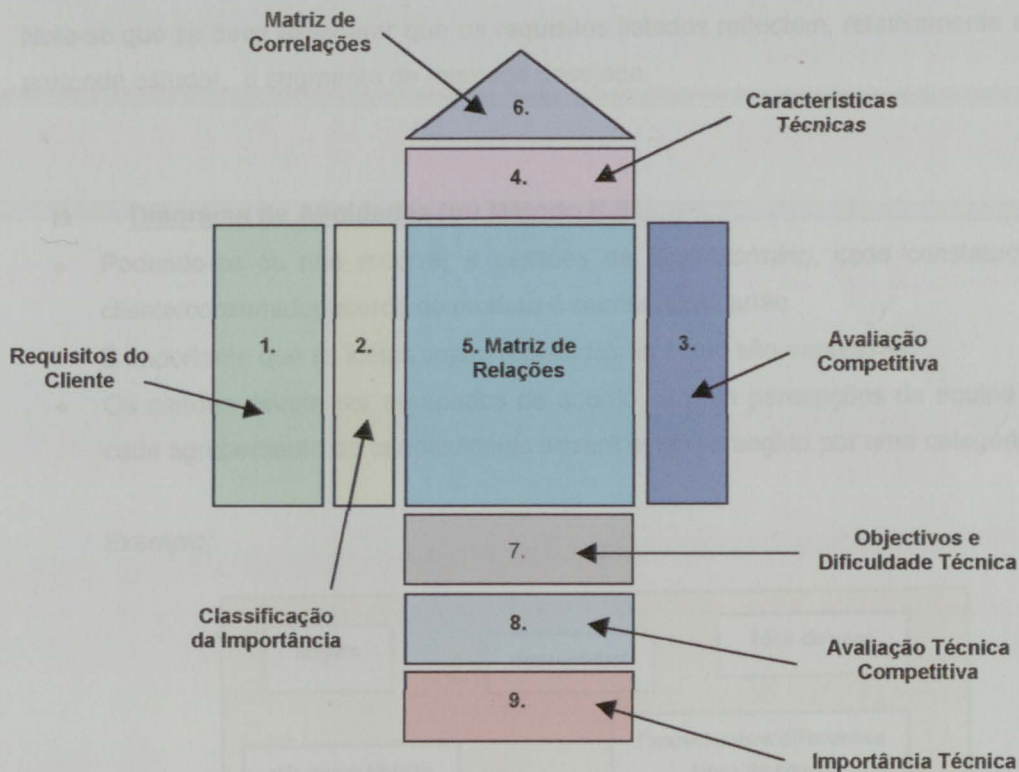
Desta forma, a Casa da Qualidade, utilizada por equipa de trabalho multidisciplinar, constitui uma forma de confrontar os requisitos dos consumidores (1 e 2) com os requisitos do projecto (4), no sentido de identificar deficiências e/ou oportunidades de melhoria e definir prioridades nas acções a desenvolver.

Os objectivos básicos da construção da Matriz de Planeamento do Produto são:

- ✓ Rever os requisitos do consumidor;
- ✓ Analisar o produto face à concorrência;
- ✓ Determinar áreas de oportunidades no mercado;
- ✓ Identificar as características críticas de controlo do produto final;
- ✓ Identificar áreas de sub e sobredimensionamento;
- ✓ Identificar caminhos alternativos para as dificuldades de alteração do projecto.

CONSTRUÇÃO DA CASA DA QUALIDADE

O desenvolvimento da Casa da Qualidade assenta em 9 fases principais:



Para auxiliar a compreensão das fases de construção da Casa da Qualidade, ao longo de toda a explicação recorre-se a um exemplo didáctico relativo ao estudo do produto: colete para escalar montanhas.

1. Requisitos do Cliente

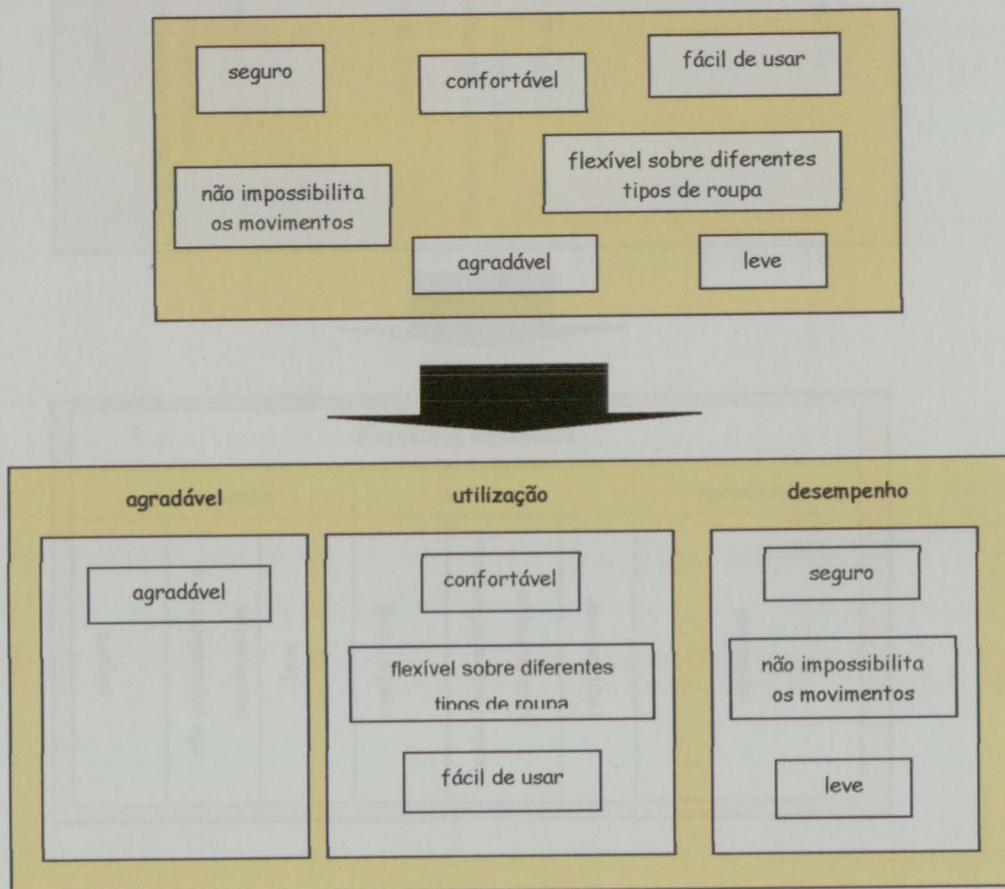
- Usualmente esta é a primeira secção da Casa da Qualidade a ser preenchida e a mais importante também. Consiste, fundamentalmente, na recolha, agrupamento e listagem dos requisitos e/ou exigências do cliente/consumidor.
- Lista os requisitos do cliente/consumidor, descritos nas suas próprias palavras – a chamada “voz do consumidor”.
- A informação contida nesta parte da Casa da Qualidade é geralmente proveniente de diálogos com o cliente, fruto de reclamações, resposta a questionários/inquéritos, etc.

- Obviamente tal informação deve ser estruturada antes de ser listada nesta secção da Casa. Usualmente tal estruturação é efectuada com o recurso às ferramentas: **Diagrama de Afinidades** (ou **Método KJ**) e **Diagrama em Árvore**.
- Note-se que se deve assegurar que os requisitos listados reflectem, relativamente ao produto que se pretende estudar, o segmento de mercado desejado.

□ **Diagrama de Afinidades (ou Método KJ)**

- Podendo-se ou não recorrer a sessões de *Brainstorming*, cada constatação/expectativa do cliente/consumidor acerca do produto é escrita num cartão.
- É importante que as idéias sejam registadas tal como são expressas.
- Os cartões devem ser agrupados de acordo com as percepções da equipa de trabalho QFD; cada agrupamento de cartões/idéias deverá estar abrangido por uma categoria.

Exemplo:

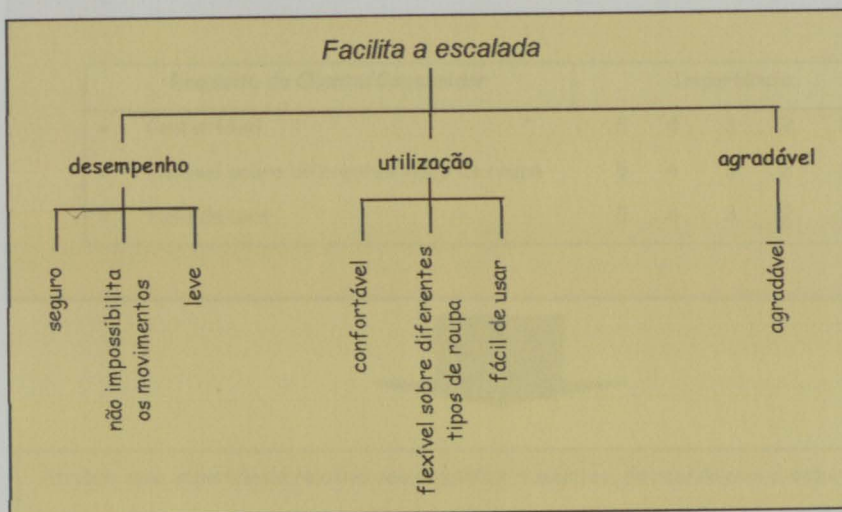


- Obtido o Diagrama de Afinidades, este pode ser utilizado como base para o Diagrama em Árvore.

□ **Diagrama em Árvore**

- Deve ser construído “de cima para baixo”, procedendo, para tal a uma hierarquização das necessidades do cliente/consumidor – note-se que se deve atender às necessidades *explícitas* (expressas pelo cliente/consumidor) e *implícitas* (identificadas pela equipa de trabalho QFD).
- Após a hierarquização de tais necessidades/requisitos, tal listagem é então colocada na secção 1 da Casa da Qualidade.

Exemplo:



| Facilita a escalada | | | | | | |
|---------------------|---------------------------------|------|-------------|--|---------------|-----------|
| desempenho | | | utilização | | | agradável |
| seguro | não impossibilita os movimentos | leve | confortável | flexível sobre diferentes tipos de roupa | fácil de usar | agradável |

2. Classificação da Importância

- A informação contida nesta secção da Casa da Qualidade – atribuição de importância relativa a cada requisito do consumidor/cliente listado - é geralmente e maioritariamente obtida através de questionários/inquéritos preenchidos pelo cliente.

Exemplo:

Atribua uma importância relativa aos seguintes requisitos, de acordo com a seguinte escala:
5 - muito importante ... 1 - pouco importante

| Requisito do Cliente/Consumidor | Importância | | | | |
|--|-------------|---|---|---|---|
| • Confortável | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| • Flexível sobre diferentes tipos de roupa | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| • Fácil de usar | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |



Atribua uma importância relativa aos seguintes requisitos, de acordo com a seguinte escala:
5 - muito importante ... 1 - pouco importante

| Requisito do Cliente/Consumidor | Importância | | | | |
|--|-------------|---|---|---|---|
| • Confortável | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| • Flexível sobre diferentes tipos de roupa | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| • Fácil de usar | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

valores a serem colocados na secção 2 da Casa da Qualidade

- Refira-se que nas situações em que se recolhe informação de diversos clientes/consumidores é necessário verificar que todos eles se encontram no mesmo segmento de mercado; neste casos, a média dos resultados obtidos nos inquéritos deverá ser então colocada na secção 2 da Casa da Qualidade.

3. Avaliação Competitiva

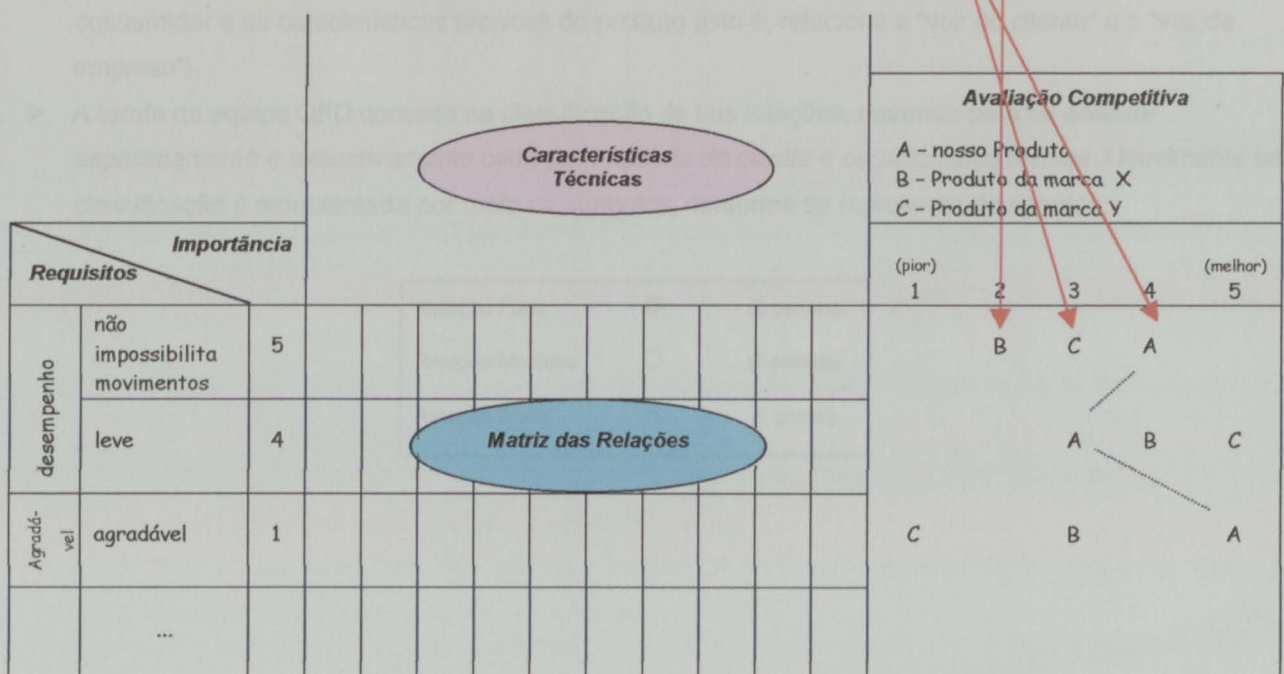
- À semelhança da secção anterior da Casa da Qualidade, a informação contida nesta secção – Avaliação Competitiva (*Benchmarking*) – pode ser obtida através de questionários, inquéritos, estudos de mercado, serviço após-venda, reclamações efectuadas, entre outras fontes de informação.
- Consiste portanto na percepção do cliente relativamente aos produtos apresentados pela concorrência mais significativa, comparando-os com o produto apresentado pela empresa que leva a cabo o estudo QFD.
- A análise desta secção permite identificar oportunidades e possíveis áreas de melhoria, com vista ao estabelecimento e desenvolvimento de futuras estratégias; compara-se, portanto, os pontos fortes e fracos do produto apresentado face ao produto apresentado pelas empresas concorrentes.

Exemplo:

Relativamente ao requisito identificado como "não impossibilita os movimentos", avalie, de acordo com a escala seguinte, a satisfação deste requisito pelo produto apresentado pelas seguintes marcas comerciais:

5 - satisfaz plenamente ... 1 - não satisfaz

| Requisito: "não impossibilita os movimentos" | Avaliação | | | | |
|---|-----------|---|---|---|---|
| • Produto da marca A | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| • Produto da marca B | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| • Produto da marca C | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |



4. Características Técnicas

- Esta secção da Casa da Qualidade é também chamada de secção da “voz da empresa”, isto porque nesta secção se pretende listar as características do produto em estudo, descritas através de termos técnicos.
- Todas as características identificadas pela equipa de trabalho QFD deverão ser agrupadas por categorias e serem mensuráveis, bem como estarem de algum modo relacionadas com os requisitos listados na secção 1 da Casa da Qualidade.
- O modo de estruturação desta informação poderá seguir a mesma metodologia descrita no que respeita à secção 1 da Casa da Qualidade sobre *Diagramas de Afinidade* e *Diagramas em Árvore*.
- À semelhança do que se passa na secção 2, também esta secção poderá incluir uma linha adicional em que, para cada característica técnica identificada, se pode atribuir uma classificação da importância de tal característica, desta vez, sob o ponto de vista da equipa de trabalho QFD.

5. Matriz de Relações

- Esta secção constitui o corpo principal da Casa da Qualidade; secção esta representativa do maior consumo de tempo e de esforço à equipa de trabalho QFD.
- Basicamente consiste numa matriz de dupla entrada, em cada célula permite relacionar os requisitos do consumidor e as características técnicas do produto (isto é, relaciona a “voz do cliente” e a “voz da empresa”).
- A tarefa da equipa QFD consiste na classificação de tais relações, devendo para tal analisar separadamente e exaustivamente cada par *requisito do cliente* e *característica técnica*. Usualmente tal classificação é representada por meio de símbolos, conforme se representa de seguida:

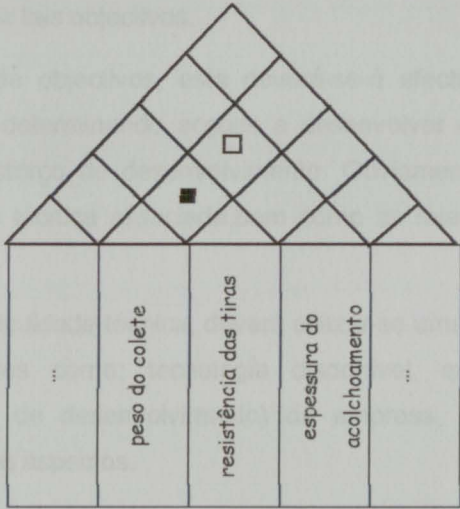
| | | |
|-----------------|---|------------|
| Relação Forte | ● | (9 pontos) |
| Relação Mediana | ○ | (3 pontos) |
| Relação Fraca | △ | (1 ponto) |

6. Matriz das Correlações

- Esta secção, conhecida como o “telhado” da Casa da Qualidade, pretende identificar e classificar as relações de compromisso entre as características técnicas identificadas na secção 4; eventualmente detectando relações geradoras de conflitos técnicos. Deste modo, procede-se a uma análise exaustiva da relação de compromisso entre cada característica técnica e cada uma das restantes. A pergunta-chave será então: «Será que a melhoria técnica desta característica melhora ou piora esta outra característica?»
- Conforme a situação verificada, o preenchimento de cada célula corresponde a uma relação de compromisso verificada (correlação positiva se melhora; correlação negativa se piora), representada por meio de símbolos, por exemplo, conforme seguidamente:

| | |
|--------------------------------|---|
| Correlação Fortemente Negativa | ■ |
| Correlação Negativa | □ |
| Correlação Fortemente Positiva | ● |
| Correlação Positiva | ○ |

Exemplo:



- A informação compilada nesta secção da Casa da Qualidade revela-se de grande utilidade, dado que, entre outros aspectos, permite:
 - concluir que demasiadas correlações positivas sugerem alguma redundância nas características técnicas apresentadas;
 - concentrar a atenção do estudo nas características negativamente correlacionadas;
 - evidenciar aspectos do produto a serem melhorados;
 - face a características do produto negativamente correlacionadas, incentiva a procura e desenvolvimento de soluções inovadoras.

As secções seguintes pretendem resumir as conclusões aferidas nas análises anteriores, compilando-as e sintetizando-as, no sentido de auxiliar e evidenciar as acções relevantes a serem tomadas após a conclusão do estudo QFD.

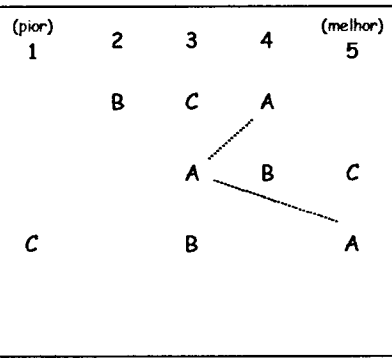
7. Objectivos e Dificuldade Técnica

- Nesta secção da Casa da Qualidade, e para cada característica técnica e/ou requisito identificado, estabelece-se, preliminarmente, objectivos a serem atingidos, ao mesmo tempo contemplando a dificuldade técnica de atingir tais objectivos.
- Relativamente à fixação de objectivos, esta deverá-se-á efectuar com base na análise da matriz planeamento do produto, determinando acções a desenvolver e/ou a tomar, bem como as áreas de concentração do maior esforço de desenvolvimento. Obviamente, estes objectivos devem tomar em consideração a dificuldade técnica associada, bem como as relações de compromisso identificadas na matriz de correlações.
- Para a quantificação da dificuldade técnica, deverá utilizar-se uma escala de valores (por exemplo de 1 a 5), contemplando aspectos como: tecnologia disponível, qualificação técnica dos funcionários, capacidade produtiva (ou de desenvolvimento) da empresa, disponibilidade de fornecedores e/ou subcontratados, entre outros aspectos.

Exemplo:

| | | |
|-----------------|---|------------|
| Relação Forte | ● | (9 pontos) |
| Relação Mediana | ○ | (3 pontos) |
| Relação Fraca | △ | (1 ponto) |

| Importância Requisitos | | | : | Resistência das tiras | Peso do colete | Espessura do acolchoamento | : | A - nosso Produto B - Produto da marca X C - Produto da marca Y | | | | | | |
|--|---------------------------------|---|---|-----------------------|----------------|----------------------------|---|---|---|---|---|---------------|--|--|
| | | | | | | | | (pior) 1 | 2 | 3 | 4 | (melhor) 5 | | |
| desempenho | não impossibilita os movimentos | 5 | | ● | | ○ | | | | | | | | |
| | leve | 4 | | ● | ● | | | | | | | | | |
| agradável | agradável | 1 | | △ | | | | | | | | | | |
| ... | | | | | | | | | | | | | | |
| Dificuldade Técnica (5 - muito difícil ... 1 - fácil) | | | | 4 | 3 | 2 | | | | | | | | |
| Objectivos | | | | até 200 kg | 2 kg | 30 mm | | | | | | | | |



8. Avaliação Técnica Competitiva

- Nesta secção da Casa da Qualidade, procura-se comparar cada característica técnica do produto (secção 4) relativamente aos produtos apresentados pela concorrência.
- A obtenção de informação relativa a garantia e serviço após-venta oferecidos pela concorrência poderão igualmente ser objecto de avaliação competitiva técnica.

