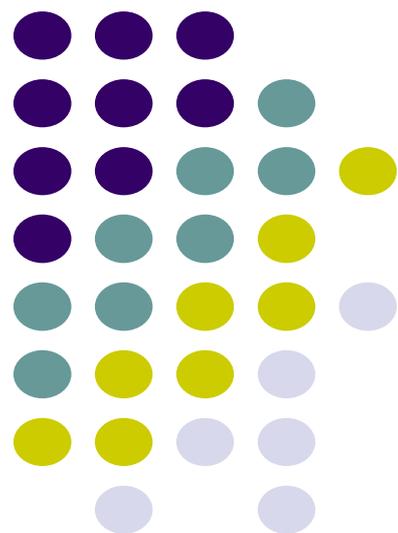




6 Sigma

Trabalho realizado por:

Bruno Dias	nº 2003
Filipe Gomes	nº 5445
João Branco	nº 1352



INDÍCE

- 1. Introdução**
- 2. Um pouco de história**
- 3. Método do 6 Sigma**
 - 3.1 O que é o 6 Sigma**
 - 3.2 Tradução do nível da qualidade para linguagem financeira**
 - 3.3 Comparação entre o padrão 4 Sigma e a performance 6 Sigma**
 - 3.4 Resumo da história do 6 Sigma (aplicação vs ganhos)**
- 4. O que há de novo no 6 Sigma**
 - 4.1 O segredo do sucesso do 6 sigma**
 - 4.1.1 Como garantir o sucesso do 6 Sigma**
 - 4.2 Cuidados na selecção do projecto 6 Sigma**
 - 4.3 Exemplos de metas de projectos de 6 Sigma**
- 5. Factores críticos para a implementação do 6 Sigma**
- 6. Organigrama do grupo 6 Sigma**
- 7. Modelo DMAIC**
 - 7.1 Etapas do DMAIC**
- 8. Tendências mundiais do 6 Sigma**
- 9. “Case study”**
- 10. Conclusão**
- 11. Bibliografia**

1. Introdução

Cada vez mais utilizada pelas empresas, esta poderosa ferramenta tem atraído a atenção de empresários no mundo todo. Mas por que todo este sucesso? Quais as vantagens da aplicação desse método? A minha empresa pode estar aplicando o 6 Sigma? Saiba as respostas a essas e outras perguntas e aproveite para conhecer um pouco mais sobre a história do 6 Sigma.

2. Um pouco de história

Foi nos anos 80, a empresa americana Motorola, confrontada com uma forte perda de competitividade dos seus produtos, começou a implementação da estratégia dos seis sigma.

Em meados da década de 1980, a Motorola, confrontada com uma forte perda de competitividade dos seus produtos, decidiu levar a questão da qualidade a sério. Ficando para trás em relação aos concorrentes estrangeiros que conseguiam vender produtos de melhor qualidade e custos inferiores. Nessa época, a Motorola destinava cerca de 5% a 10% dos investimentos - as vezes até 20% - para corrigir defeitos em seus produtos, o que equivalia cerca de US\$ 900 milhões por ano. Desenvolver o 6 Sigma era então uma questão de sobrevivência.

Ao passar o controle de uma fábrica da Motorola que produzia televisores nos Estados Unidos para uma empresa japonesa, com a mesma força de trabalho, mesma tecnologia, mesmos projectos e inspirada em técnicas de gestão japonesas, a fábrica logo iniciou a produção de televisores com um vigésimo do número de defeitos da época em que era gerida directamente pela Motorola. A partir desta análise, ficou claro que o problema era o modelo de gestão anterior.

O presidente da empresa na época encaminhou a companhia para o 6 Sigma e tornou-se um ícone na área empresarial, em grande parte devido ao que realizou em qualidade na Motorola. Alguns anos mais tarde, em 1996, a empresa norte americana General Eletric (GE) propôs a si mesma o desafio de atingir o nível de qualidade 6 Sigma em todos os seus processos: do projecto à fabricação, prolongando-se até os serviços. Começava a nascer então o caso mais famoso de aplicação sistemática e bem sucedida da ferramenta 6 Sigma, sendo até hoje

considerado modelo a ser seguido por todos. Sob a liderança de seu presidente Jack Welch, os resultados foram tão rápidos quanto surpreendentes.

Sem sombra de dúvidas essa experiência foi importante não só para a GE, mas também para o futuro do 6 Sigma no universo empresarial, uma vez que a ferramenta se enriqueceu com as contribuições de Welch e de seu pessoal da GE.

Porém, é importante citarmos que o destino do 6 Sigma implantado na GE teria sido outro se não fosse o apoio incondicional do então presidente executivo da empresa Jack Welch. Diferentemente do que se acredita, o 6 Sigma não se ocupa da qualidade no sentido tradicional, ou seja, a conformidade com as normas e requisitos internos. Na verdade, o programa redefine qualidade como o valor agregado por um esforço produtivo e busca que a empresa alcance seus objectivos estratégicos. Cada vez que acontece um erro, a empresa gasta tempo e dinheiro para corrigi-lo. Isso quer dizer que, ao projectar e fabricar produtos quase sem defeitos, ou a prevenir a possibilidade de erros, ela está contendo gastos.

Antes de prosseguirmos, é importante diferenciarmos erros esporádicos e persistentes. Alguns defeitos são resultados de erros esporádicos em um processo. Em outras palavras, em sua maioria, os processos trabalham dentro do seu patamar esperado, mas, ocasionalmente, se desviam de seu desempenho habitual. De forma geral, as empresas resolvem de maneira eficiente esses tipos de erros. Contudo, isso não melhora os níveis de qualidade da empresa, porque na realidade, não são esses tipos de erros que diminuem o lucro da empresa e sim os erros persistentes, crónicos e "ocultos".

Um bom exemplo desse tipo de erro é o caso de um fabricante de automóveis que decidiu substituir o aço por alumínio nas peças do motor, baixando os custos de produção e fabricando veículos mais leves, e que conseqüentemente consumiam menos combustível. Porém, os técnicos não se atentaram ao fato que o alumínio costuma ter fracturas microscópicas que se dilatam em situações de