Exemplo:

| | | | | | | | |
|---|---------------------------------|----------|-----|-----------------------|----------------|----------------------------|-----|
| | | | ... | Resistência das tiras | Peso do colete | Espessura do acolchoamento | ... |
| Importância | | | | 1° | 2° | 3° | |
| Requisitos | | | | | | | |
| desempenho | não impossibilita os movimentos | 5 | | ● | | ○ | |
| | leve | 4 | | ● | ● | | |
| agra-dável | agradável | 1 | | △ | | | |
| ... | | | | | | | |
| Dificuldade Técnica (5 - muito difícil ... 1 - fácil) | | | | 4 | 3 | 2 | |
| Objectivos | | | | até 200 kg | 2 kg | 30 mm | |
| Avaliação Competitiva Técnica A - nosso Produto B - Produto da marca X C - Produto da marca Y | | (melhor) | | | C | | |
| | | 5 | | | | | |
| | | 4 | | | B | A | |
| | | 3 | | A | A | C | |
| | | 2 | | B | | B | |
| | (pior) | 1 | | C | | | |

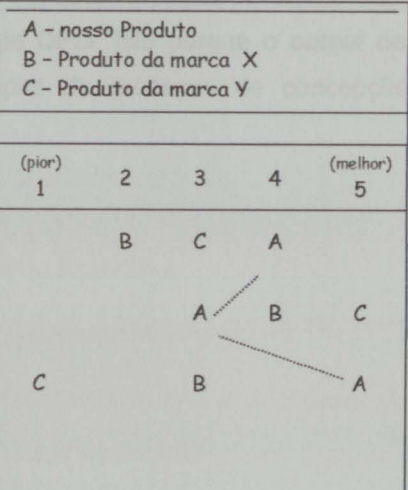
| | | | | |
|---|---|---|---|----------|
| A - nosso Produto B - Produto da marca X C - Produto da marca Y | | | | |
| (pior) | | | | (melhor) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | B | C | A | |
| | | A | B | C |
| C | | B | | A |

9. Importância Técnica

➤ Nesta fase da construção da Casa da Qualidade, procura-se hierarquizar as características técnicas do produto identificadas na secção 4, existindo uma ponderação destas de acordo com a importância atribuída pelo cliente/consumidor.

Exemplo:

| Importância | | | Requisitos | | | | Avaliação Competitiva Técnica | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|------------|------------|------|-------|---|-------------------------------|---|---|------------|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | 1° | 2° | 3° | 4 | 3 | 2 | 1 | (melhor) 5 | (pior) 1 | | | | | | | | | | |
| desempenho | não impossibilita os movimentos | 5 | ● | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | leve | 4 | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | agradável | 1 | △ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dificuldade Técnica (5 - muito difícil ... 1 - fácil) | | | 4 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Objectivos | | | até 200 kg | 2 kg | 30 mm | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Avaliação Competitiva Técnica | A - nosso Produto B - Produto da marca X C - Produto da marca Y | (melhor) 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | (pior) 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Importância Técnica | Absoluta | | 82 | 36 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Relativa (%) | | 63 | 28 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | |



$$= 5 \times 9 + 4 \times 9 + 1 \times 1$$

a azul - importância atribuída pelo cliente

- Após tal hierarquização das características técnicas do produto (correspondentes aos requisitos identificados pelo cliente), e atendendo a toda a informação compilada na Casa da Qualidade, dever-se-ão definir as acções a tomar, bem como atribuir as responsabilidades e prazos de execução das mesmas.

Alcançado este ponto, significa dizer que a Matriz Planeamento do Produto encontra-se finalizada; no entanto, tal não significa necessariamente a finalização da metodologia QFD. Isto porque o *output* desta matriz poderá ser utilizado para dar continuidade às restantes etapas do processo de concepção e desenvolvimento de produtos, como já referido anteriormente.

D) INTERPRETAÇÃO DA MATRIZ

A interpretação da matriz deve seguir algumas regras básicas:

Linha Vazia

Significa:

- existência de requisitos do consumidor não satisfeitos → não existe correspondência em termos de características técnicas (requisitos do projecto);
- se: classificação da importância elevada → situação grave;
classificação da importância baixa → comparar com a situação da concorrência.

Coluna Vazia

Averiguar se:

- requisito do consumidor correspondente foi esquecido/não identificado;
- característica técnica é redundante ou desnecessária.

Pontos Críticos

Requisitos que se situam:

- abaixo da concorrência na avaliação competitiva e na avaliação competitiva técnica aliado ao facto de
- existir uma forte ou média relação.

Pontos de Conflito

Requisitos que se situam:

- abaixo da concorrência na avaliação competitiva
- e
- acima da concorrência na avaliação competitiva técnica aliado ao facto de
- existir uma forte ou média relação → tecnicamente existe o cumprimento do requisito, mas tal não satisfaz o consumidor.

 Áreas de Oportunidade

Requisitos em que:

- a avaliação competitiva é desfavorável tanto para “nós” como para a concorrência;
- a classificação da importância é elevada e relativamente à avaliação competitiva existe uma posição favorável → necessário divulgar e manter esta vantagem competitiva.

 Áreas Indispensáveis de Melhoria

Requisitos em que:

- a avaliação competitiva é desfavorável para “nós”, mas não para a concorrência aliada ao facto de
- A classificação da importância é elevada.

 Áreas de Menor Esforço de Melhoria

Requisitos em que:

- embora a avaliação competitiva seja desfavorável, a respectiva classificação da importância é baixa.

 Áreas de Elevada Dificuldade de Melhoria Técnica

Requisitos em que:

- a dificuldade técnica é elevada, aliada ao facto de a importância técnica ser também elevada, podem-se explorar caminhos alternativos através da matriz de correlações (averiguar a existência de correlações positivas com outras características técnicas).

E) DETERMINAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS A DESENVOLVER

Como resultado da análise da matriz de planeamento deve ficar claro o que deve ser alterado, por quem e o respectivo prazo. Deste modo, é possível planear o desenvolvimento de um conjunto de acções que, eventualmente, poderão abranger todas as funções da organização.

III - FERRAMENTAS AUXILIARES

Com vista a auxiliar a aplicação da metodologia QFD, diversas são as ferramentas que poderão ser utilizadas ao longo de todo o processo. Assim, as mais comumente utilizadas são:

| FERRAMENTAS | | OBJECTIVO DA SUA UTILIZAÇÃO | | |
|--|--|---|---|---|
| 7 Novas Ferramentas (ou Ferramentas de Gestão) | <i>Diagrama de Afinidades (ou Método KJ)</i> | ⇒ ⇒ | utilizado em conjunto com actividades de <i>brainstorming</i> organizar e agrupar informação | Construção da Casa da Qualidade |
| | <i>Diagrama em Árvore</i> | ⇒ ⇒ | estabelecer relações entre ideias estruturar grupos de informação | |
| | <i>Diagrama de Matriz</i> | ⇒ | dispôr graficamente a informação recolhida e tratada | |
| | <i>Diagrama de Relações Inter-Relações</i> | ⇒ | explorar e dispôr graficamente os requisitos envolvidos e as suas relações | Compreender a informação contida na Casa da Qualidade |
| | <i>Matrizes de Prioridades</i> | ⇒ | priorizar, avaliar e restringir opções | |
| | <i>Gráfico de Decisão do Processo (PDPC)</i> | ⇒ | hierarquizar e planejar o conjunto de acções a desenvolver | Apoiar o processo de decisão |
| | <i>Diagrama de Actividades</i> | ⇒ ⇒ | auxilia a concretização do ciclo PDCA planejar a sequência mais apropriada das acções a desenvolver | |
| <i>Análise do Valor</i> | ⇒ | optimizar a satisfação dos requisitos identificados ao menor custo possível | | |

IV - PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DECORRENTES DA UTILIZAÇÃO DO QFD

O QFD tem vindo a ser aplicado como uma ferramenta da qualidade de acção preventiva. A sua aplicação permite detectar potenciais erros, reduzir o tempo de projecto, conduzindo a uma redução de custos e consequente a um aumento de produtividade.

Alguns dos principais benefícios da utilização do QFD são:

| | |
|-----------------------------------|---|
| <p>CLIENTE</p> | <ul style="list-style-type: none"> • enfoque nos requisitos do cliente • conhecimento das preferências do consumidor relativamente a produtos concorrenciais • identificação das características relevantes para o consumidor • organização estruturada das expectativas do cliente • aumento da satisfação do cliente |
| <p>PRODUTO/SERVIÇO</p> | <ul style="list-style-type: none"> • melhoria da qualidade do produto/serviço prestado através de uma <i>melhor compreensão das necessidades do cliente</i> |
| <p>TEMPO NECESSÁRIO À C&D</p> | <ul style="list-style-type: none"> • concepção mais orientada para o cliente; • maior transparência do processo de concepção e desenvolvimento • melhoria organizacional nos projectos de desenvolvimento • diminuição das modificações na fase de concepção; • redução do ciclo de desenvolvimento do produto • diminuição dos custos de concepção e desenvolvimento de produtos • redução dos problemas de fabrico na fase de lançamento |
| <p>RELAÇÕES HUMANAS</p> | <ul style="list-style-type: none"> • melhoria da capacidade de colaboração entre os departamentos, nomeadamente: <ul style="list-style-type: none"> - melhor comunicação; - melhor e maior cooperação. |
| <p>DOCUMENTAÇÃO</p> | <ul style="list-style-type: none"> • providencia documentação racional • facilita a compreensão da informação disponível • adaptação à mudança – <i>documento dinâmico</i> |

V - RECOMENDAÇÕES

Para além da disciplina de que a aplicação do QFD requer ao longo do estudo e a consciência de que esta não é uma ferramenta fácil de se lidar, existem alguns aspectos que deverão ser tomados em consideração. Seguidamente apresenta-se uma selecção de alguns desses aspectos:

| TIPO DE PROBLEMA | IMPLICAÇÕES |
|---|--|
| <i>Interpretação Errada</i> | Para uma correcta aplicação do QFD é necessário conhecer e compreender as técnicas a usar, bem como interpretar correctamente os dados recolhidos. |
| <i>Restrições</i> | A aplicação do QFD normalmente requer um elevado investimento, não só em termos temporais, mas também ao nível de recursos humanos, nomeadamente em formação (da equipa de trabalho), bem como em pesquisas de mercado. O estudo em si deverá ser levado a cabo de uma forma organizada e controlada, através da marcação de sessões de trabalho de uma forma tanto quanto possível regular, no sentido de existir uma optimização do tempo gasto em reuniões da equipa de trabalho. |
| <i>Mentalidade e Cultura</i> | Dado que o QFD é uma ferramenta de origem japonesa, para retirar partido da sua aplicação é necessário ultrapassar conflitos a nível de transmissão de conhecimentos e de transposição de barreiras hierárquicas. |
| <i>Seleção da Equipa de Trabalho</i> | A escolha dos elementos pertencentes à equipa deverá, para além de outros aspectos, ser tomada em função da relação de proximidade que cada elemento poderá ter relativamente ao cliente final. |
| <i>Reconhecimento pela Gestão de Topo</i> | O envolvimento de elementos pertencentes à gestão de topo num estudo QFD revela-se de extrema importância, no sentido de assegurar a disponibilidade de recursos e de incentivar a prossecução do estudo. |
| <i>Abordagem Flexível</i> | O QFD revela-se diferente de organização para organização e de aplicação para aplicação, não sendo constantes os objectivos, características dos constituintes da equipa, tipo e grau de complexidade das ferramentas e técnicas auxiliares utilizadas. Deste modo, a aplicação do QFD deve ser adaptado às características de cada organização. |
| <i>Dimensão da Matriz de Planeamento do Produto</i> | É aconselhável limitar a dimensão da matriz, dado que permite uma maior concentração e objectividade do estudo pela equipa QFD. Assim, sugere-se que cada dimensão da matriz não ultrapasse os 20, 30 requisitos. Como tal, e para produtos mais complexos, recomenda-se a decomposição dos requisitos por níveis hierárquicos. |
| <i>Recolha de Informação</i> | Esta fase da aplicação do QFD requer uma elevada dose de sensibilidade, quer no contacto com o cliente/consumidor, quer na forma como a informação deve ser recolhida e agrupada. Dados mal tratados e/ou mal compreendidos poderão conduzir a conclusões e ao desenvolvimento de acções erradas. Também a consciencialização de que não existe informação perfeita deve ser um ponto a ser tomado em consideração. |
| <i>Registo e Arquivo de Informação</i> | Durante as sessões de trabalho, as informações e conclusões transmitidas entre os elementos da equipa deverão ser cuidadosamente registadas e arquivadas, no sentido de o estudo levado a cabo ao longo das diversas sessões seja efectuado de uma forma contínua e coerente. |
| <i>Matriz de Correlações</i> | No preenchimento da matriz de correlações deve-se começar por estabelecer e analisar as correlações das características com maior impacto nos requisitos do cliente. |

VI - BIBLIOGRAFIA

- **Inovação e Desenvolvimento de Novos Produtos**
Pires, António Ramos
Edições Sílabo

- **Quality Function Deployment – a practitioner’s approach**
Bossert, James L.
ASQC Quality Press

- **QFD: *Past, Present and Future***
Akao, Yoji
3rd International Symposium on Quality Function Deployment - 1997 in Linköping, Sweden

- URL: <http://www.shef.ac.uk>

- URL: <http://www.qfdi.org>

- URL: <http://www.mijuno.larc.nasa.gov>

ANEXO 7

Análise do Valor

7.1 – Apresentação efectuada à Equipa DHV MC

7.2 – Manual de Apoio

7.3 – Documentação de Apoio

Análise do Valor

7.1 – Apresentação efectuada à Equipa DHV MC

1. INTRODUÇÃO À AV

Análise do Valor (AV)...

“Método concebido para otimizar a satisfação de uma necessidade ao menor custo. É encarado como um facilitador que conduz a criatividade de uma equipa multidisciplinar para definir as funções que devem ser satisfeitas e para gerar as soluções alternativas óptimas, no sentido de apoiar o processo de decisão.”

Canadian Value Analysis Society

Análise do Valor é uma metodologia:

- Prática
- Sistemática
- Participativa
- Criativa

que visa otimizar a relação

QUALIDADE
—
CUSTO

1

1. INTRODUÇÃO À AV – cont.

ANÁLISE DO VALOR...

**TÉCNICA QUE PERMITE IDENTIFICAR CUSTOS
SUPÉRFLUOS NUM PRODUTO**

➤ **REDUZIR O CUSTO PARA A MESMA QUALIDADE**

OU

➤ **MELHORAR A QUALIDADE PARA O MESMO CUSTO**

MELHOR SATISFAÇÃO DO UTILIZADOR



2

1. INTRODUÇÃO À AV – cont.

- A AV surgiu durante a 2ª Guerra Mundial, resultante das ideias desenvolvidas por L.D.Miles - *General Electric*
- A AV consiste numa abordagem sistemática resultante de um plano de trabalho constituído por diversas etapas
- A sua fase mais distintiva é a Análise Funcional - ferramenta considerada autónoma da AV
- Metodologia da AV apoiada por diversos métodos e técnicas: QFD, FMEA, Brainstorming, ...

3

2. CONCEITOS AV

EM ANÁLISE DO VALOR ...

$$\text{Valor} = \frac{\text{Funcionalidade}}{\text{Custo}}$$

Onde,

Funcionalidade = soma dos factores de satisfação que estão associados ao produto;

Custo = soma de todos os custos que são necessários para a obtenção dessa funcionalidade;

Donde se conclui:

- para a mesma funcionalidade, baixar o custo, aumenta o Valor;
- para o mesmo Custo, aumentar a funcionalidade, aumenta o Valor.

4

2. CONCEITOS AV – cont.

VALOR

➤ *É definido como uma característica inerente ao produto que aumenta à medida que:*

- *crece a satisfação do consumidor para o mesmo custo de aquisição;*
- *baixa o custo de aquisição para a mesma satisfação do consumidor.*

PRODUTO

➤ *Pode designar serviços, hardware, software, materiais processados, software ou uma combinação destes.*

Pode ser tangível (Ex. Conjuntos montados) ou intangível (Ex. Conhecimento).

Resulta de actividades ou de processos e pode ser ou não desejado pelos utilizadores (Ex. Produto não desejado: poluente).

5

3. OBJECTIVO FUNDAMENTAL E BENEFÍCIOS DA AV

OBJECTIVO

«Alcançar performances equivalentes com menor custo, sem reduzir a qualidade, segurança, duração, prestação, aptidão para venda, atractividade e manutabilidade do produto.»

BENEFÍCIOS

- ✓ *Redução de custos do produto*
- ✓ *Melhoria da qualidade dos produtos*
- ✓ *Incremento da competitividade e inovação*
- ✓ *Melhoria da concepção dos produtos*
- ✓ *Optimização dos processos*
- ✓ *Fomento do trabalho em equipa*
- ✓ *Comunicação e cooperação entre os vários departamentos*
- ✓ *Interacções externas e atendimento das exigências do cliente.*

6

Análise do Valor

7.2 – Manual de Apoio

ANÁLISE DO VALOR

INTRODUÇÃO

A Análise do Valor (AV) é uma ferramenta da Gestão da Qualidade cujo método se baseia no conceito de Valor. Este conceito traduz uma relação entre a satisfação de um produto (ou um serviço, um procedimento, um processo, etc.) e os recursos necessários para a sua execução.

A aplicação desta noção à globalidade de uma empresa, significa que o Valor passa a ser um critério de decisão e a actividade deve ser conduzida no sentido de otimizar esta relação.

Com este método pretende-se aumentar o Valor de um produto, serviço, processo, procedimento, software, o que significa dizer procurar a adequação ao uso do produto, ou seja, melhorar o desempenho das funções com o menor consumo de recursos possível, sem esquecer os clientes, os empresários, accionistas e colaboradores da empresa.

Esta abordagem introduz uma procura de compromisso entre a satisfação de uma necessidade e os recursos que estamos dispostos a dispendir para a obter.

ORIGEM DA AV

A AV surgiu durante a 2ª Guerra Mundial e resultou das ideias desenvolvidas por Lawrence D. Miles, um engenheiro do Departamento de Compras da empresa General Electric Company. No decurso desta época, devido às necessidades de se fazer frente a uma escassez de certos materiais, a procura de materiais alternativos e a adaptação de concepções técnicas a novos materiais era uma constante. Curiosamente, as consequências dessas modificações, nos custos dos produtos, nem sempre se revelaram prejudiciais, tendo sido possível aumentar o desempenho e qualidade dos produtos com novos materiais.

Terminada a Guerra, prevaleceu a ideia de continuar a procurar novos materiais com o objectivo de racionalização e optimização de custos, tendo sido, a AV, introduzida nos países europeus no final dos anos 50, tomando-se, entretanto, um instrumento de gestão bastante comum, embora não utilizado de forma tão sistemática como em alguns países, tal como o Japão.

Note-se que a AV não é sinónimo de técnica de redução de custos, mas antes um esforço deliberado de identificação e selecção do método de melhor custo. Uma simples ideia que é gerada, resultando num menor custo para alcançar determinado requisito, não é AV, uma vez que não houve tentativa para determinar se a ideia representa o melhor valor de uma selecção de alternativas.

EVOLUÇÃO DA AV

Em consequência do sucesso obtido na General Electric, outras empresas e sectores governamentais americanos começaram a aplicar a AV.

Inicialmente, a AV foi aplicada somente na reformulação de produtos existentes. Contudo, rapidamente se verificou que se poderiam obter maiores vantagens se a AV fosse introduzida na fase de concepção do produto, visto que os custos de lançamento em produção são por norma elevados e reformular um produto pode envolver grandes investimentos, surgindo assim o conceito de Engenharia do Valor.

Esta orientação dada à AV permitiu o alargamento a outras áreas, tais como aos processos de produção e aos domínios dos serviços e dos investimentos, através de métodos e técnicas derivadas, tais como o DTC (*Design To Cost*), o DTLCC (*Design To Life Cycle Cost*), a Análise Funcional e o Caderno de Encargos Funcional (CEF).

Durante todo este período e dado que a AV mostrou ser um instrumento eficaz da gestão no aumento da produtividade, contribuindo para a melhoria da competitividade das empresas, o método foi sendo aprofundado e o seu campo de aplicação tornou-se mais vasto. Daí que várias foram as empresas que colheram benefícios na aplicação deste método, tais como a Sony, a HP, a Nissan, a Ford, a Boeing, a BP, a GM, a Motorola, a Arthur Andersen, entre muitas outras.

Todos estes exemplos demonstram a possível aplicabilidade da AV nos mais diversos domínios e sectores, tais como a indústria automóvel, de defesa, aeronáutica, informática, telecomunicações, engenharia, serviços, etc, bem como em processos de trabalho, serviço a clientes, distribuição, embalagem, desenvolvimento organizacional, documentação, etc. Verifica-se assim que um dos aspectos mais interessantes da AV é a sua versatilidade, com os consequentes benefícios que advêm da sua aplicação.

TERMINOLOGIA DA AV

Nas aplicações da metodologia da AV são diversas as denominações utilizadas:

- Engenharia do Valor (Value Engineering) – a AV aplicada a novos produtos;
- Gestão do Valor (Value Management) – um sistema de gestão organizacional que usa como principal critério de apreciação o conceito de Valor;
- Planeamento do Valor (Value Planning).

Todas estas denominações representam pequenas variações no processo geral da metodologia da AV, motivo pelo qual se opte pela denominação Análise do Valor (AV), quer se trate de produtos novos, existentes ou formas de gestão e planeamento organizacionais.

CONCEITOS BÁSICOS

Diversas são as Associações que definem a AV. A título de exemplo temos:

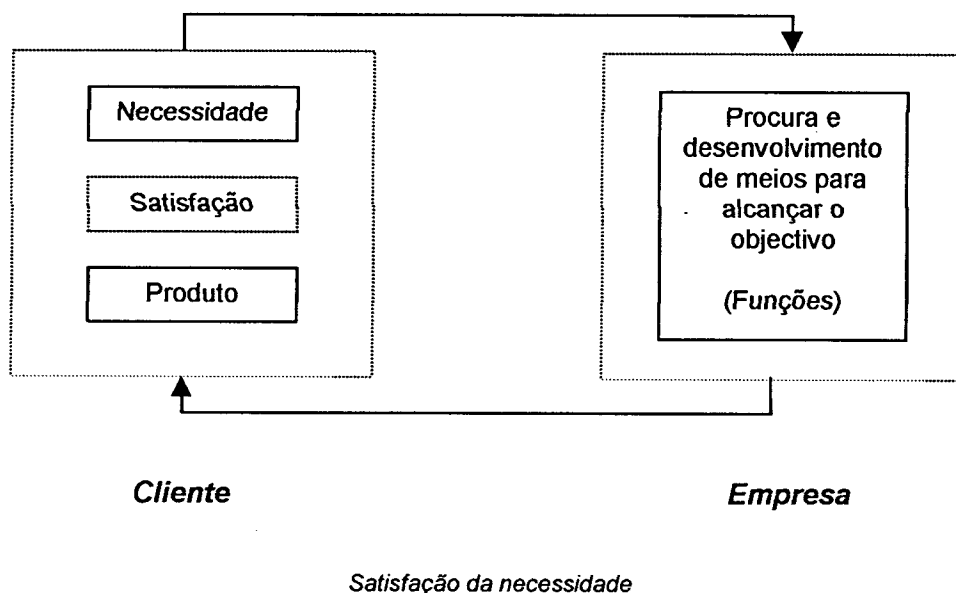
- *Society of American Value Engineers (SAVE)* define a AV como uma aplicação sistemática de técnicas reconhecidas que identificam as funções de um produto ou serviço, estabelecem um Valor para essas funções e proporcionam o mais baixo custo para as mesmas;
- *Canadian Value Analysis Society (CVAS)* define a AV como um método concebido para otimizar a satisfação de uma necessidade ao menor custo. É encarada como um facilitador que conduz a criatividade de uma equipa multidisciplinar para definir as funções que devem ser satisfeitas e para gerar as soluções alternativas óptimas, no sentido de apoiar o processo de decisão;
- *Institute of Value Management (IVM)* define a AV como um método estruturado e disciplinado que assegura o correcto balanceamento entre performance e custo, indo de encontro aos requisitos do mercado e às necessidades do negócio.

No fundo, todas estas definições se baseiam no princípio fundamental de que o cliente procura sempre o melhor produto ao menor preço. A AV assenta no conceito de Valor, que representa a ligação entre a satisfação das necessidades do cliente e o custo das funções necessárias a essa satisfação (expressas em termos de funções). O objectivo principal será sempre aumentar o Valor do objecto AV, isto é, melhorar o desempenho das funções ao menor custo possível. Toma-se assim fundamental caracterizar os seguintes conceitos básicos em AV: **Necessidade, Função, Custo e Valor.**

▪ Necessidade

Aquilo que é necessário ao utilizador ou desejado por ele, dizendo respeito à natureza das expectativas deste. Uma necessidade pode estar explícita ou implícita; pode existir ou ser potencial. A necessidade aqui definida diz respeito à natureza das expectativas do utilizador e não ao volume do mercado.

Idealmente, a necessidade satisfaz-se através de um produto, existindo entre os dois, no entanto, intermediários que são as funções. Daí que o conjunto das funções de serviço de um produto constitui a expressão da finalidade com que o produto foi concebido, por forma à satisfação (das necessidades) do cliente.



▪ Função

Por Função, entende-se a "Acção de um produto ou de um dos seus constituintes". As funções de um produto correspondem aos serviços e/ou tarefas que aquele presta ao utilizador. De um modo geral, um produto deve satisfazer bastantes funções, embora as funções principais (razão de ser do produto) sejam poucas. As funções devem ser expressas de uma forma concisa, simples e normalizada:

verbo (no infinito) + nome, pronome ou adjectivo

Todo o método assenta no conceito de função. Assim, e no sentido de facilitar a análise e estruturar a abordagem, as funções podem ser divididas em:

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| <u>Quanto à importância relativa</u> | Funções principais | Aquelas para as quais foi concebido e realizado. Ex.: interruptor eléctrico: ligar e desligar o circuito. |
| | Funções secundárias (ou complementares) | Aquelas que decorrem da utilização do produto ou que são necessárias à satisfação das funções principais. Ex.: interruptor eléctrico: ser isolante. |
| <u>Quanto à natureza</u> | Funções de serviço ou básicas (relacionadas com o utilizador) | Aquelas que são realizadas por um produto no âmbito de resposta ao cliente. |
| | Funções técnicas ou de concepção (relacionadas com o produto) | Aquelas que são desempenhadas por elementos componentes do produto a fim de assegurar o desempenho do mesmo; são acções internas ao produto, podendo estar ou não relacionadas com a tecnologia disponível. |

Poderão ainda existir as chamadas **funções obrigatórias** que correspondem a todas as limitações à liberdade de concepção de um produto. Poderão advir do meio ambiente, da tecnologia, da política da empresa, de normas ou regulamentos aplicáveis, de matérias-primas disponíveis, etc. De notar ainda que existem as **funções inúteis** que constituem o objectivo de aplicação da metodologia AV.

Ao caracterizar um produto pelas funções que ele desempenha procuramos representar o que é que o produto faz e não aquilo que é; queremos saber para que serve, como responde às necessidades do utilizador. A função é o efeito ou acção de um produto que responde a uma necessidade. Assim, a necessidade é expressa, independentemente de soluções, deixando em aberto o campo da inovação.

▪ Custo

De um modo geral, o custo de um produto pode ser entendido como a soma dos custos incorridos, sejam directos ou indirectos, para obter um dado produto. Um dos objectivos da aplicação da metodologia da AV consiste na optimização dos custos, nomeadamente na eliminação de custos inúteis.

▪ Valor

Este é um conceito essencial para compreender os objectivos da aplicação do método de AV. Por Valor, entende-se a "*Relação entre a contribuição da função para a satisfação da necessidade e o custo da função*". É definido como uma característica inerente ao produto/ serviço que aumenta à medida que:

- cresce a satisfação do consumidor para o mesmo custo de aquisição (aumenta a sua funcionalidade);
- baixa o custo de aquisição para a mesma satisfação do consumidor.

Ou seja,

$$\text{VALOR} = \frac{\text{Funcionalidade}}{\text{Custo}}$$

Em que **funcionalidade** é a soma dos factores de satisfação de uma necessidade que estão associados ao produto/serviço e **custo** é a soma de todos os custos que são necessários para obtenção dessa funcionalidade.

Esta equação, designada geralmente como a Equação do Valor, aparece por vezes com diferentes denominações, tais como: Satisfação da necessidade / Custo, (Performance +

Aptidão) / Recursos, entre outras. A equação ilustra bem onde deve ser colocado o esforço: inicialmente num estudo crítico das funções, em seguida nas reduções de custos e, finalmente, na optimização de ambos.

O objectivo da AV é alcançar performances equivalentes com menor custo, sem reduzir a qualidade, segurança, durabilidade, prestação, atractibilidade e manutibilidade do produto.

O conceito de Valor está, assim, intimamente ligado à satisfação de necessidades. É através da avaliação do desempenho das funções que se "mede" o grau de satisfação de um produto.

Para o utilizador, o Valor de um produto vai ser medido pelo desvio entre o nível de satisfação encontrado e o nível de satisfação esperada, enquanto que para o industrial o produto de maior Valor será aquele que respondendo à satisfação desejada pelo utilizador, tenha o custo mais reduzido.

OUTROS CONCEITOS IMPORTANTES

Nos conceitos básicos fundamentais anteriormente referidos, aparecem alguns termos que convém especificar mais claramente. Vejamos:

- **Acção AV**

Aplicação da AV a um objecto AV.

- **Animador AV**

Indivíduo que tem o conhecimento e a experiência para organizar, conduzir e coordenar uma equipa AV, tendo-lhe sido atribuída a responsabilidade pela gestão de topo da empresa. Para além da competência metodológica, deverá possuir um perfil que lhe permita a organização, o desenvolvimento e a animação de uma acção AV, desempenhando um papel fundamental no grau de sucesso da acção.

- **Caderno de Encargos Funcional (CEF)**

Documento através do qual o cliente exprime e descreve em pormenor os requisitos a que o produto tem de obedecer, tendo em vista as necessidades de utilização (funções), bem como outras exigências e/ou constrangimentos. Para cada função são definidos os critérios de apreciação e os seus níveis, estando associados a um grau de flexibilidade (eventualmente possibilitando a negociação daqueles níveis).

| PROJECTO: | | | |
|-------------------------|-----------------|-----------------------|-------------|
| FUNÇÃO: | | | |
| CrITÉrios de Apreciação | NÍvel Desejável | Grau de Flexibilidade | Observações |
| | | | |

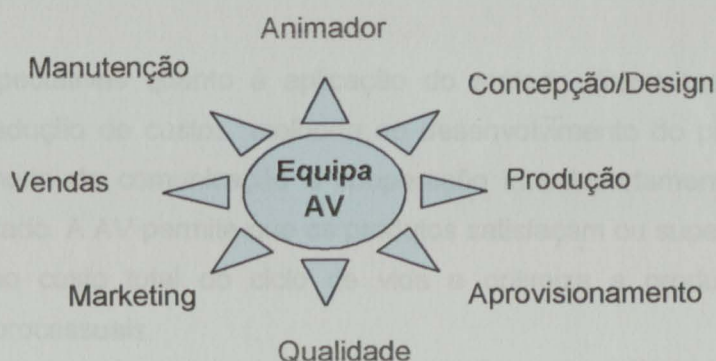
Exemplo de uma página constituinte de um CEF

Basicamente poder-se-á dizer que o CEF permite:

- que o cliente exprima as necessidades dos utilizadores que ele representa;
- ao fabricante/fornecedor a concepção e a realização do produto nas condições requeridas pelo cliente;
- favorecer o diálogo entre o cliente e o fornecedor;
- orientar e facilitar a elaboração de propostas de fornecimento.

▪ Equipa/ Grupo de Trabalho AV

Grupo multidisciplinar de pessoas, escolhidas pela sua competência, conhecimento e/ou experiência sobre vários aspectos do objecto AV, que levam a cabo a execução da acção AV. Note-se que o tamanho e a composição da equipa é variável, dependendo da organização, dos recursos existentes e dos objectivos. Como exemplo da composição de uma equipa poderemos ter:



- **Objecto AV**

Produto potencial ou existente ao qual a AV é aplicada.

- **Produto**

Pode designar serviços, hardware, materiais processados, software ou uma combinação destes. Pode ser tangível (ex.: conjuntos montados) ou intangível (ex.: conhecimento) ou igualmente uma combinação destes. Resulta de actividades ou de processo e pode ser desejado ou não pelos clientes (ex. Produto não desejado: um poluente).

- **Utilizador**

Qualquer indivíduo, colectividade, empresa, um serviço de uma empresa ou organização a quem o produto é concebido e que explora, pelo menos, uma das suas funções em qualquer momento do seu ciclo de vida. Pode ser um cliente externo ou interno.

BENEFÍCIOS RESULTANTES DA APLICAÇÃO DA AV

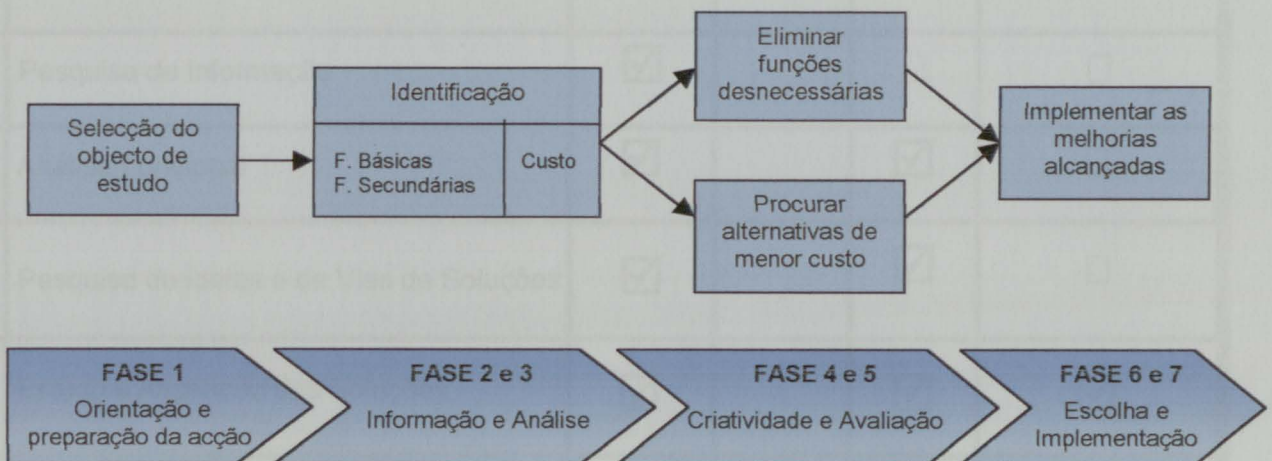
O uso da AV leva a melhorias na concepção dos produtos e reduz custos, pois:

- resulta num estilo particular e eficaz de gestão;
- fornece um método de comunicação interdepartamental na procura de consenso;
- facilita a flexibilidade de pensamento e explora múltiplos conceitos;
- enfatiza as funções essenciais para satisfazerem os requisitos do produto;
- identifica as funções com custo elevados para explorar melhorias;
- proporciona a utilização mais eficiente dos recursos;
- proporciona a inovação através da dinâmica activa;
- otimiza os processos;
- propicia uma interação com as envolventes externa e interna.

As maiores expectativas quanto à aplicação do método dizem respeito à melhoria da competitividade, redução de custos, melhoria no desenvolvimento do produto e melhoria da qualidade. A melhoria da comunicação e cooperação interdepartamentais são também um *output* muito esperado. A AV permite que os produtos satisfaçam ou superem os requisitos dos clientes ao mínimo custo total do ciclo de vida e otimiza a produtividade e eficiência organizacionais e processuais.

METODOLOGIA DA AV

Uma das características fundamentais da AV é o seu desenvolvimento por fases, constituindo um plano de trabalho bem definido. Este plano de trabalho é um dos elementos mais importantes do método, contemplando diversas etapas que se destinam a assegurar o sucesso na aplicação da AV. No entanto, o número de etapas e a sua designação variam de autor para autor, podendo ser alterado e ajustado a cada caso concreto. Um exemplo dos principais passos de um plano de trabalho encontra-se esquematicamente a seguir:



A característica interessante do método é permitir a combinação de um alto nível de disciplina intelectual com liberdade de apresentação de ideias revolucionárias. Uma outra é forçar pessoas oriundas de ambientes muito diferentes a trabalhar em conjunto.

FASE 1 - Orientação e Preparação da Acção

- > Definir, previamente à gestão de valor, a selecção do objecto de estudo da acção de AV (deve, naturalmente, ser compatível com a estratégia da organização).
- > Escolha do mínimo (limitação), tendo em conta as exigências da natureza do tema e a situação concreta da organização.
- > Caracterização do projecto, sendo determinadas a acção e implementadas as tarefas que levam ao desenvolvimento. Cada acção implica a realização de um trabalho e a definição de um plano de funcionamento da acção.

FASES DO PLANO DE TRABALHO

Este plano de trabalho é um dos elementos mais importantes do método, estando resumido na tabela seguinte, onde estão indicados os intervenientes em cada uma das fases e a distribuição de responsabilidade ao longo de todo o processo:

| FASES DA METODOLOGIA DA AV | | Animador | Decisor | Equipa AV | Departamentos Operacionais |
|----------------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Orientação e Preparação da Acção | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> |
| 2 | Pesquisa de Informação | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 | Análise Funcional | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 | Pesquisa de Ideias e de Vias de Soluções | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5 | Estudo e Avaliação das Soluções | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6 | Apresentação das Propostas | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 | Implementação e Acompanhamento | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | | <input checked="" type="checkbox"/> |

- Responsabilidade - Participação

NOTA: A responsabilidade e participação variam de projecto para projecto e de organização para organização.

FASE 1 - Orientação e Preparação da Acção

- Decisor, usualmente a gestão de topo, selecciona o objecto da acção (a escolha do objecto de AV deve, naturalmente, ser compatível com a estratégia da organização).
- Escolha do animador (*project leader*), tendo em conta as exigências da natureza do tema e a situação concreta da organização.
- Caracterização do projecto, sendo determinada a acção e inventariadas as causas que levam ao seu desenvolvimento. Cabe ao decisor estabelecer com o animador o quadro geral de funcionamento da acção;

-
- Definição do contexto em que o produto está situado: evolução do mercado, concorrência, principais insatisfações reveladas, quantidades de produção previstas, etc.;
 - Objectivos de reduções de custos (operacionais, de manutenção, de armazenamento, ...);
 - Critérios e níveis de apreciação dos produtos/serviços (das suas funções);
 - Exigências e proibições formais relativas ao produto/serviço, condicionalismos existentes: constrangimentos eventuais de homologação, normalização, interpermutabilidade, propriedade industrial, aprovisionamento, etc.;
 - No caso de criação de um produto novo, os dados principais sobre a família de produtos (englobando os concorrentes) que ele deve completar ou substituir e necessidades a satisfazer.
 - Levantamento de informação relativa a restrições dos meios, nomeadamente: orçamentos, prazos estipulados, disponibilidades de recursos humanos e não humanos, etc.
 - Dependendo da natureza do problema, a constituição do grupo de trabalho pode fazer-se nesta fase, por acordo entre o decisor e o animador.

FASE 2 - Pesquisa de Informação

- A responsabilidade de recolher as informações para o desenvolvimento do trabalho é do animador, que recorrerá aos departamentos operacionais da empresa. No entanto, é útil que todo o grupo participe nesta tarefa, visto que cada elemento pode trazer do seu sector as informações que sabe estarem disponíveis.
- A informação será muito variável, dependendo do caso em estudo, devendo reunir necessariamente três tipos de informação:
 - informações internas: toda a informação disponível nas várias secções da empresa que tenha influência directa ou possível no modo de desenvolvimento posterior da acção;
 - informações externas: todo e qualquer tipo de informações externas cujo conhecimento se mostre de interesse para o projecto (posicionamento da concorrência no mercado, fornecedores alternativos, etc.);
 - informações sobre o produto.
- Toda a informação deverá ser compilada num caderno de informações e ser difundida entre os participantes.

FASE 3 - Análise Funcional

- Esta fase corresponde à aplicação directa da metodologia da AV e tem como objectivo estudar os custos inerentes ao produto e às funções que lhe estão associadas. É considerada fundamental na aplicação da AV, podendo constituir ela própria uma ferramenta a ser usada de forma autónoma. Engloba vários passos: Identificação, Caracterização, Ordenação, Hierarquização e Avaliação que se encontram, sucintamente, descritos a seguir:
 - **Identificação:** enumeração e atribuição de uma designação identificativa das funções associadas ao produto em estudo;
 - **Caracterização:** estabelecimento de critérios de apreciação, níveis de satisfação e flexibilidade permitida para optimização do binómio funcionalidade/custo;
 - **Ordenação:** as funções devem ser postas em devida ordem, agrupadas em funções de serviço e funções técnicas, sendo identificadas as relações de dependência entre elas. (O agrupamento das funções deve sintetizar o desempenho funcional do produto de forma concisa, simples e precisa. Ex.: “ser agradável”, “ter apresentação” poderão ser resumidas numa só “ser apresentável”);
 - **Hierarquização:** definição da importância de cada função no total do desempenho esperado do produto; ordenação decrescente de importância das funções;
 - **Avaliação:** atribuição a cada função de um peso relativo ou absoluto.
- Por se tratar da fase mais importante e dada a possibilidade de poder ser utilizada autonomamente, a Análise Funcional encontra-se descrita com maior seguidamente.
- Durante toda esta fase os trabalhos decorrem de preferência em grupo, discutindo e analisando os resultados.
- Regra geral, a Análise Funcional deverá resultar na elaboração do respectivo Caderno de Encargos Funcional (CEF).

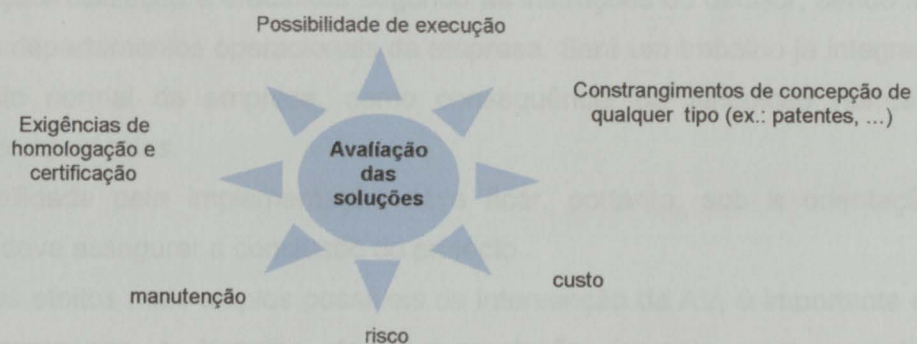
FASE 4 - Pesquisa de Ideias e de Vias de Soluções

- Esta fase tem por finalidade a procura máxima de ideias, quer se trate de princípios quer de formas de concretização. É levada a cabo função por função até estarem cobertas todas as funções e se terem esgotado todas as ideias de realização.
- O primeiro passo consiste em registar todas as ideias que já circulam pela organização, em especial pelos membros do grupo.
- O segundo passo consiste em procurar novas ideias utilizando ferramentas vocacionadas para a criatividade (recorrendo, por ex., ao *Brainstorming*).

- A produção de ideias é separada do momento de selecção e avaliação. Duma lista de ideias, variada e em muitos casos extensa, é necessário extrair aquelas que se podem desenvolver e concretizar, após análise crítica a cada uma delas. Este trabalho pode ser moroso e envolve o agrupamento dessas ideias em conjuntos lógicos e de acordo com determinados critérios. Pretende-se "peneirar" as ideias, eliminando as que não são exequíveis.

FASE 5 - Estudo e Avaliação das Soluções

- O objectivo, nesta fase, é seleccionar um conjunto de soluções alternativas que melhor respondem aos critérios e objectivos da acção.
- Tais soluções serão posteriormente propostas ao decisor, juntamente com um balanço previsível dos custos de implementação das soluções propostas e de outros aspectos a ter em conta para a concretização final do produto.
- Esta fase consiste no seguinte:
 - atribuição e verificação das funções técnicas dos constituintes de cada solução;
 - verificação da satisfação das funções de serviço, tendo em conta as funções técnicas e a funcionalidade global do produto;
 - avaliação das soluções que se revelem mais vantajosas segundo os seguintes pontos de vista:



- Poderá ainda ser necessária a elaboração de protótipos e ensaios de verificação ou aptidão ao uso e segurança, sendo estes trabalhos realizados, sempre que possível, tendo em conta prazos e disponibilidades dos serviços da empresa acompanhados por elementos do grupo de trabalho.
- Com a participação dos serviços operacionais, é feita a avaliação das soluções seleccionadas sob o ponto de vista técnico, económico e comercial e estabelecido um plano de desenvolvimento.

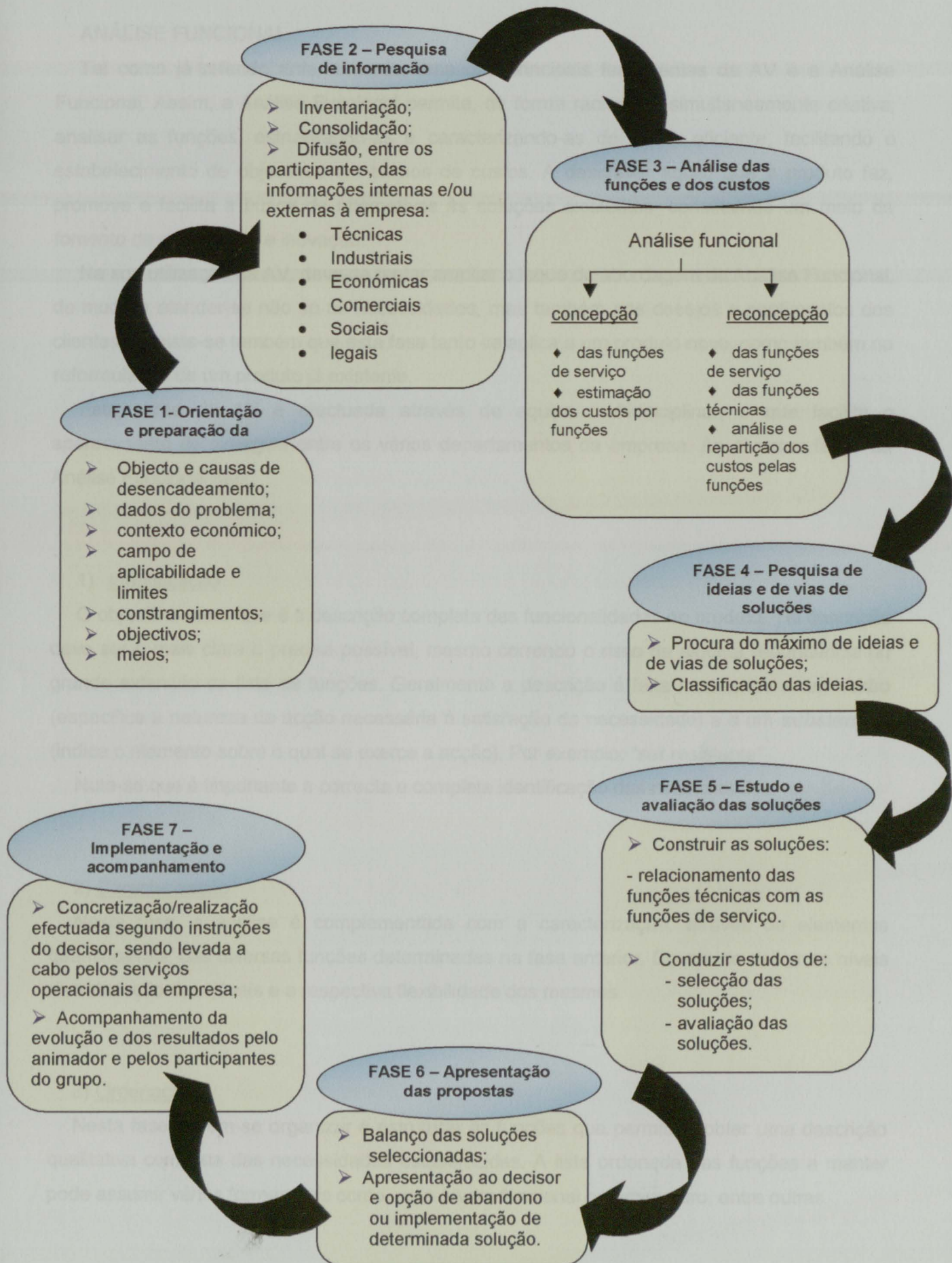
- Deste estudo pode seleccionar-se apenas uma solução válida ou haver alternativas que necessitam de ser comparadas.

FASE 6 - Apresentação das propostas

- Nesta fase é constituído um balanço das soluções seleccionadas, em conjunto com recomendações convenientes e principais condições de aplicação na organização, tendo em vista a concretização da solução, a qual se verificará de acordo com o decisor.
- A apresentação ao decisor deverá ser feita pelo animador, acompanhada de diversas justificações:
 - motivos de selecção;
 - valores correspondentes aos custos, investimentos, ganhos, etc.;
 - lista de vantagens e inconvenientes;
 - condições de aplicação inerentes às soluções encontradas.
- Cabe ao decisor assumir uma posição: ou encerrar o trabalho ou optar pela implementação de uma determinada solução, estabelecendo o respectivo plano.

FASE 7 - Implementação e Acompanhamento

- A concretização/realização é efectuada segundo as instruções do decisor, sendo levada a cabo pelos departamentos operacionais da empresa. Será um trabalho já integrado no funcionamento normal da empresa, como consequência da atribuição normal das respectivas competências.
- A responsabilidade pela implementação deve ficar, portanto, sob a orientação do decisor, que deve assegurar a conclusão do projecto.
- Para retirar os efeitos mais amplos possíveis da intervenção da AV, é importante que o animador acompanhe o trabalho de implementação (sempre para garantir um desenvolvimento dinâmico do trabalho) e que os participantes do grupo possam acompanhar a evolução e sobretudo os resultados.



ANÁLISE FUNCIONAL

Tal como já referido anteriormente, uma das principais ferramentas da AV é a Análise Funcional. Assim, a Análise Funcional permite, de forma racional e simultaneamente criativa, analisar as funções, estruturando-as e caracterizando-as de forma eficiente, facilitando o estabelecimento de objectivos em termos de custos. A descrever aquilo que o produto faz, promove e facilita a busca de alternativas às soluções existentes, constituindo um meio de fomento de criatividade e inovação.

Na sua utilização da AV, deve-se tentar ampliar o leque de abordagem da Análise Funcional, de modo a atender-se não só às necessidades, mas também aos desejos e sentimentos dos clientes. Registe-se também que esta fase tanto se aplica a um produto novo, como também na reformulação de um produto já existente.

Esta etapa da AV é efectuada através de equipa multidisciplinar, o que facilita o aparecimento de sinergias entre os vários departamentos da empresa. As diversas fases da Análise Funcional são:

1) Identificação

O objectivo desta fase é a descrição completa das funcionalidades do produto. Tal descrição deve ser o mais clara e precisa possível, mesmo correndo o risco de alguma redundância ou grande extensão da lista de funções. Geralmente a descrição é feita recorrendo a um **verbo** (especifica a natureza da acção necessária à satisfação da necessidade) e a um **substantivo** (indica o elemento sobre o qual se exerce a acção). Por exemplo: “ser resistente”.

Note-se que é importante a correcta e completa identificação das necessidades.

2) Caracterização

Nesta fase, a análise é complementada com a caracterização, através de elementos quantificáveis, das diversas funções determinadas na fase anterior. Devem-se definir os níveis de satisfação desejáveis e a respectiva flexibilidade dos mesmos.

3) Ordenação

Nesta fase devem-se organizar e estruturar as funções que permitam obter uma descrição qualitativa completa das necessidades estabelecidas. A lista ordenada das funções a manter pode assumir várias formas, tais como, uma árvore funcional ou um quadro, entre outras.

4) Hierarquização

Nesta fase deve-se definir a importância de cada função no total do desempenho esperado do produto. Deve-se garantir que a ordem hierárquica reflecta as expectativas dos utilizadores e não apenas as opiniões da equipa AV.

5) Avaliação

A avaliação consiste em quantificar funções, através da atribuição de pesos relativos, concretizando a importância das funções referida na hierarquização. Para a atribuição de um peso às funções pode-se recorrer à matriz custo-função que permite repartir os custos do produto pelas várias funções que ele desempenha, sendo os custos normalmente expressos em termos “custo por elemento” do produto. Mesmo que sejam difíceis de obter estimativas fiáveis e absolutas, o interesse do cálculo dos custos das funções reside no trabalho racional que obriga a efectuar, proporcionando um melhor entendimento da constituição do Valor de um produto.

Para calcular os custos das funções é elaborada uma matriz custo-função, que permite repartir, de uma forma aproximada, o custo dos itens (peças, conjuntos, operações, montagem, etc.) pelas funções que desempenham ou por aquelas que contribuem para o seu desempenho. Na matriz custo-função pode-se avaliar, quer os custos das funções de serviço, quer os das funções técnicas. Contudo, é fundamental atender aos custos das funções de serviço, pois permitem avaliar se correspondem à importância das funções para o utilizador. A análise desta matriz revela os custos que estão desproporcionados face à importância relativa das funções a que dizem respeito. A análise deve centrar-se prioritariamente nas funções de custo mais elevado, pois são aquelas que poderão propiciar maiores benefícios em termos de redução de custos.

O efeito mais significativo da Análise Funcional é o desenvolvimento de um esforço estruturado de resolução de problemas, fornecendo um método de identificação clara desses problemas.

A Análise Funcional tem sido enriquecida ao longo do tempo e novos métodos e técnicas, tais como *Function Analysis System Technique* (FAST), Análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats), entre outros, têm surgido para alargar os domínios da sua aplicação e facilitar a sua implementação.

UNIVERSO DE APLICAÇÃO DA AV

CAMPOS DE APLICAÇÃO DA AV

Apesar da sua universalidade e de se poder utilizar em todos os sectores e em todos os tipos de empresa, os utilizadores típicos da AV são geralmente grandes empresas industriais, nomeadamente multinacionais, dos sectores mais desenvolvidos tecnologicamente e com uma boa gestão da qualidade, tais como: indústria automóvel, electrónica, de engenharia, materiais, militar, aeroespacial, construção civil, telecomunicações, informática, etc. Verifica-se, actualmente, um desenvolvimento para os sectores de serviços e outras organizações. Contudo, a AV pode ser adaptada tanto por grandes como por pequenas empresas. Aliás, empresas de menor dimensão podem conseguir benefícios mais rapidamente, pois são mais flexíveis, estão mais próximas dos seus clientes, os seus colaboradores estão mais directamente envolvidos e os projectos são de menor dimensão.

Alguns dos factores responsáveis pelo sucesso da AV são: o desejo de melhoria por parte da gestão, uma identificação clara e precisa da necessidade a satisfazer e uma avaliação da urgência da necessidade de optimização. Obviamente tal só será conseguido se se verificarem as condições necessárias em termos de recursos financeiros e humanos e disponibilidade temporal.

No que respeita às estruturas para aplicação da AV, somente as grandes empresas dispõem de departamentos específicos de AV. Nos restantes casos, cria-se uma estrutura temporária, enquanto decorrer a aplicação do método, ou recorre-se ao departamento da Qualidade. Como divulgadores e condutores na aplicação da AV, recorre-se, usualmente, a especialistas ou consultores externos.

Em Portugal o grau de divulgação do método é baixo, tendo sido, no entanto, aplicado com êxito em algumas empresas tais como a Cimpor, a Efacec, Salvador Caetano, Renova, Sobrinca, Farama, Reguladora (Grupo Schlumberger), etc.

Relativamente aos campos de aplicação da AV, verifica-se que a maior parte das acções AV intervêm nos produtos, sendo, no entanto, significativa a intervenção nos processos.

No que concerne aos departamentos das empresas onde a AV é aplicada, verifica-se que o método pode abranger praticamente todas as áreas, destacando-se os departamentos de Concepção e Desenvolvimento, Produção e Qualidade. Assim, verifica-se a aplicação da AV não só à reformulação de produtos existentes, mas também a novos produtos (onde se verificam os maiores ganhos potenciais). Ou seja, o método é visto como uma forma de melhoria de competitividade e não somente como uma técnica de redução de custos.

No que concerne à duração, uma aplicação da AV requer geralmente entre 2 a 8 meses, variando o período de trabalho consoante a amplitude da aplicação, o grau de conhecimento existente sobre o método, o contexto empresarial, industrial e de mercado, o grau de inovação admitido ou procurado e as disponibilidades de recursos humanos e materiais.

CONDIÇÕES GERAIS E PRESSUPOSTOS PARA A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

A utilização da AV visa aspectos tais como: o aumento de competitividade, a redução de custos, a satisfação das exigências dos clientes, as melhorias na comunicação e cooperação entre os vários departamentos da empresa e também como suporte de alguns dos princípios da Gestão da Qualidade Total (TQM). Todavia, os motivos para o uso da AV podem ser induzidos indirectamente por factores externos. A sua utilização pode resultar como forma de melhor integrar inovações em tecnologias e materiais, como suporte à necessidade de cumprimento de determinados requisitos normativos de qualidade, segurança ou ambientais ou na adequação a novas formas de negócio ligadas às novas tecnologias.

Alguns factores-chave no alcance do sucesso na aplicação da metodologia AV são:

- ◆ Aprovação e empenhamento da gestão de topo;
- ◆ Colocação de um membro da gestão de topo directamente ligado ao projecto;
- ◆ Apresentação dos conceitos da AV e os objectivos de estudo a todo o pessoal e sectores envolvidos, mesmo que indirectamente;
- ◆ Formação da equipa de AV;
- ◆ Estabelecimento de procedimentos de execução, relatórios e pontos da situação;
- ◆ Manutenção de uma lista das áreas da empresa que devem receber comunicações regulares dos progressos alcançados;
- ◆ Proporcionamento de um espaço próprio para a equipa AV;
- ◆ Selecção adequada do produto a estudar;
- ◆ Definição e quantificação dos objectivos e alvos do projecto.

Na implementação desta metodologia é fundamental tomar em consideração quatro vertentes: a **Gestão de Topo**, o **Factor Humano**, o **Contexto** e o **Método**. Constituem uma base indispensável para o êxito de um projecto de AV e a subvalorização de qualquer deles compromete o resultado de um trabalho que pode ter custos significativos. Vejamos:

➤ A Gestão de Topo

É fundamental que a gestão de topo esteja envolvida e empenhada no projecto. Cabe-lhe a definição de objectivos claros, a tomada de decisões inerentes ao processo, a atribuição de vários tipos de recursos necessários e o fornecimento de critérios de avaliação em função dos objectivos. Esta posição tem de estender-se a todos os elementos que possam interferir nesse projecto, para além de ter de assegurar que o projecto em causa se identifica com a estratégia

global da empresa e que são aplicados os meios convenientes, em especial, que são destacadas as pessoas que podem contribuir efectivamente para o êxito do projecto. É fundamental que durante o processo de aplicação deste método se garanta o acompanhamento, na fase de implementação, por alguém com a autoridade suficiente para ultrapassar os obstáculos que forem surgindo.

➤ O Factor Humano

Constitui a parte determinante no sucesso de um projecto de AV. É essencial existirem condições de comunicação e comportamentais adequadas ao trabalho multidisciplinar fomentado pelo método. Deve-se considerar três tipos de elementos numa acção de AV:

(i) Os participantes no grupo de trabalho

A selecção dos participantes, que vai constituir a equipa de trabalho, deve ter em consideração vários aspectos. Devem ser escolhidas pessoas que:

- revelem espírito criativo e sejam receptivos a ideias novas;
- tenham sentido de cooperação e disponibilidade de envolvimento num grupo de trabalho;
- mostrem capacidade de escutar os outros;
- tenham tempo para participar e estejam prontas a dar todas as informações de que disponham;
- estejam abertos a abandonar ideias pré-concebidas;
- sejam precursores de ideias novas, encorajando a inovação e promovendo uma atmosfera de criatividade.

(ii) Grupo de trabalho como um todo

Uma das componentes da metodologia é a sua natureza multidisciplinar. A equipa deve ser constituída por elementos que representem os diversos sectores da organização, indispensáveis para reunir toda a competência necessária à realização do projecto.

A equipa é um grupo temporário, que se constitui em função do objecto de estudo, sendo orientada por um animador que lhe dará suporte metodológico. Embora não se possa fixar um número limite para a constituição de um grupo, uma equipa de 4 a 6 elementos constitui uma boa referência, dependendo, naturalmente da situação concreta e da capacidade do animador de gerir grupos de trabalho de maior dimensão. A equipa assim formada constitui o grupo de trabalho ao longo de toda a acção, mas isso não impede que se chamem, pontualmente, outras pessoas que tenham condições para contribuir com os seus conhecimentos e experiência em determinados temas.

(iii) Animador

A participação de um animador com experiência em AV é outra das condições indispensáveis para que se possa aplicar, com sucesso, o método AV. O perfil do animador terá de responder a vários aspectos:

| | |
|------------------------------------|--|
| Papel do Animador | <ul style="list-style-type: none"> • Tarefas de coordenação e administrativas; • Tarefas de natureza técnica; • Tarefas de condução de grupos e de relações humanas. |
| Personalidade do animador | <ul style="list-style-type: none"> • Espírito de síntese, vivacidade, objectividade; • Sentido de organização; • Bom senso e maturidade; • Capacidade criativa; • Capacidade de condução de grupos; • Autoridade natural e dinamismo; |
| Experiência e qualificações | <ul style="list-style-type: none"> • Conhecimentos de Análise do Valor; • Experiência industrial/área dos serviços; • Conhecimento técnico dos produtos estudados; • Experiência na condução de grupos; • Experiência em criatividade de grupo. |

➤ Contexto

O outro aspecto que é fundamental referir é a envolvente em que se realiza a acção. Tanto a envolvente interna da organização, que tem as suas características próprias, como a envolvente externa, que influencia de uma forma determinante qualquer processo de desenvolvimento, devem ser consideradas num estudo de AV:

(i) Contexto interno

A natureza da organização, a sua cultura, os seus hábitos, as condições existentes têm uma larga influência nas actividades que compõem uma acção de AV. Pode ser necessário promover junto dos responsáveis e dos participantes na equipa de trabalho acções de formação que sensibilizem para os conceitos, métodos e condições de aplicação da AV.

(ii) Contexto externo

As organizações são sistemas abertos. Qualquer projecto que se desenvolva numa organização tem de considerar a influência dos factores externos: os clientes, os fornecedores,

os constrangimentos legais e regulamentares, a componente ecológica e ambiental, evolução tecnológica, etc. Todas estas vertentes devem ser equacionadas previamente ao estudo a desenvolver.

➤ **Método**

Um dos aspectos distintivos da AV é o seu desenvolvimento por etapas, constituindo um plano de trabalho bem definido, pelo que se está perante uma abordagem sistemática (plano de trabalho já definido anteriormente). O respeito pela metodologia é fundamental para se assegurar uma aplicação correcta da mesma. As etapas do plano de trabalho devem ser realizadas de forma a que sejam cumpridos todos os objectivos inerentes a essas mesmas etapas. Com já referido, existem outros métodos e ferramentas que são normalmente utilizados e que interagem com o plano de trabalho ao longo das várias etapas da AV.

CONCLUSÃO

A AV consiste numa abordagem organizada e sistemática resultante de um plano de trabalho constituído por diversas etapas, cujos procedimentos a adoptar desempenham um papel essencial na aplicação do método. A sua fase mais distintiva é a Análise Funcional, actualmente uma ferramenta que se pode considerar autónoma da AV. Como apoio à aplicação das etapas do plano de trabalho existem diversos métodos e técnicas que podem e devem ser usadas e interagirem conjuntamente com a AV, como sejam exemplo o QFD, FMEA, Brainstorming, Diagrama FAST, entre outros.

Na aplicação da AV é crucial atender a quatro vectores fundamentais e que são: a Gestão de Topo, o Factor Humano, o Contexto e o Método. Da sua correcta conjugação depende em muito o sucesso da AV. A AV proporciona resultados muito benéficos, não só em termos de redução de custos e melhoria da qualidade dos produtos, mas também através do incremento da competitividade e inovação, da melhoria da concepção dos produtos e optimização dos processos, no fomento do trabalho em equipa e comunicação/ cooperação entre os vários sectores da empresa, bem como nas interacções externas e internas e no atendimento das exigências dos clientes. A sua aplicação não se limita a melhorar a concepção e produção, mas também a aumentar o desempenho de serviços e actividades administrativas. Assim, a AV é, em primeiro lugar e antes de mais, um instrumento de gestão, que impões aos seus utilizadores um alto nível de disciplina intelectual, especialmente durante as fases iniciais da metodologia de aplicação. Neste contexto, é particularmente importante procurar perceber de forma precisa quais as funções a que o produto em análise devem responder, o que implica a capacidade de cada um dos participantes se abstrair das limitações físicas correntes e de se concentrar exclusivamente no objectivo de fornecer ao cliente a máxima satisfação. É igualmente importante, em termos de disciplina, a exaustividade exigida pela aplicação do método; a AV obriga a verificar todas as soluções possíveis e a seleccionar a melhor.

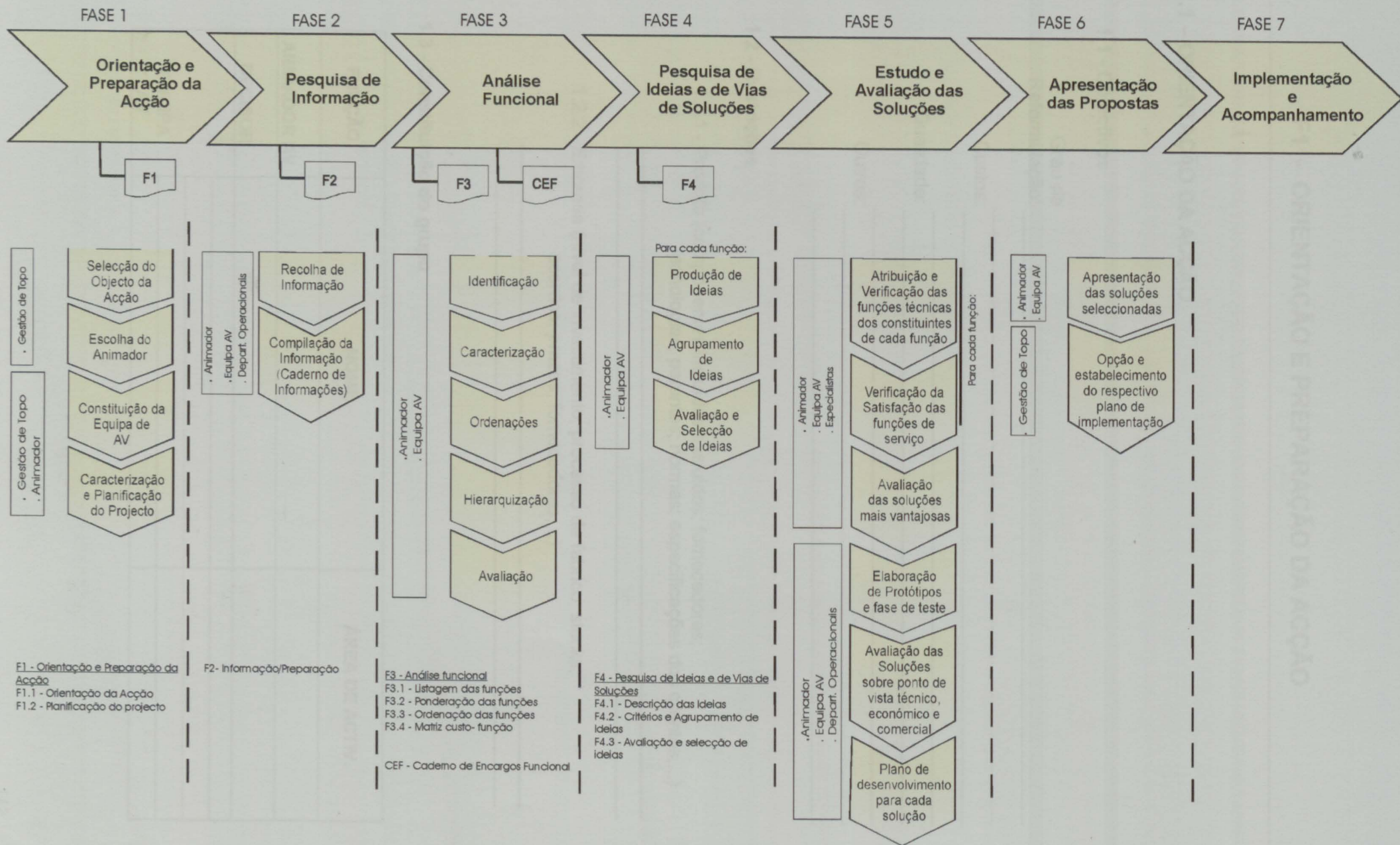
A abordagem de grupo é também uma característica fulcral do método e representa a vantagem prática imediata da aplicação da AV. Significa que o problema é simultaneamente analisado a partir de diferentes pontos de vista, sendo vital o consenso para o êxito de qualquer estudo de AV. Este consenso desenvolvido gera também um clima geral de trabalho no seio da organização, dizendo respeito ao bem-estar pessoal de todos os empregados e ao desempenho da organização no seu conjunto.

É de relevar ainda a importância que o conceito de Valor e a sua interpretação desempenham para a AV, sendo de referir a necessidade da criação de uma cultura de Valor nas empresas, na medida em que permite enfatizar a importância da focalização no cliente, nomeadamente no acto de percepção das suas necessidades e desejos. É desta forma que se verifica que a AV constitui um meio de ligação e maximização da eficiência da cadeia de incremento do Valor, promovendo uma atitude de mudança rumo à inovação.

Análise do Valor

7.3 – Documentação de Apoio

METODOLOGIA DE APLICAÇÃO DA ANÁLISE DO VALOR



F1 - ORIENTAÇÃO E PREPARAÇÃO DA ACÇÃO

F1.1 – ORIENTAÇÃO DA ACÇÃO

1.1 - Objectivos

Grau de Reformulação: _____

Custos: _____

Qualidade: _____

Outros: _____

1.2 - Restrições

1.2.1 - Produto (componentes incluídos/excluídos; fornecedores; tecnologias; patentes; normas; especificações dos clientes,...)

1.2.2 - Empresa (nível de investimento; processo de fabrico; stocks; acordos; prazos; fornecedores,...)

1.3 - Constituição do grupo

| FUNÇÃO | NOME | ÁREA DE ACTIV. |
|-------------|------|----------------|
| ANIMADOR AV | | |
| DECISOR | | |
| EQUIPA AV | | |
| | | |
| | | |

F1.2 – PLANIFICAÇÃO DO PROJECTO

| | | | | | |
|-----------------------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| ANÁLISE DO VALOR | | | | Nº | |
| PROCESSO DE ESTUDO | | | | | |
| EMPRESA: | | | | | |
| DATAS | INÍCIO | INTERR. | REINÍCIO | FIM | DIAS ÚT. |
| | | | | | |
| DIAS DECORRIDOS | | | | | |
| PRODUTO A ANALISAR: | | | | | |
| Fases do plano de trabalho | | PROGRAMA | | | |
| | | INÍCIO | | FIM | |
| | | PREVISÃO | REALIZAÇÃO | PREVISÃO | REALIZAÇÃO |
| 1 | Orientação e Preparação da Acção | | | | |
| 2 | Pesquisa de Informação | | | | |
| 3 | Análise Funcional | | | | |
| 4 | Pesquisa de Ideias e de Vias de Soluções | | | | |
| 5 | Estudo e Avaliação das Soluções | | | | |
| 5.1 | Avaliação e Selecção Inicial | | | | |
| 5.2 | Estudo Prévio | | | | |
| 5.3 | Selecção Final | | | | |
| 6 | Apresentação das Propostas | | | | |
| 7 | Implementação e Acompanhamento | | | | |

F2 - INFORMAÇÃO / PREPARAÇÃO

2.1 - Aspectos a ter em conta, a partir de indicações dos órgãos de decisão:

- | | S | N |
|--|--------------------------|--------------------------|
| ➤ O resultado de (custo do projecto) × (unidades produzidas) é elevado em termos económicos? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ➤ Os processos de fabrico são complexos? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ➤ Os processos de fabrico são caros? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ➤ Existe uma elevada percentagem de rejeições? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ➤ É difícil cumprir prazos de entrega? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ➤ O Mercado, na sua forma actual, deverá manter-se a curto/médio prazo? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ➤ Melhorando o produto, e mantendo ou baixando o respectivo preço, é de prever o aumento da vida do mesmo? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Informações a recolher:

2.2 – Quanto ao PRODUTO

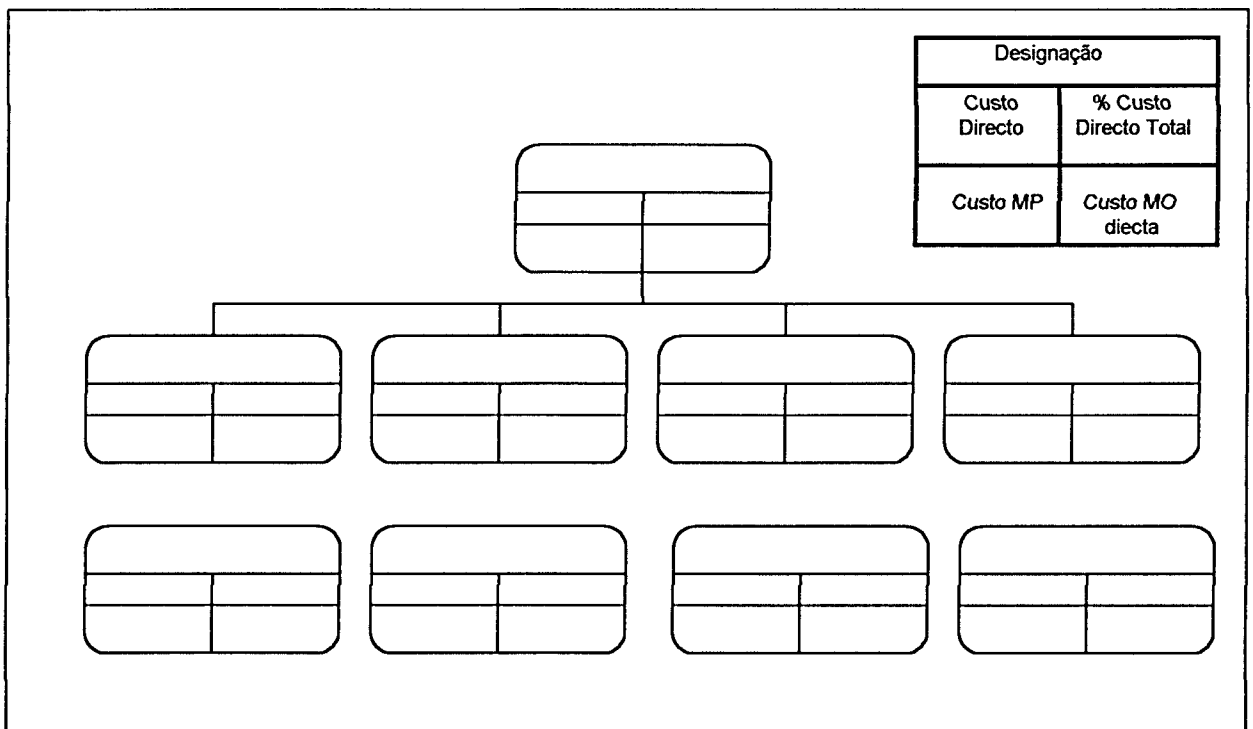
- Catálogos, desenhos, fotos de produtos da empresa e concorrência, ...
- Normas
- Produtos da concorrência
- Produtos afins
- Patentes
- Pormenores sobre os materiais utilizados e forma como são fornecidos
- Especificações a que o produto tem de obedecer, incluindo testes
- Ficheiro de reclamações
- Quantidades actuais e previstas, incluindo informação do modo como a redução de custo ou a melhoria da qualidade poderão aumentar as vendas
- Processos de fabrico e respectivos tempos
- Custos dos componentes
- Custos de mão-de-obra
- Custos de matéria-prima
- Custos de ensaios
- Custos de acabamentos
- Índices de rejeição
- Sucata

- Recuperação
- ...

2.3 – Quanto à EMBALAGEM

- Amostras da embalagem com os custos detalhados
- Protecção necessária
- Transporte a utilizar
- Duração e local de armazenagem
- Método de embalamento
- Locais de venda do produto
- Quantidades
- Quantidades inutilizadas
- ...

2.4 – “Árvore” de Custos



F3 – ANÁLISE FUNCIONAL

F3.1 - LISTAGEM DE FUNÇÕES

Definir as funções através de duas palavras (verbo + complemento)

O número total de funções não deve exceder 10.

As funções principais não devem ser mais de 2.

| VERBO | COMPLEMENTO | OBSERVAÇÕES |
|-------|-------------|-------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

F3.2 - PONDERAÇÃO DAS FUNÇÕES

| | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 | F9 | F10 | Total | % | Nº de Ordem |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------|------|-------------|
| F1 | | | | | | | | | | | | |
| | F2 | | | | | | | | | | | |
| | | F3 | | | | | | | | | | |
| | | | F4 | | | | | | | | | |
| | | | | F5 | | | | | | | | |
| | | | | | F6 | | | | | | | |
| | | | | | | F7 | | | | | | |
| | | | | | | | F8 | | | | | |
| | | | | | | | | F9 | | | | |
| | | | | | | | | | F10 | | | |
| | | | | | | | | | | | 100% | |

FX é tão importante como FY \Rightarrow 0

FX é pouco mais importante que FY \Rightarrow 1

FX é medianamente mais importante que FY \Rightarrow 2

FX é muito mais importante que FY \Rightarrow 3

em cada intersecção
acrescenta-se a referência
da função mais importante

F3.3 - ORDENAÇÃO DAS FUNÇÕES

| VERBO | COMPLEMENTO | φ COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO (%) |
|-------|-------------|---------------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

F3.4 – MATRIZ CUSTO-FUNÇÃO

| MATRIZ DE DADOS CUSTO-FUNÇÃO | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|---------|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| COMPONENTES OPERAÇÕES MONTAGENS | | CUSTOS | | FUNÇÕES | | | | | | | | | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | ESCUDOS | % | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| TOTALS | | | | | | | | | | | | | |

MATRIZ DE DADOS CUSTO-FUNÇÃO

| COMPONENTES OPERAÇÕES MONTAGENS | | CUSTOS | | FUNÇÕES | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|---------|----------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|---|---|----|--|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| | | ESCUDOS | % | TRANS- FERIR TINTA | ARMA- ZENAR TINTA | SER RECAR- REGÁV. | GRA- DUAR TINTA | PROTE- GER APARO | SER ESTÉ- TICA | SER MON- TAVEL | | | | |
| 1 | TAMPA sup. c/guarnições | 1230 | 22, 0 | | | | | 40% 492\$ | 60% 738\$ | | | | | |
| 2 | TAMPA inf. c/guarnições | 470 | 8,4 | | 20% 94\$ | 30% 140\$ | | | 50% 235\$ | | | | | |
| 3 | CORPO do aparo | 850 | 15, 2 | 40% 340\$ | | 10% 85\$ | 20% 170\$ | | 30% 255\$ | | | | | |
| 4 | APARO com guarniç. | 2350 | 42, 0 | 10% 235\$ | | | 30% 705\$ | | 60% 1410\$ | | | | | |
| 5 | ENVÓLUCRO do depósito | 320 | 5,7 | 10% 32\$ | 45% 144\$ | 45% 144\$ | | | | | | | | |
| 6 | MEMBRANA de enchim. | 190 | 3,4 | | 40% 76\$ | 60% 114\$ | | | | | | | | |
| 7 | MONTAGEM | 180 | 3,3 | | | | | | | 100% 180\$ | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| TOTALIS | | 5590 | 10 0 | 607\$ 11,0% | 314\$ 6,0% | 484\$ 9,0% | 875\$ 16,0% | 492\$ 9,0% | 2638\$ 46% | 180\$ 3,0% | | | | |

F4 – PESQUISA DE IDEIAS E DE VIAS DE SOLUÇÕES

F4.1 – DESCRIÇÃO DAS IDEIAS

| Nº | DESCRIÇÃO DAS IDEIAS |
|----|----------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

F4.2 - CRITÉRIOS E AGRUPAMENTOS DE IDEIAS

| TECNOLÓGICOS | PRAZOS DE IMPLEMENTAÇÃO | CUSTOS DE IMPLEMENTAÇÃO | "OUTRO" |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| ⇒ MATERIAIS | ◊ CURTO (C) | ◊ BAIXO (b) | ⇒ ESTADO DA ARTE |
| ⇒ PROCESSOS DE FAB. | ◊ MÉDIO (M) | ◊ MÉDIO (m) | ⇒ CUSTOS DE DESENVOLVIMENTO |
| ⇒ MONTAGENS | ◊ LONGO (L) | ◊ ELEVADO (e) | ⇒ PROBABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO |
| ⇒ DIMENSIONAIS | | | ⇒ PRAZO DE IMPLEMENTAÇÃO |
| ⇒ ALT./ELIM.COMP. | | | ⇒ RENTABILIDADE DO INVESTIMENTO |
| ⇒ OUTROS | | | |

| Nº | DESCRIÇÃO | CLASSE | | | | GRUPO | | |
|----|-----------|--------|-----|-----|-----|-------|----|-----|
| | | C | M/L | P/S | S/I | I | II | III |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Classes:

C aplicação a Curto prazo

M/L aplicação a Médio / Longo prazo

P/S investimento Pequeno / Significativo

S/I componente Standard / Interface

Grupos de ideias:

I - C ; P/S ; S/I

II - M/L ; P/S

III - outras

F4.3 – AVALIAÇÃO E SELECÇÃO DE IDEIAS

| FUNÇÕES | | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| F1 | F2 | F3 | F4 | F5 | F6 | F7 | F8 | F9 | F10 |
| | | | | | | | | | |
| ϕ coeficiente de ponderação (0 a 100) | | | | | | | | | |

| S (factor de satisfação - 0 a 10) | | | | | | | | | | $\Sigma \phi S$ | Custo | Valor |
|-----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------------|-------|-------|
| Mínimo Aceitável Sma | | | | | | | | | | | | |
| Produto Existente Spex | | | | | | | | | | | | |
| Grupo de Ideias I SI | | | | | | | | | | | | |
| Grupo de Ideias II SII | | | | | | | | | | | | |
| Grupo de Ideias III SIII | | | | | | | | | | | | |

AVALIAÇÃO E SELECÇÃO DE IDEIAS - EXEMPLO

| MATRIZ DE AVALIAÇÃO DE IDEIAS | | FUNÇÃO | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|------|-------------------------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|---|---|----|--|--|-------|------|-------|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | | | | |
| | | TRAN-FERIR TINTA | ARMA-ZENAR TINTA | SER RECAR-REGÁV-EL | GRA-DUAR TINTA | PRO-TEGER APARO | SER ESTÉ-TICA | SER MON-TÁVEL | | | | | | | | | |
| φ COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO | | 25 | 10 | 10 | 13 | 5 | 30 | 7 | | | | | | | | | |
| | | S (Factor de Satisfação: de 0 a 10) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mínimo aceitável | Sma | 8 | 6 | 8 | 5 | 4 | 8 | 6 | | | | | | Σ φ S | C | V | |
| Produto existente | Spex | 8 | 8 | 7 | 6 | 6 | 9 | 5 | | | | | | 763 | 5590 | 0,136 | |
| Grupo de ideias 1 | | 8 | 6 | 8 | 5 | 8 | 8 | 5 | | | | | | 710 | 4460 | 0,159 | |
| Grupo de ideias 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Grupo de ideias 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ANEXO 8

AMFEC

Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

8.1 – Apresentação efectuada à Equipa DHV MC

8.2 – Manual de Implementação

AMFEC

Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

8.1 – Apresentação efectuada à Equipa DHV MC

AMFEC - Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

AMFEC

- Apareceu nos finais dos anos 60, essencialmente ligada à indústria aero-espaçial (NASA).
- Em 1972 foi adaptada à indústria automóvel pela Ford.
- Hoje em dia encontra-se amplamente difundida, nomeadamente através da norma QS-9000.

AMFEC - Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

AMFEC

- Metodologia sistemática de identificação e prevenção de problemas relacionados com produtos, processos e equipamentos.
- Os estudos AMFEC procuram prevenir a ocorrência de defeitos, problemas e incidentes.

TERMINOLOGIA

- AMEDEC - Analyse des Modes de Défaillance de leurs Effects et de leur Criticité.
- FMEA - Failure Mode and Effects Analysis
- FMECA - Failure Mode Effect and Criticity Analysis

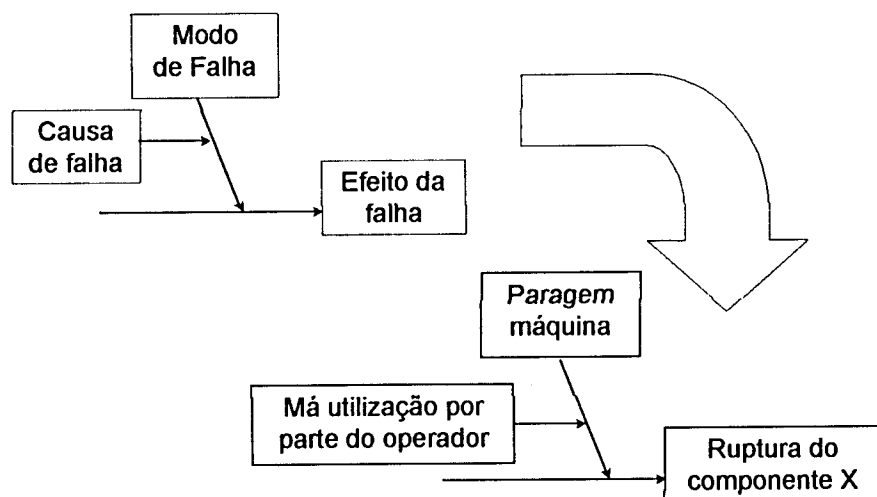
AMFEC - Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

CONCEITOS ASSOCIADOS

- ▶ **Falha:** quando um produto/componente/... não cumpre uma função ou não funciona de acordo com a especificação.
- ▶ **Modo de Falha:** maneira pela qual se manifesta uma falha (exlo.: ruptura, desaperto, curto-circuito,...)
- ▶ **Causa de Falha:** forma pela qual a falha poderá ocorrer, descrita como algo que possa ser corrigido ou controlado (exlo.: interpretação errada das especificações, pintura de má qualidade, uso incorrecto, ...)
- ▶ **Efeito da Falha:** conjunto de consequências, resultantes da falha (exlo.: ruído, cheiro, funcionamento irregular, ...)
- ▶ **Prevenção:** conjunto de todas as acções desenvolvidas e a adoptar para diminuir, e eventualmente anular, o aparecimento de causas de falhas.
- ▶ **Detecção:** acções de controlo com vista a evitar os modos de falha.

AMFEC - Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

CONCEITOS ASSOCIADOS



AMFEC - Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

Aplicações de Estudos AMFEC



AMFEC do PROJECTO aplica-se a:

- novos produtos/ componentes;
- produtos/ componentes modificados;
- novas aplicações dos produtos/ componentes já utilizados.



AMFEC do PROCESSO aplica-se a:

- novos produtos/ processos;
- produtos/ processos modificados;
- produtos já utilizados;
- processos em novas aplicações.



AMFEC de MEIOS aplica-se a:

- equipamentos/ componentes utilizados na produção de produtos e prestação de serviços.

AMFEC - Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

- O estudo realiza-se em equipa. O grupo deverá ser interdisciplinar, constituído por 6 a 8 pessoas, preferencialmente provenientes de vários sectores da empresa.
- Deve existir um responsável pela realização, condução e actualização do estudo AMFEC.
- O estudo dá origem a um documento - o **AMFEC** - em que se regista toda a informação recolhida, bem como a proveniente da análise efectuada. O **AMFEC** deverá ser um documento "vivo", na medida em que deverá ser permanentemente mantido e actualizado.

AMFEC - Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

METODOLOGIA

| FASES DE UM ESTUDO AMFEC | |
|--|---|
| Fase I Preparação do Estudo | 1. Constituição da equipa de trabalho |
| | 2. Plano de trabalho |
| Fase II Análise Qualitativa | 1. Recolha de Informação |
| | 2. Análise Funcional |
| | 3. Identificação dos Modos, Efeitos e Causas de Falha Potenciais |
| Fase III Análise Quantitativa | 1. Probabilidade do Modo de Falha e Determinação dos Índices F, D e G |
| | 1.1. Índice de Frequência (F) |
| | 1.2. Índice de Detecção (D) |
| | 1.3. Índice de Gravidade (G) |
| | 2. Índice Prioridade de Riscos (IPR) |
| Fase IV Análise do AMFEC e Acções Preventivas | 1. Análise dos Índices |
| | 2. Plano de Acções Preventivas |
| | 3. Seguimento do Plano Estabelecido |

AMFEC - Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

Índice F - Frequência

- representa o risco de a CAUSA se produzir e provocar o MODO.
- Determina-se a partir deste índice o nº de vezes que a CAUSA aparece.

Índice D - Detecção

- Indica a probabilidade de um defeito atingir o utilizador / cliente.

Índice G - Gravidade

- Representa a importância das consequências sobre esse mesmo utilizador / cliente.

AMFEC - Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

Índice de Frequência

| F | PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DA FALHA | CRITÉRIO |
|----|--------------------------------------|---|
| 1 | 0.....3/100 000 | Muito escassa Falha é improvável. Processos quase idênticos numa apresentaram falhas. |
| 2 | 3/100 000.....1/10 000 | Escassa Associada a processos quase idênticos que apresentaram poucas falhas. |
| 3 | 1/10 000.....3/10 000 | |
| 4 | 3/10 000.....1/10 000 | Moderada Geralmente associada a processos similares que apresentaram falhas ocasionais, mas em pequenas proporções. |
| 5 | 1/10 000.....3/1 000 | |
| 6 | 3/1 000.....1/100 | Frequente Geralmente associada a processos similares que apresentaram falhas frequentes. |
| 7 | 1/100.....3/100 | |
| 8 | 3/100.....10/100 | Elevada Geralmente associada a processos similares que apresentaram falhas com elevada frequência. |
| 9 | 10/100.....30/100 | |
| 10 | 30/100.....1 | Muito elevada A falha é quase inevitável. |

AMFEC - Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

Índice de Detecção

| D | PROBABILIDADE DE NÃO DETECÇÃO DE UMA FALHA | CRITÉRIO |
|----|--|--|
| 1 | 0..... 2% | Probabilidade Remota Controlo actual quase certamente irá detectar o modo de falha. A confiança nos controlos de detecção são conhecidos em processos similares. |
| 2 | 3% 12% | Probabilidade Baixa O controlo actual quase certamente irá detectar o modo de falha. |
| 3 | 13%22% | |
| 4 | 23%32% | Probabilidade Moderada O controlo actual poderá detectar o modo de falha. |
| 5 | 33%42% | |
| 6 | 43% 52% | |
| 7 | 53%62% | Probabilidade Elevada O controlo actual dificilmente irá detectar o modo de falha. |
| 8 | 63% 72% | |
| 9 | 73% 82% | Probabilidade muito Elevada O controlo actual remotamente irá detectar o modo de falha. Não são conhecidos/disponíveis controlos de detecção. |
| 10 | 83%100% | |

AMFEC - Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

Índice de Gravidade

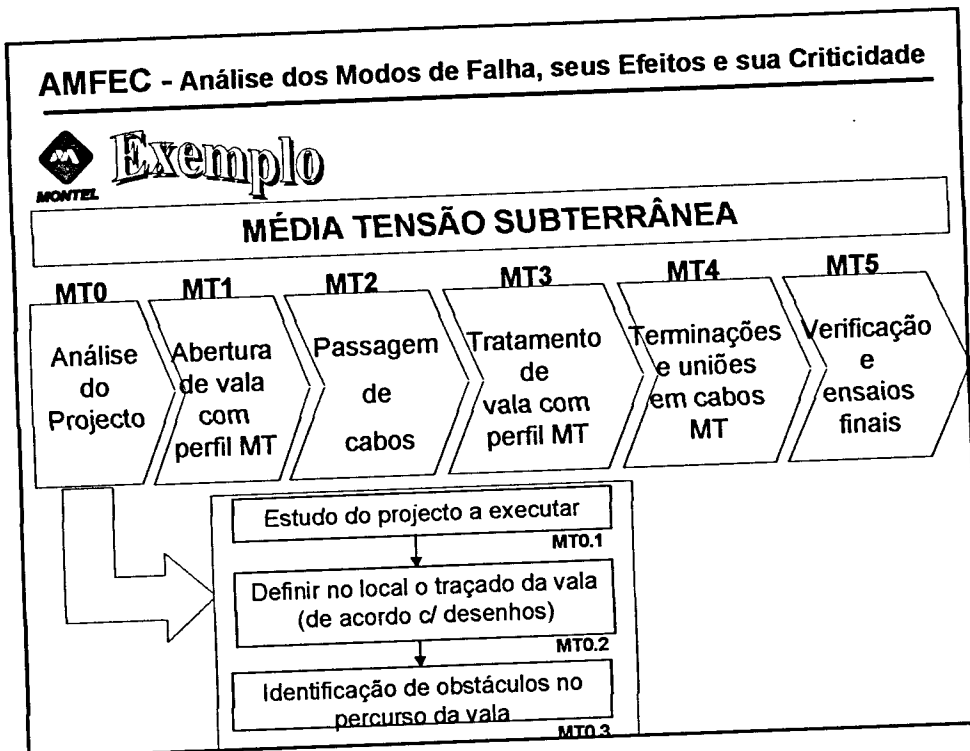
| G | CRITÉRIO |
|-------|---|
| | Pouco significativo |
| 1 | Não é razoável pensar que esta falha mínima possa ter um efeito perceptível na execução da obra. O cliente provavelmente nem se aperceberá da falha. |
| | Pouco importante |
| 2-3 | Baixo Índice de gravidade dada a natureza menor da falha, a qual provoca problemas menores. Não há consequências sobre a execução da obra, nem sobre os funcionários. |
| | Moderado |
| 4-5-6 | Falha moderada que provoca o descontentamento do cliente, sendo afectado pelo problema. As consequências sobre a boa execução são perceptíveis. |
| | Grave |
| 7-8 | Forte insatisfação do cliente devido à natureza da falha. Sistema impossibilitado de funcionar, não sendo posta em causa a segurança. |
| | Muito Grave |
| 9-10 | Índice de gravidade elevado, sendo posta em causa a segurança dos funcionários e/ou terceiros. |

AMFEC - Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

Índice IPR - Índice de Prioridade de Riscos

$$IPR = F \times D \times G$$

- para cada causa de falha, $1 < IPR < 1000$
- Usualmente consideram-se críticas as causas em que:
 - ▶ IPR > 100
 - e / ou
 - ▶ G bastante elevado.



AMFEC - Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

Exemplo

MÉDIA TENSÃO SUBTERRÂNEA

| Nome | Função | Modo de Falha Potencial | Efeito de Falha Potencial | Causa Potencial da Falha | Situação Actual | | | | Acções Recomendadas | |
|-------|--|-----------------------------------|--|---------------------------------------|---------------------|---|---|---|---------------------|-----|
| | | | | | Medidas de Controlo | G | E | D | | IPR |
| MTO.1 | Estudo do projecto a executar | Projecto mal executado | Coloca em risco a boa execução das operações seguintes | Inexistência de aprovação do projecto | Coordenador de obra | 7 | 8 | 8 | 210 | |
| | | Interpretação errada do projecto | Coloca em risco a boa execução das operações seguintes | Falta de formação do funcionário | | 8 | 2 | 3 | 48 | |
| MTO.2 | Definir no local o traçado da vala (de acordo com os desenhos) | Interpretação errada dos desenhos | Coloca em risco a boa execução das operações seguintes | Falta de formação do operador | | | | | | |

AMFEC
Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

8.2 – Manual de Implementação

ÍNDICE

| | |
|---|---------|
| 1. Introdução | pág. 2 |
| 1.1. Origem e Evolução | pág. 2 |
| 1.2. Terminologia | pág. 2 |
| 2. Conceitos Associados | pág. 3 |
| 3. Aplicação | pág. 4 |
| 3.1. AMFEC do Projecto | pág. 4 |
| 3.2. AMFEC do Processo | pág. 5 |
| 3.3. AMFEC de Meios | pág. 5 |
| 3.4. Correlação entre AMFEC do Projecto e AMFEC do Processo | pág. 6 |
| 4. Metodologia | pág. 6 |
| 4.1. Formulário AMFEC | pág. 7 |
| 4.2. Fases de um Estudo AMFEC | pág. 7 |
| Fase I | |
| 1. Constituição da equipa de trabalho | pág. 8 |
| 2. Plano de trabalho | pág. 8 |
| Fase II | |
| 1. Recolha de Informação | pág. 8 |
| 2. Análise Funcional | pág. 8 |
| 3. Identificação dos Modos, Efeitos e Causas de Falha Potenciais | pág. 9 |
| Fase III | |
| 1. Probabilidade do Modo de Falha e Determinação dos Índices F, D e G | pág. 10 |
| 1.1. Índice de Frequência (F) | |
| 1.2. Índice de Detecção (D) | pág. 11 |
| 1.3. Índice de Gravidade (G) | pág. 12 |
| 2. Índice Prioridade de Riscos (IPR) | pág. 12 |
| Fase IV | |
| 1. Análise dos Índices | pág. 13 |
| 2. Plano de Acções Preventivas | pág. 13 |
| 3. Seguimento do Plano Estabelecido | pág. 14 |
| 4.3 Estratégias de Redução do IPR | pág. 15 |
| 4.4 Aspectos a Evitar | pág. 16 |
| ANEXOS | |
| Formulário de Arranque de um Estudo AMFEC | Anexo 1 |
| Formulário AMFEC | Anexo 2 |
| Modo de Preenchimento – Formulário AMFEC | Anexo 3 |
| Exemplo do Modo de Preenchimento do Formulário AMFEC | Anexo 4 |

➤ PORQUÊ UM ESTUDO AMFEC?

A designação AMFEC representa uma metodologia sistemática de identificação e prevenção de problemas relacionados com produtos, processos e equipamentos.

Assim, os estudos AMFEC procuram prevenir a ocorrência de defeitos, problemas e incidentes ao nível da segurança, contribuindo desta forma para o aumento do nível da satisfação dos clientes (internos e externos).

➤ AMFEC – PARTE DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Um estudo AMFEC só poderá ser levado a cabo com sucesso caso seja suportado por um SGQ bem implementado, uma vez que para a sua realização é necessária a recolha de informação (dados fiáveis, nomeadamente baseados em documentação – por ex.: procedimentos e instruções de trabalho. Por outro lado, e para se obterem benefícios através de um estudo AMFEC, é necessário um sistema capaz de assegurar e suportar a correcta execução das acções resultantes de tal estudo.

1. INTRODUÇÃO

A designação AMFEC – Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade - representa um processo sistemático de identificação de potenciais falhas de um sistema, projecto e/ou processo. O objectivo consiste na eliminação ou minimização dos riscos associados, através da diminuição da probabilidade do aparecimento de tais falhas. Deriva também da Análise Funcional presente na Análise do Valor, porque o que se analisa são as falhas potenciais no cumprimento das funções.

Trata-se portanto de uma técnica de análise sistemática e preventiva que, por antecipação, ajuda a avaliar, do ponto de vista da fiabilidade, a probabilidade do aparecimento de uma falha, evitando consequências para o utilizador. Desta forma, pôr em evidência as falhas potenciais de um dispositivo leva-nos a avaliar a gravidade, a frequência e a possibilidade de detecção e, consequentemente, a propôr acções preventivas para diminuir a criticidade da falha.

Representa ainda uma técnica de optimização, porque se pretende identificar as áreas de intervenção (seja no produto, no processo, nos meios de produção ou de controlo, nos procedimentos, etc.) e, a partir daí, definir e planear as acções preventivas adequadas, atribuir responsabilidades e controlar a sua implementação e eficácia.

1.1. ORIGEM E EVOLUÇÃO

Inicialmente, esta metodologia de trabalho foi desenvolvida no meio militar americano no final dos anos 40. Consistia num procedimento - MIL-P-1629 - intitulado "Procedimentos de Segurança, Análise de Modos de Falha, Efeitos e sua Criticidade", tendo sido usado como uma avaliação técnica de segurança para determinar as falhas, e seus efeitos, de sistemas e equipamentos militares. As falhas eram classificadas de acordo com o seu impacto no sucesso da missão e na segurança do pessoal / equipamento.

Nos anos 60 verifica-se a sua aplicação na indústria aeroespacial, nomeadamente no projecto APOLLO.

Nos anos 70, verifica-se a adopção desta metodologia pela indústria automóvel, pretendendo-se o aumento da "Garantia da Fiabilidade" dos produtos comercializados. Originalmente adaptada ao sector automóvel pela Ford (1972) e posteriormente vulgarizada pela Renault (início dos anos 80).

Nos nossos dias, observa-se que todos os fornecedores da indústria automóvel aplicam este método, nomeadamente através do prescrito na norma QS-9000. No entanto, a adopção desta metodologia estende-se para além da indústria automóvel, verificando-se também a sua aplicação específica nas indústrias eléctrica, electrónica e dos transportes e em aplicações em geral.

1.2. TERMINOLOGIA

Nas aplicações desta metodologia verifica-se que diversas são as siglas e denominações utilizadas. Entre as mais vulgares temos:

- AMFEC
 - Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade
- AMEDEC
 - *Analyse des Modes de Défaillance de leurs Effects et de leur Criticité*
- FMEA
 - *Failure Mode and Effect Analysis*
- FMECA
 - *Failure Mode Effect and Criticality Analyses*

2. CONCEITOS ASSOCIADOS

- **Falha:** existe uma falha quando um produto, sub-conjunto ou componente não satisfaz, não cumpre uma função ou não funciona de acordo com a especificação.
- **Modo de falha:** maneira pela qual se manifesta uma falha, isto é, consiste na descrição de uma não conformidade verificada; na inadequação entre o funcionamento previsto e o real, tendo portanto uma origem física (desgaste, ruptura, corrosão, desaperto, curto-circuito, descoloração, ...).

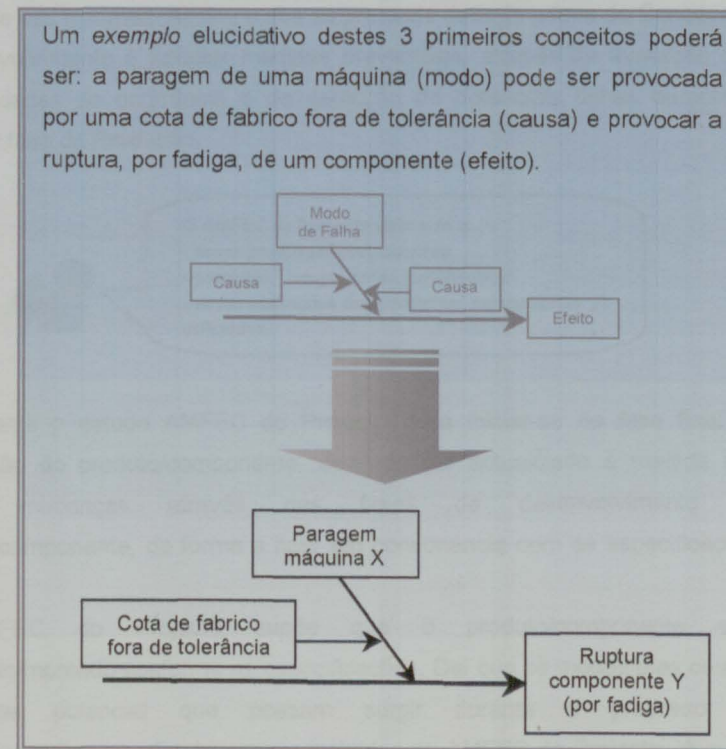


Note: o modo de falha expressa-se sempre em termos físicos e não como sintomas que possam ser experimentados pelo utilizador.

- **Causa de falha:** forma pela qual a falha poderá ocorrer, descrita como algo que possa ser corrigido ou controlado. Pode representar a acção de concepção, fabricação, montagem ou manipulação conducente à falha em análise (uso incorrecto, erro de montagem, lubrificação insuficiente, interpretação errada das especificações, soldadura de má qualidade, pintura de má qualidade, sobrecarga, manutenção inadequada, ...).
- **Efeito da falha:** conjunto de consequências, resultantes da falha, para o utilizador final e para o próprio produto (ruído, mau aspecto, funcionamento irregular, corrente de ar, cheiro, ...).

| FALHA | MODO DE FALHA | CAUSA DA FALHA | EFEITO DA FALHA |
|---------------------------|---------------|---------------------------|-------------------------|
| não satisfação | desgaste | uso incorrecto | ruído |
| não cumprimento de função | corrosão | lubrificação insuficiente | mau aspecto |
| não funcionamento | ruptura | erro de montagem | funcionamento irregular |
| ... | ... | ... | ... |

No caso de um AMFEC de meios, os efeitos poder-se-ão expressar em termos de: duração da paragem da produção, não conformidade das peças produzidas, segurança.



- **Prevenção:** conjunto de todas as acções desenvolvidas e a adoptar para diminuir, e eventualmente anular, o aparecimento de causas de falhas.
- **Deteção:** consiste nas acções de controlo que visam evitar a chegada de unidades defeituosas ao utilizador.

Estes dois últimos conceitos relacionam-se com o modo de controlo dos processos, nomeadamente desde a especificação da matéria-prima até à expedição do respectivo produto acabado.

3. APLICAÇÕES

O principal objectivo da aplicação desta metodologia consiste na análise de falhas potenciais de uma peça ou de um conjunto de peças ou de um processo produtivo. Na sua prossecução, o grupo de trabalho deverá proceder a uma avaliação dos problemas associados a todas as falhas atribuíveis ao objecto de aplicação desta metodologia. Deverão ser definidas as causas e o respectivo modo de prevenção, ao mesmo tempo que o grau de criticidade e a prioridade de tratamento de cada uma delas. Refira-se ainda que as aplicações típicas desta metodologia são: ao projecto, ao processo e aos meios.

3.1. AMFEC DO PROJECTO

O AMFEC do Projecto é um método de análise usado na identificação dos modos de falha potenciais, suas causas e efeitos, tendo em atenção a gravidade das mesmas. Assim, o que se pretende durante a fase de Concepção e Desenvolvimento é adoptar medidas preventivas, através da avaliação das probabilidades de ocorrência e de detecção de potenciais falhas durante a posterior fase de Produção.



O AMFEC do Projecto aplica-se a:

- novos produtos/ componentes;
- produtos/ componentes modificados;
- novas aplicações dos produtos/ componentes já utilizados.

Usualmente o estudo AMFEC do Projecto deve iniciar-se na fase final da concepção do produto/componente, devendo ser actualizado à medida que surjam mudanças através das fases de desenvolvimento do produto/componente, de forma a ficar em consonância com as especificações finais.

O AMFEC do Projecto supõe que o produto/componente será produzido/montado conforme as especificações. Daí que os modos e as causas de falha potencial que possam surgir durante o processo de produção/montagem não devem ser incluídos no AMFEC do Projecto, já que a sua identificação, efeito e controlo é da responsabilidade do AMFEC do Processo. Assim, o AMFEC do Projecto não depende dos controlos dos processos utilizados para superar possíveis debilidades no projecto, mas tem em conta as especificações de um processo de produção/montagem, como por exemplo: capacidade do processo, espaço de montagem/acesso de ferramentas, acabamento superficial limitado, necessidade de concepção de moldes, temperabilidade limitada dos aços, ...

3.2. AMFEC DO PROCESSO

O AMFEC do Processo é um método de análise que identifica as acções necessárias para prevenir os defeitos e assim evitar que produtos defeituosos cheguem ao utilizador final.



O AMFEC do Processo aplica-se a:

- novos produtos/ processos;
- produtos/ processos modificados;
- produtos já utilizados;
- processos em novas aplicações.

Desta forma, o AMFEC do Processo deve ter em conta todas as operações críticas e significativas que intervenham na fabricação do produto, desde a recepção de matérias-primas até as condições de entrega do produto ao cliente. Sendo assim, deverá ser realizado antes de se iniciar a produção, envolvendo todas as áreas da organização afectas e com conhecimento do processo produtivo. Assim sendo, o AMFEC do Processo supõe que o produto, tal como foi projectado, cumprirá os requisitos do projecto, daí que os modos de falha potenciais que possam surgir como consequência de uma debilidade do projecto não se incluem no AMFEC do Processo, mas sim no AMFEC do Projecto.

Objectivos:

- ✓ Identificar modos de falha potenciais do processo
- ✓ Identificar as causas das falhas potenciais
- ✓ Identificar as variáveis importantes do processo
- ✓ Avaliar os efeitos potenciais da falha no cliente
- ✓ Estabelecer acções para melhorar o processo
- ✓ Desenvolver controlos para prevenir ou detectar as causas das falhas

3.3. AMFEC DE MEIOS

O AMFEC de Meios permite uma análise cuidada dos problemas de qualidade e fiabilidade dos meios de produção, devendo assegurar a disponibilidade e manutenção de um componente ou sistema com base num planeamento sistemático e rigoroso de acções preventivas. Aplica-se a todos os componentes ou sistemas que corram o risco de não cumprir os objectivos propostos quanto à confiabilidade, nomeadamente: fiabilidade, manutibilidade e/ou disponibilidade.

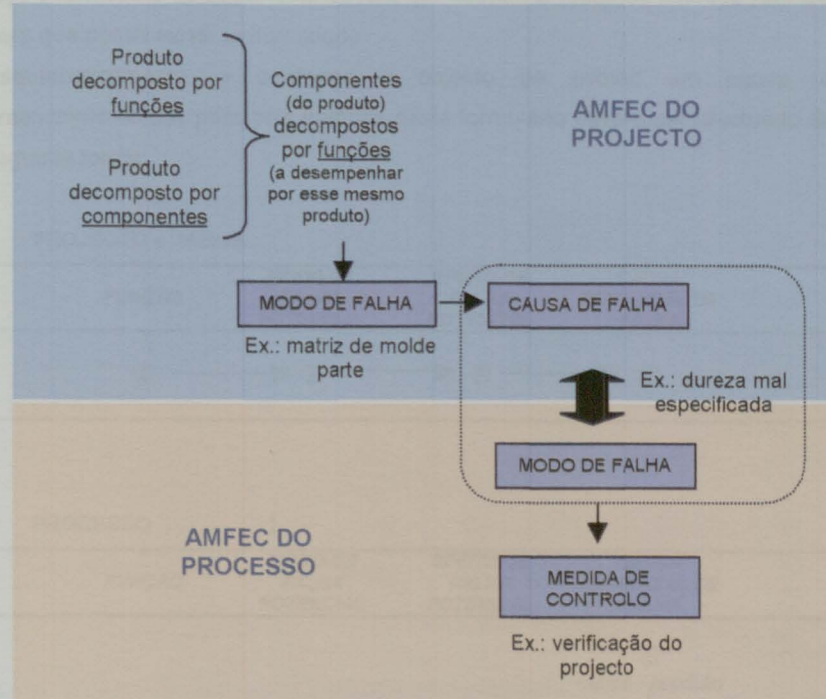
A sua realização deve ser feita o mais cedo possível, de forma a implementar um conjunto de acções que evitem que as falhas afectem os utentes dos meios de produção.

O AMFEC de Meios, que abrange todas as áreas que intervêm na elaboração dos meios de produção e sua utilização, deve ter em conta:

- a causa da falha;
- o modo de falha produzida por esta causa;
- a não detecção da falha antes que ela afecte o utente.

3.4. CORRELAÇÃO ENTRE AMFEC DO PROJECTO E AMFEC DO PROCESSO

O AMFEC do Processo segue-se ao AMFEC do Projecto numa sequência lógica que, em determinadas condições, estabelece uma relação directa entre os dois.



Enquanto que no AMFEC do Projecto se pode ter identificado uma deficiência no processo, como a causa da falha para um modo de falha particular de um componente, esta deficiência do processo é registada no AMFEC do Processo como modo de falha, sendo analisado com mais cuidado quando se realizar este AMFEC.

4. METODOLOGIA

Para obtermos bons resultados finais – eliminação dos modos de falha ou redução dos respectivos riscos - será necessário atender aos seguintes pré-requisitos:

- entender as necessidades do utilizador;
- desenvolver e avaliar conceitos dos sistemas projectos/processos baseados nas necessidades do utilizador e nas estratégias do negócio;
- constituir uma equipa multidisciplinar, preferencialmente constituída por elementos pertencentes às diferentes áreas afectas ao objecto de estudo, existindo assim a hipótese de se obterem sinergias;
- definir o âmbito e os objectivos do projecto.

Com estes pontos assegurados e estando definidos:

- peça/conjunto a estudar
- modo de funcionamento
- condições de utilização

poder-se-á dar início ao desenvolvimento desta metodologia, o que usualmente implica iniciar-se antes dos sistemas, projectos e/ou processos estarem concluídos, para que dessa forma possam ser tomadas acções, cujo objectivo é diminuir ou reduzir os modos de falha e os riscos associados.

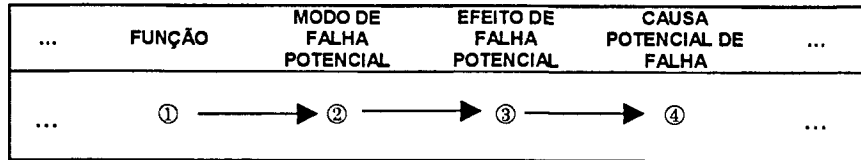
4.1. FORMULÁRIO AMFEC

Dado o início do estudo AMFEC – fundamentalmente compilado num formulário, que deverá ser elaborado para o efeito - este transforma-se num documento vivo a ser actualizado e revisto sempre que necessário.

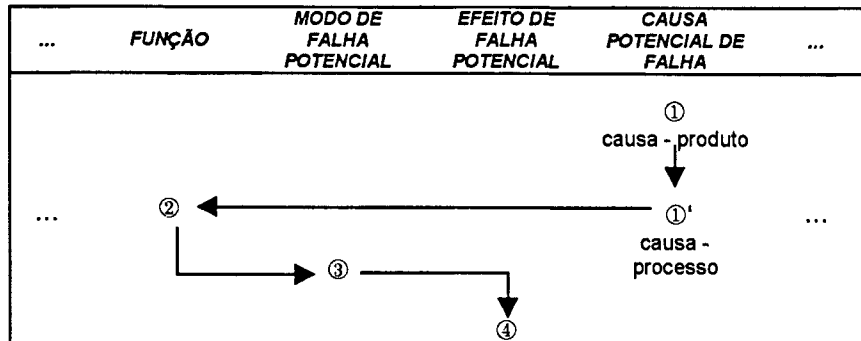
Em anexo, encontra-se proposto um formulário tipo, com a respectiva descrição dos campos presentes no mesmo. Evidencia-se o facto de que qualquer que seja o formulário utilizado, este deverá ser comum a todos os estudos AMFEC para que possa existir uniformidade.

Esquemáticamente, e conforme o objecto de estudo em causa, o preenchimento dos principais campos deste formulário deverá ser efectuado da seguinte forma:

> PROJECTO e MEIOS



> PROCESSO



4.2. FASES DE UM ESTUDO AMFEC

Diversas poderiam ser as metodologias propostas para a execução de um estudo AMFEC; no entanto propõe-se a indicada no quadro seguinte e explicitada abaixo, complementada com o formulário proposto em anexo.

| FASES DE UM ESTUDO AMFEC | |
|---|---|
| Fase I Preparação do Estudo | 1. Constituição da equipa de trabalho |
| | 2. Plano de trabalho |
| Fase II Análise Qualitativa | 1. Recolha de Informação |
| | 2. Análise Funcional |
| | 3. Identificação dos Modos, Efeitos e Causas de Falha Potenciais |
| Fase III Análise Quantitativa | 1. Probabilidade do Modo de Falha e Determinação dos Índices F, D e G |
| | 1.1. Índice de Frequência (F) |
| | 1.2. Índice de Detecção (D) |
| | 1.3. Índice de Gravidade (G) |
| | 2. Índice Prioridade de Riscos (IPR) |
| Fase IV Análise do AMFEC e Acções Preventivas | 1. Análise dos Índices |
| | 2. Plano de Acções Preventivas |
| | 3. Seguimento do Plano Estabelecido |

Fase I: Preparação do Estudo

1. Constituição da Equipa de Trabalho

A equipa de trabalho deve ser constituída por pessoas que tenham conhecimento, em alguma área relacionada com o produto em estudo (Engenharia, Planeamento, Produção, Aprovisionamentos, Qualidade, Marketing, Vendas, Manutenção, ...). O coordenador do projecto deverá ser seleccionado pela gestão de topo, devendo ser responsável pela coordenação das actividades ao longo de todo o estudo, nomeadamente assumindo as funções de:

- planear as reuniões de trabalho;
- assegurar os recursos necessários à equipa de trabalho;
- assegurar o correcto desenvolvimento do estudo.

2. Plano de Trabalho

Após a constituição da equipa de trabalho, dever-se-á passar à elaboração do plano de trabalho, nomeadamente:

- estabelecer datas para a realização do estudo;
- definir objectivos e fixar os limites da análise (definição precisa do sistema, componentes a serem objecto de estudo, etc.).



Lembre-se:

- > Apenas os produtos/componentes/operações críticos e/ou significativos devem ser objecto de análise!
- > Especial atenção deve ser dada aos estrangulamentos. (pois os riscos são acrescidos).

Fase II: Análise Qualitativa

1. Recolha de informação

Nesta etapa, deve-se proceder à recolha e investigação de informação relevante para preparar o estudo - necessidades e requisitos do cliente, características do produto (eventualmente provenientes de reclamações, falhas e inspecções), planos de produção, processo de fabricação, protótipos, esquemas funcionais, etc. Esta recolha apenas poderá ser possível se existir um empenhamento da gestão de topo nesta actividade e existir uma participação activa de todos os elementos da equipa do AMFEC.

2. Análise Funcional

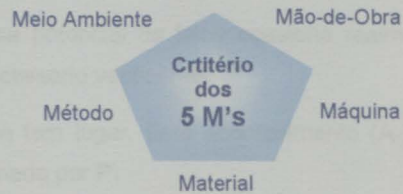
À semelhança do que sucede na metodologia *Análise do Valor*, nesta fase fundamentalmente procede-se à identificação da(s) função(ões) que o produto/componente/processo deve desempenhar (se existirem diversas funções devem ser consideradas separadamente). Assim, a equipa de trabalho deverá proceder à decomposição em funções, seguidamente por componentes e novamente por funções, para que a análise das falhas possa ser efectuada mais facilmente. No final desta etapa deverá resultar numa lista completa das funções do sistema/componente/processo em análise.

No caso do AMFEC do processo deve-se iniciar esta etapa pela decomposição do processo em análise, através de *fluxograma* que deverá permitir identificar as características do produto resultantes de cada operação e os parâmetros do processo (por exemplo desde a recepção de matérias-primas até à expedição e instalação).

No caso de um AMFEC de meios pode-se iniciar esta etapa a partir de um fluxograma das actividades inerentes ao processo, contemplando os meios associados necessários para produzir um determinado componente ou sistema, podendo-se, posteriormente, estender a sua aplicação a toda a organização e criar um plano de manutenção preventiva/preditiva.

3. Identificação dos Modos, Efeitos e Causas de Falha Potenciais

Nesta etapa, e em primeiro lugar, deve-se, para cada função, proceder à identificação e listagem de todos os modos de cada falha potencial, podendo-se para tal recorrer a sessões de *Brainstorming* com os elementos da equipa de trabalho. Tais sessões poderão ser orientadas segundo diferentes critérios, nomeadamente segundo o critério dos 5 M's:

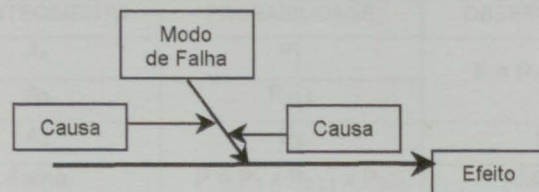


Obviamente as ideias deverão ser organizadas, por exemplo, através do seu agrupamento em diferentes categorias – falhas eléctricas, mecânicas, humanas, etc. – sempre que tal se considere relevante.

Seguidamente, e na suposição de que o modo de falha ocorre, deve-se descrever os seus efeitos na linguagem de quem os vai observar ou experimentar.

Por último, e novamente para cada modo de falha, deve-se proceder à listagem de todas as suas causas potenciais (prováveis ou improváveis).

Note-se que nem sempre é fácil relacionarem-se os efeitos com o modo de falha potencial e estes com as respectivas causas. Aconselha-se que esta tarefa (essencial para o sucesso do AMFEC) seja realizada recorrendo a *Diagramas de Causa-Efeito*.



É ainda desejável que se proceda à descrição dos sistemas de prevenção e detecção / controlo existentes para cada causa de falha. Poderão ser aqueles que já se utilizaram ou estão a ser utilizados num projecto igual ou parecido – revisão formal de projecto, ensaios laboratoriais, estudos de fiabilidade, especificações de engenharia, etc. Num projecto inteiramente novo tais sistemas poderão ser inexistentes ou planeados e aprovados.

Fase III: Análise Quantitativa

Nesta fase pretende-se quantificar a avaliação dos riscos, avaliando a importância de cada uma das causas e consequentemente hierarquizando-as e evidenciando as que justificam uma maior atenção.

1. Probabilidade do Modo de Falha e Determinação dos Índices F, D e G

Para que uma causa potencial da falha ocasione realmente no utilizador um modo de falha, é necessário verificar-se:

(i) A causa da falha tem lugar. Este acontecimento (A_1) terá associada uma probabilidade designada por P_1 .

(ii) Uma vez tendo tido lugar a causa da falha, é necessário que esta conduza ao modo de falha considerado. Este outro acontecimento (A_2) terá uma probabilidade condicional associada designada por $P_{2|1}$.

(iii) Finalmente, após a detecção da causa e modo da falha, é necessário que a situação não seja detectada pelos controlos de detecção posteriores. Esta última situação terá uma probabilidade associada – de não detecção – designada por P_3 .

Assim, a probabilidade de um modo de falha se verificar – chegar ao utilizador – tem uma probabilidade P que será dada por:

$$P = P_1 \times P_{2|1} \times P_3$$

| ACONTECIMENTO | PROBABILIDADE | OBSERVAÇÕES |
|---------------|-------------------------------------|--------------------------|
| A_1 | P_1 | $F = P_1 \times P_{2 1}$ |
| A_2 | $P_{2 1}$ | |
| A_3 | P_3 | D |
| Falha | $P = P_1 \times P_{2 1} \times P_3$ | AMFEC |

1.1. ÍNDICE DE FREQUÊNCIA (F)

A estimativa da probabilidade de frequência da falha potencial (durante a vida útil prevista para o produto e a duração em serviço dos componentes), que se traduz pelo Índice F, é efectuada em 2 fases:

- estimativa da probabilidade de que a causa ocorra;
- estimativa da probabilidade de que, uma vez tenha ocorrido a causa, esta conduza ao modo de falha potencial, supondo que a causa da falha não é detectada até ao momento em que o produto chega ao cliente.

Trata-se portanto do valor associado à probabilidade de, nas condições actuais, a causa da falha conduzir ao modo da falha. Isto é:

$$F = P_1 \times P_{2|1}$$

Genericamente poderemos ter:

| F | PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA | CRITÉRIO |
|----|-----------------------------|---------------|
| 1 | 0.....3/100 000 | Muito escassa |
| 2 | 3/100 000.....1/10 000 | Escassa |
| 3 | 1/10 000.....3/10 000 | |
| 4 | 3/10 000.....1/10 000 | Moderada |
| 5 | 1/10 000.....3/1 000 | |
| 6 | 3/1 000.....1/100 | Frequente |
| 7 | 1/100.....3/100 | |
| 8 | 3/100.....10/100 | Elevada |
| 9 | 10/100.....30/100 | |
| 10 | 30/100.....1 | Muito elevada |

No caso de um AMFEC de meios, e no caso em que o objecto de estudo é um equipamento que possua vários componentes idênticos (e que estejam submetidos às mesmas condições), o Índice F deverá ser atribuído ao conjunto de tais componentes.

Exemplo: Mandril que contém 2 rolamentos semelhantes (componentes) que trabalham nas mesmas condições – o Índice F deverá ser aplicado ao conjunto destes 2 rolamentos, i.e., o elemento a ser considerado será o conjunto dos 2 rolamentos.

1.2. ÍNDICE DE DETECÇÃO (D)

Trata-se do valor associado à probabilidade P_3 – probabilidade de detectar a causa e/ou modo de falha, antes de a falha chegar ao utilizador. Para tal, deve-se supor que a causa da falha ocorreu, avaliando-se seguidamente a capacidade de todas as medidas de controlo actuais detectarem a falha. Note-se que quanto menor for a capacidade de detecção, maior será o Índice (D).



Note: só poderá existir uma mudança no Índice de Detecção quando se verificar:

- uma melhoria no sistema de controlo da qualidade;
- mudanças no projecto que aumentem a probabilidade de detecção.

| D | PROBABILIDADE DE NÃO DETECÇÃO DE UMA FALHA (Probabilidade de a falha chegar ao utilizador) | CRITÉRIO |
|----|--|---|
| 1 | 0..... 2% | Probabilidade Remota (o defeito será detectado pelo actual sistema de controlo - 100% eficazes) |
| 2 | 3% 12% | Probabilidade Baixa |
| 3 | 13% 22% | |
| 4 | 23% 32% | Probabilidade Moderada (limitações de controlo ou montagem incapazes de detecção da falha) |
| 5 | 33% 42% | |
| 6 | 43% 52% | |
| 7 | 53% 62% | Probabilidade Elevada |
| 8 | 63% 72% | |
| 9 | 73% 82% | Probabilidade muito Elevada (falta de controlo de detecção) |
| 10 | 83% 100% | |

1.3. ÍNDICE DE GRAVIDADE (G)

Trata-se do valor associado às consequências sofridas por um utilizador (interno ou externo), em termos de segurança, quando se verifica a falha; ou seja, baseia-se unicamente nos efeitos da falha. Quanto maior for a gravidade da falha, maior será o índice (G).



Note:

- Só poderá existir uma mudança no Índice de Gravidade quando houver modificações no projecto; logo, este não é afectado pelos meios de controlo existentes.
- Todas as causas potenciais de falha, para o mesmo efeito da falha, têm o mesmo Índice de Gravidade (isto porque o Índice de Gravidade se baseia unicamente no efeito de falha).

Genericamente poderemos ter:

| G | CRITÉRIO |
|-------|--|
| | Pouco significativo |
| 1 | Não é razoável pensar que esta falha mínima possa ter um efeito perceptível no funcionamento da peça/conjunto. O utilizador provavelmente nem se aperceberá da falha. |
| | Pouco importante |
| 2-3 | Baixo índice de gravidade dada a natureza menor da falha, a qual provoca problemas menores. Não há consequências sobre o funcionamento da peça / conjunto detectáveis pelo utilizador. |
| | Moderado |
| 4-5-6 | Falha moderada que provoca o descontentamento do utilizador, sendo afectado pelo problema. As consequências sobre o sistema são perceptíveis. |
| | Grave |
| 7-8 | Forte insatisfação do utilizador devido à natureza da falha. Sistema impossibilitado de funcionar, não sendo posta em causa a segurança. |
| | Muito Grave |
| 9-10 | Índice de gravidade elevado, sendo posta em causa a segurança do utilizador, do sistema e/ou de terceiros. |

2. ÍNDICE PRIORIDADE DE RISCOS (IPR)

Representa o resultado do produto dos três índices anteriores, devendo ser calculado para todas as causas de falha:

$$IPR = F \times D \times G$$

O produto dos três índices: Frequência, Detecção e Gravidade poderá resultar num valor compreendido entre 1 e 1000, sendo cada valor resultante da análise do projecto/processo/meio em estudo e para cada causa de falha. Usualmente consideram-se críticas as causas cujo IPR > 100 e/ou G bastante elevado, tendo portanto implicações na área da segurança.



Atenção:

Os maiores IPR e Índices de Frequência devem ser objecto das primeiras acções correctivas e de controlo!

O IPR Total pode ser tomado como indicador, sendo calculado através da soma dos diversos IPR parciais, servindo como referência de comparação com o IPR Total depois de serem tomadas acções recomendadas com vista à sua diminuição.

Por forma a ter-se uma imagem global do funcionamento, pode-se proceder à ordenação relativa de todas as causas de falha, procedendo à identificação de classes de IPR e representando graficamente, por meio de histogramas, por forma a facilitar o seguimento de melhorias posteriores:

(i) identificação de classes de IPR

| CLASSES de IPR | IPR | Nº de CAUSAS |
|----------------|-------------|--------------|
| < 100 | 1.....99 | X |
| 100 | 100.....199 | Y |
| 200 | 200.....299 | Z |
| ... | ... | ... |
| 900 | 900.....999 | T |
| 1000 | 1000 | U |

(ii) representação gráfica



A leitura do gráfico mostrará desde logo qual a situação global do produto objecto de análise.

Fase IV: Análise do AMFEC e Acções Preventivas

1. Análise dos Índices

Esta fase tem por objectivo priorizar as acções a levar a cabo na etapa seguinte, com base no seguinte critério:

- Causas críticas [Índice de gravidade muito elevado ($G = 9$ ou 10)]:
 - afectação das funções críticas;
 - envolvimento de questões legais.
- Causas que apresentem os valores mais elevados de IPR.

No exemplo,

$$\text{IPR} = F \times D \times G = 2 \times 3 \times 10 = 60$$

ou

$$\text{IPR} = F \times D \times G = 2 \times 9 \times 4 = 72$$

dever-se-á atribuir maior importância ao primeiro caso.

2. Plano de Acções Preventivas

A elaboração do plano de acções preventivas tem como principal objectivo a redução do IPR (consequentemente dos Índices de F, G e D). Assim, e com base no AMFEC, deverão ser tomadas acções com vista a:

- Eliminar a causa de falha
Exemplo: modificações no projecto com a finalidade de eliminar possíveis equívocos com outro projecto semelhante.
- Reduzir a probabilidade de ocorrência, diminuindo a probabilidade de que a causa de falha resulte no modo de falha
Exemplo: Modo de falha – rotura
Causa da falha – uso incorrecto por parte do utilizador.

- Reduzir a *gravidade* da falha, recorrendo, por exemplo, a elementos à prova de erro.
- Aumentar a probabilidade de *detecção* antes de o utilizador receber o produto
Exemplo: mudanças no projecto e/ou processo e/ou no sistema de controlo.
- Reduzir o *Índice de Gravidade*, sendo usualmente necessária a revisão do projecto do produto.



Nota: as acções a tomar podem afectar os Índices de Frequência ou de Detecção, dependendo se as acções estão orientadas para prevenir ou detectar a causa da falha.

Poder-se-á ainda avaliar a necessidade de tomar acções nomeadamente relativas a fornecedores, no que concerne na aplicação de controlos específicos por parte deste.

3. Seguimento do Plano Estabelecido

O responsável pelo projecto deverá ter a responsabilidade de assegurar e verificar se todas as acções recomendadas foram implementadas e aplicadas correctamente. Daí que o AMFEC deva ser actualizado em conformidade, representando assim um documento vivo, no sentido de estar sempre actualizado. Para tal, e para cada acção levada a cabo, deve-se mencionar quem o faz, como e quando, de modo a ser calculado um novo IPR.

A análise da evolução da situação poderá ser feita por comparação das representações gráficas que são sucessivamente possíveis, apoiadas num registo elucidativo que permita resumir a evolução da situação.

Esquemáticamente:

| INÍCIO | | EVOLUÇÃO | | | |
|--------------|-----------|----------|-----|-----|-------|
| DATA | | / / | / / | / / | / / |
| Nº de CAUSAS | TOTAL | | | | |
| | IPR ≥ 100 | | | | |
| | % | | | | |
| ESTUDO | | 1 | 2 | 3 | ... n |

4.3. ESTRATÉGIAS DE REDUÇÃO DO IPR

Face ao resultado do IPR, produto dos três Índices, desde logo se poderá equacionar qual deverá ser objecto prioritário de preocupação: Frequência, Detecção ou Gravidade. Assim sendo, vejamos:

- se actuarmos apenas no índice de Detecção estamos apenas a aumentar os meios de controlo, o que por sua vez se tornam em aumento de custos e não eliminam os modos de falha;
- assim, a atenção deverá ser dirigida para os Índices de Gravidade e Frequência dado que desta forma se reduzem os modos de falha e as suas causas.

Tomadas as acções para reduzir os riscos, estamos perante as máximas potencialidades do AMFEC que se podem traduzir numa grande interactividade entre os modos de falha e as respectivas acções tomadas, permitindo uma grande atitude de inovação: tendo como ponto de partida as falhas que um sistema, projecto e/ou processo possui, transforma-as em elementos motivadores para que algo de novo possa surgir.

Uma vez estabelecido o critério que indique quais os valores de IPR e/ou G que impliquem correcção, a redução do valor do Índice obter-se-á intervindo sobre um dos três primeiros Índices:

- A diminuição de F, obtém-se actuando sobre:
 - a) Concepção;
 - b) Processos de fabricação e montagem;
 - c) Prevenção.
- A diminuição de D consegue-se melhorando a acção do controlo.
- A diminuição de G só é possível intervindo na fase de concepção e desenvolvimento, nomeadamente ao nível de alterações do projecto.

Verifica-se assim o carácter preventivo desempenhado pela metodologia AMFEC ao nível da concepção e desenvolvimento.

Para cada modificação ou conjunto de modificações de IPR a análise deverá ser repetida.

4.4. ASPECTOS A EVITAR

Diversas são as situações a evitar e a ter em atenção na elaboração de estudos AMFEC, apresentando-se uma listagem dos aspectos mais relevantes:

| ACÇÃO | ASPECTOS A EVITAR |
|--------------------------|--|
| <i>Geral</i> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Começar o estudo sem um plano de trabalho apropriado ➤ Dirigir o estudo a todos os produtos/componentes - o estudo torna-se demasiado extenso, conduzindo a resultados ineficazes e eventualmente inúteis; deve-se, pois, estudar apenas os produtos/componentes mais importantes e as funções críticas e significativas ➤ Justificar causas ou procurar culpados em vez de reduzir riscos ➤ Transferir para quem "decide", as decisões da nossa responsabilidade ➤ Colocar em evidência uma falha cuja origem está fora dos limites do estudo (não se deve tratar nem esquecer: a informação deve ser transferida para um sector responsável) |
| <i>Grupo de Trabalho</i> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Constituir um grupo não pluridisciplinar ➤ Integrar pessoas não competentes para o assunto tratado ➤ Ter um número de participantes demasiado elevado ➤ Não seguir as regras do trabalho em grupo ➤ Ter um animador não competente |
| <i>Preparação</i> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Começar de improviso ➤ Procurar saber mais que os especialistas |

| | |
|----------------------------------|--|
| <i>Modo de Falha Potencial</i> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Evitar exprimir os modos de falha como negação das funções identificadas. Ex.: Função → curar borracha Modo de falha → não curar borracha mas sim, → borracha queimada → borracha mal curada <p>NOTA: Uma descrição imperfeita ou não descrição da função conduz a um modo incorrecto e portanto a uma análise deficiente</p> |
| <i>Causa Potencial de falha</i> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Procurar justificar as causas ➤ Censurar a produção das causas ➤ procurar imediatamente uma solução |
| <i>Efeito de Falha Potencial</i> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Considerar um cliente que não seja cliente ➤ Confundir cliente externo com cliente interno (o cliente externo é o cliente final): o cliente final nunca é um sector, departamento, unidade fabril, operação... (é sempre quem compra o produto/serviço) |
| <i>Método de resolução</i> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Analisar e avaliar ao mesmo tempo |
| <i>Estudo Projecto</i> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Esquecer as funções |
| <i>Estudo Processo/Meios</i> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tratar o processo sem o decompor ➤ Não confundir processo com meio de produção |
| <i>Índice de Gravidade</i> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Incoerências no critério de análise |
| <i>Índice de Frequência</i> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Não considerar o conjunto Causa-Modo ➤ Discutir entre valores consecutivos (escolher o mais elevado) |
| <i>Índice de Detecção</i> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Confundir detecção com controlo ➤ Não levar em consideração detecções a jusante da actividade em causa ➤ Avaliar a eficácia do sistema de controlo até ao momento em que o produto é entregue ao cliente |

ANEXOS

FORMULÁRIO DE ARRANQUE

AMFEC nº: _____

Data de início: _____

Data de conclusão: _____

| | Nome | Área | Nome | Área |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Elementos da Equipa de Trabalho: | _____ | _____ | _____ | _____ |
| | _____ | _____ | _____ | _____ |
| | _____ | _____ | _____ | _____ |

Coordenador / Responsável da Equipa: _____

1. Todas as áreas da organização encontram-se representadas na equipa de trabalho?

Sim Não Recomendação: _____

2. Estão representados diferentes níveis e tipo de conhecimento na equipa de trabalho?

Sim Não Recomendação: _____

3. O cliente final deve ser envolvido no estudo?

Sim Não Recomendação: _____

4. Responsável pelo registo das informações recolhidas: _____

5. Responsabilidade do coordenador da equipa de trabalho:

Acompanhamento e análise do estudo

Recomendação de acções de melhoria

Implementação de acções de melhoria

6. Qual o orçamento para o estudo? _____

7. Prazo limite do estudo? _____

8. Existem limitações no horário dos elementos da equipa? _____

9. Qual o meio previsto para comunicar a realização do estudo a todos os colaboradores da organização? _____

10. Qual o objectivo deste estudo AMFEC? (explicitar o objecto de estudo em causa)

Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

PROJECTO

Análise da Concepção e Desenvolvimento

PROCESSO

Análise das Operações de Produção

MEIOS



Análise dos Meios de Produção



| | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|--|-----------------------|--------------------|
| 1. AMFEC nº | 5. Equipa de Trabalho | | 6. Data do AMFEC | |
| | Nome | | | 7. Data de Revisão |
| | Área | | | |
| | | | | |
| 2. Produto / Processo / Equipamento | | | 8. Data de Lançamento | |
| 3. Modelo / Sub-sistema | | | | |
| 4. Fornecedores e empresas afectas | | | | |

| 9. Nome <i>componente/ processo / componente</i> | 10. Função <i>componente/ processo / componente</i> | 11. Modo de Falha Potencial | 12. Efeito de Falha Potencial | 13. Parâm. Crítico (S /N) | 14. Causa Potencial da Falha | 15. Situação Actual | | | | 16. Acções Recomenda das | 17. Responsável e Data Provável de Conclusão | 18. Resultados das Acções | | | | | | | |
|---|--|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------|------------------|-------------------|----------------|--------------------------------|--|---------------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------|--------------------|--|--|
| | | | | | | Medidas de Controlo | Gravidade (G) | Frequência (F) | Deteção (D) | | | IPR (G x F x D) | Acções tomadas | Gravidade (G) | Frequência (F) | Deteção (D) | IPR (G x F x D) | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IPR Total – antes | | | | | | | | | | IPR Total – depois | | | | | | | | | |

As descrições dos campos presentes no formulário AMFEC apresentam-se de seguida:

| | | |
|---|----------|--|
| 1. AMFEC nº | PROJECTO | Número do documento AMFEC que poderá ser utilizado para rastreabilidade. |
| | PROCESSO | |
| | MEIOS | |
| 2. Produto / Processo / Equipamento | PROJECTO | Indicar o nome do produto. |
| | PROCESSO | Indicar o nome da(s) operação(ões) envolvidas no processo que se está a analisar, bem como o nome do produto afecto. |
| | MEIOS | Identificar dentro do processo, o equipamento que será objecto de estudo. |
| 3. Modelo / Sub-sistema | PROJECTO | Indicar o modelo do produto. |
| | PROCESSO | Indicar o modelo do produto produzido na operação (ou operações) em análise. |
| | MEIOS | Identificar dentro do sistema o sub-sistema que será analisado . |
| 4. Fornecedores e empresas afectas | PROJECTO | Indicar os fornecedores e/ou empresas envolvidas no projecto e produção dos elementos que estão a ser analisados. |
| | PROCESSO | Indicar os fornecedores e/ou empresas envolvidas no projecto ou produção dos elementos subjacentes às operações em análise. |
| | MEIOS | Indicar os fornecedores envolvidos com o projecto ou produção dos componentes pertencentes ao sistema/sub-sistema a analisar. |
| 5. Equipa de Trabalho | PROJECTO | Indicar todas as áreas envolvidas e o nome dos respectivos representantes envolvidos. |
| | PROCESSO | |
| | MEIOS | |
| 6. Data do AMFEC | PROJECTO | Indicar a data em o estudo AMFEC inicial foi compilado. |
| | PROCESSO | |
| | MEIOS | |
| 7. Data de Revisão | PROJECTO | Indicar a data em que se realizou a última revisão do AMFEC. |
| | PROCESSO | |
| | MEIOS | |
| 8. Data de Lançamento | PROJECTO | Indicar a data de lançamento mais recente do produto/componentes envolvidos. |
| | PROCESSO | Indicar a data de lançamento mais recente para a qual está disponível o equipamento em questão. |
| | MEIOS | |
| 9. Nome do componente / processo / componente | PROJECTO | Especificar o componente ou o nome do produto que está a ser analisado. |
| | PROCESSO | Especificar o nome da operação que está a ser analisada. <i>Exemplo:</i> recepção de matéria-prima. |
| | MEIOS | Especificar o número/referência do componente do equipamento que se está a analisar. |
| 10. Função do componente / processo / componente | PROJECTO | Com base na Análise Funcional efectuada, indicar, de uma forma resumida, as funções do componente que está a ser analisado. |
| | PROCESSO | Descrição simplificada do processo ou operação em análise (explo.: furação, montagem, ...). Nos casos em que o processo envolve uma série de operações com diferentes modos de falha potenciais, é aconselhável listar cada uma das operações como processos separados. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Indicar a funções do processo a ser analisado. <i>Exemplo:</i> entrada de matéria-prima em stock. ▪ Indicar as funções a realizar pelo produto afecto ao processo em causa. <i>Exemplo:</i> dureza $H_v=212$ |
| | MEIOS | Indicar as funções do componente/ equipamento que se está a analisar. |

| | | | |
|-------------------------------|----------|--|---|
| 11. Modo de Falha Potencial | PROJECTO | | indicar os modos de falha potenciais relativos ao componente analisado, assumindo que a falha pode ocorrer, mas não necessariamente. <i>Explo.:</i> deformado, solto, oxidado, etc. |
| | PROCESSO | Para cada <u>função</u> identificada em 10: | indicar os modos de falha potenciais relativos ao processo analisado, assumindo que a falha pode acontecer, mas não necessariamente. <i>Explo.:</i> dobrado, furado, danificado, sujo, ... Para o efeito poderá ser útil, entre outros aspectos, os AMFEC's do projecto realizados e reclamações (internas e externas). |
| | MEIOS | | indicar os modos de falha potenciais relativos ao equipamento/componente analisado, assumindo que a falha pode ocorrer, mas não necessariamente. |
| 12. Efeito de Falha Potencial | PROJECTO | <ul style="list-style-type: none"> Para cada modo de falha determinado analisa-se o efeito resultante percebido pelo cliente final. Se o efeito de falha afectar o cumprimento de exigências legais ou normativas vigentes, deve-se mencionar tal facto. | |
| | PROCESSO | <p>Descrever os efeitos da falha em termos do que será observado pelo cliente (que pode ser a próxima operação, operações posteriores ou o cliente/utilizador final. Assim,</p> <ul style="list-style-type: none"> Cliente/utilizador final – efeitos descritos em termos do desempenho do sistema ou produto. <i>Explo.:</i> barulho, cheiro, ruído, ... Próxima operação / operações posteriores – efeitos descritos em termos do desempenho da operação / processo. <i>Explo.:</i> não se pode montar, põe o operador em risco, não veda, ... | |
| | MEIOS | <p>Para cada componente e para cada modo de falha deve-se descrever as consequências sofridas pelo utente. Para um AMFEC de meios as consequências são relativas ao utilizador de meios.</p> <p><i>Exemplo:</i> Produção – paragem do fluxo de produção Manutenção – segurança da máquina</p> | |
| 13. Parâmetros Críticos | PROJECTO | Os parâmetros críticos deverão ser identificados e assinalados. | |
| | PROCESSO |  <p>Nota: considera-se parâmetro crítico os que obtiverem classificação de 9 ou 10 pontos no Índice de Gravidade e superior a 1 ponto nos Índices de Ocorrência e Detecção.</p> | |
| | MEIOS | <p>Os parâmetros críticos dos meios deverão ser identificados e assinalados.</p>  <p>Nota: considera-se parâmetro crítico aquele que estiver vinculado a alguma regulamentação de segurança ou que afecte a funcionalidade do meio (usualmente equipamento).</p> | |

| | | |
|-------------------------------------|------------------------|--|
| <p>14. Causa Potencial da Falha</p> | <p>PROJECTO</p> | <p>Para cada falha potencial identifica-se a(s) sua(s) causa(s) e estabelece-se a(s) solução(ões) que permitem, posteriormente, diminuir o IPR - Índice Prioridade de Risco. Estas causas devem ser descritas de forma concisa e completa de modo a que as acções correctivas lhe possam ser dirigidas directamente.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p><u>matéria</u></p> <p>natureza</p> <p>quantidade</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><u>forma</u></p> <p>geometria</p> <p>situação</p> </div> </div> |
| | <p>PROCESSO</p> | <p>Listar, para cada modo de falha potencial, as causas de falha concebíveis. Deverão ser listadas em termos específicos e não genéricos – explo.: “operador falha ao instalar a junta de vedação” em vez de “erro do operador”.</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;">  <p>Pergunte: «Que parâmetros do processo podem originar o modo potencial de falha?»</p> <p>Exemplo: - fora das especificações técnicas <i>Causa:</i> imnurezas na matéria-prima.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Para cada falha potencial identifica-se a(s) sua(s) causa(s) e estabelece-se a(s) solução(ões) que permitem, posteriormente, diminuir o IPR - Índice Prioridade de Risco. ▪ Estas causas devem ser descritas de forma concisa e completa de modo a que as acções correctivas lhe possam ser dirigidas directamente. <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0; text-align: center;"> <p>Causa (processo)</p> <p>↓</p> <p>provocam o não cumprimento de requisitos</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0; text-align: center;"> <p>para cada causa – processo – poderá estar relacionada por uma causa - produto</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p><u>matéria</u></p> <p>natureza</p> <p>quantidade</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><u>forma</u></p> <p>geometria</p> <p>situação</p> </div> </div> |
| | <p>MEIOS</p> | <p>O grupo de trabalho deverá descrever as causas susceptíveis de conduzirem ao modo de falha. Refira-se que a um modo de falha podem corresponder várias causas.</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;">  <p>Exemplo: junta defeituosa, falta de lubrificante, ... podem originar diversas causas de falha.</p> </div> |
| <p>15. Situação Actual</p> | <p>PROJECTO</p> | <p><u>Medidas de controlo</u></p> <p>As medidas de controlo actuais, ou as previstas, para prevenir as causas da falha, bem como os modos de falha devem ser identificadas. Estas deverão estar directamente ligadas com a prevenção ou detecção das causas específicas da falha (verificações, ensaios, testes, cálculos, planos de inspecção, ...).</p> |
| | <p>PROCESSO</p> | <p><u>Medidas de controlo</u></p> |
| | <p>MEIOS</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ As medidas de controlo actuais, ou as previstas, para prevenir as causas da falha, bem como os modos de falha devem ser identificadas. Estes controlos podem ser controlos do processo/ equipamento que podem permitir detectar o modo de falha ou as suas causas. ▪ Podem ser de 3 tipos: <ul style="list-style-type: none"> (i) prevenção da ocorrência da causa/mecanismo ou modo/efeito de falha ou redução do IPR; (ii) detecção da causa/mecanismo e promoção de acção correctiva; (iii) detecção do modo de falha. |

| | | |
|--|----------|---|
| 16. Acções Recomendadas | PROJECTO | Deve incluir uma breve descrição das acções correctivas recomendadas, se necessárias. Refira-se que uma mudança no projecto deverá ser o primeiro tipo de acção a ser tomada, seguindo-se uma mudança no processo e por último uma mudança no controlo da qualidade. |
| | PROCESSO | Deve incluir uma breve descrição das acções correctivas recomendadas, se necessárias. Uma vez calculado o IPR para cada modo de falha, a acção correctiva deverá dirigir-se em primeiro lugar para os problemas de maior IPR e a elementos críticos. Refira-se que uma mudança no projecto deverá ser o primeiro tipo de acção a ser tomada, seguindo-se uma mudança no processo e por último uma mudança no controlo da qualidade. |
| | MEIOS | Deve incluir uma breve descrição das acções correctivas recomendadas, se necessárias. Uma vez calculado o IPR para cada modo de falha, a acção correctiva deverá dirigir-se em primeiro lugar para os problemas de maior IPR e a elementos críticos. |
| 17. Responsável e Data Provável de Conclusão | PROJECTO | Relativamente à acção correctiva a ser levada a cabo dever-se-á atribuir responsabilidades na execução, bem como definir-se a data provável da sua conclusão. |
| | PROCESSO | |
| | MEIOS | |
| 18. Resultados das Acções | PROJECTO | <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Acções tomadas</u> Depois de uma acção ter sido realizada, deve-se incluir uma breve descrição da acção tomada e a data da sua realização. |
| | PROCESSO | |
| | MEIOS | |

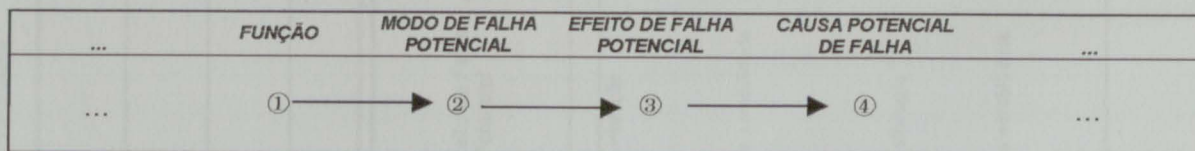


Note: quando a(s) acção(ões) tomada(s) resulta(m) na eliminação de um determinado modo de falha, o novo IPR correspondente será zero, dado que o índice F associado também é zero.

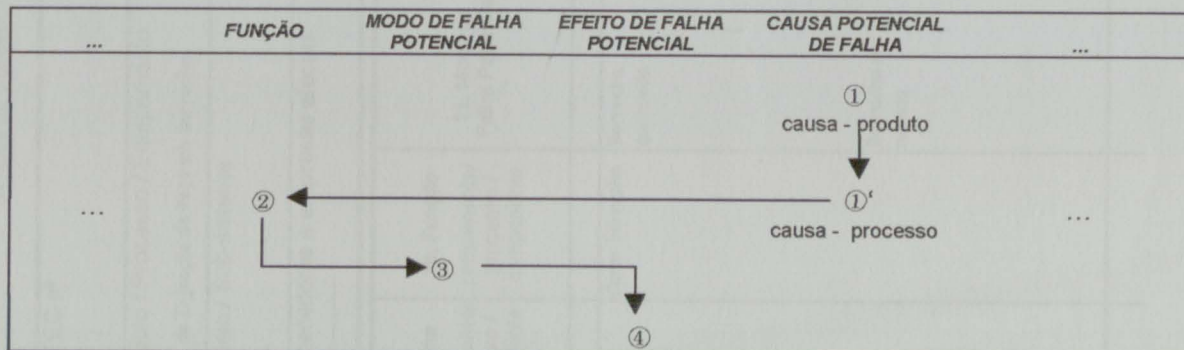
- Índice Prioridade de Risco resultante
 - Depois de se ter implementado a acção correctiva, deve-se calcular de novo o IPR, através da atribuição de novos índices a G, F e D.
 - Após a tomada de acções correctivas, dever-se-á verificar uma substancial redução no IPR resultante Total.
 - O IPR resultante Total poderá se organizado em histogramas e comparado com o(s) IPR Total(is) anterior(es).

Esquemáticamente, o modo de preenchimento deverá ser efectuado da seguinte forma:

➤ PROJECTO e MEIOS



➤ PROCESSO



Análise dos Modos de Falha, seus Efeitos e sua Criticidade

PROJECTO

Análise da Concepção e Desenvolvimento

PROCESSO

Análise das Operações de Produção

MEIOS

Análise dos Meios de Produção

| | | | |
|---|---|---|------------------------------------|
| 1. AMFEC nº 201 | 5. Equipa de Trabalho | | 6. Data do AMFEC 2001 / 03 / 21 |
| 2. Produto / Processo / Equipamento Processo de Injecção de Peça em Borracha | Nome Almeida Filomena Teixeira | Área Injecção Moldação Materiais | 7. Data de Revisão |
| 3. Modelo / Sub-sistema 9X 03 01 | | | 8. Data de Lançamento |
| 4. Fornecedores e empresas afectas | | | |

| 9. Nome componente/ processo / componente | 10. Função componente/ processo / componente | 11. Modo de Falha Potencial | 12. Efeito de Falha Potencial | 13. Parâm. Crítico (S./N) | 14. Causa Potencial da Falha | 15. Situação Actual | | | | 16. Acções Recomendadas | 17. Responsável e Data Provável de Conclusão | 18. Resultados das Acções | | | | | | |
|--|---|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------|---|---------------------|---------------|----------------|-------------|-------------------------|--|---------------------------|----------------|---------------|----------------|-------------|-----------------|--|
| | | | | | | Medidas de Controlo | Gravidade (G) | Frequência (F) | Deteção (D) | | | (G x F x D) IPR | Acções tomadas | Gravidade (G) | Frequência (F) | Deteção (D) | (G x F x D) IPR | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | Curar borracha | Borracha queimada | Ruído e vibração | | <ul style="list-style-type: none"> Tempo de vulcanização especificado Temperatura especificada Peça presa no molde | Visual | 6 | 1 | 5 | 30 | • Nenhumas | | | | | | | |
| | | | Perda de estabilidade | | <ul style="list-style-type: none"> Tempo de vulcanização especificado Temperatura especificada Peça presa no molde | Visual | 9 | 1 | 5 | 45 | • Manutenção preventiva | | 6 | 1 | 4 | 24 | | |
| | | Borracha mal curada | Ruído e vibração | | <ul style="list-style-type: none"> Tempo de vulcanização especificado Temperatura especificada Peça presa no molde | Visual | 6 | 1 | 5 | 30 | • Formação e treino dos oper. | | 9 | 1 | 3 | 27 | | |
| | | | Perda de estabilidade | | <ul style="list-style-type: none"> Tempo de vulcanização especificado Temperatura especificada Peça presa no molde | Visual | 9 | 1 | 5 | 45 | • Formação e treino dos oper. | | 9 | 1 | 3 | 27 | | |
| | | | Perda de estabilidade | | <ul style="list-style-type: none"> Tempo de vulcanização especificado Temperatura especificada Peça presa no molde | Visual | 9 | 1 | 5 | 45 | • Formação e treino dos oper. | | 9 | 1 | 3 | 27 | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



FACULDADE DE ENGENHARIA

UNIVERSIDADE DO PORTO

BIBLIOTECA



000064445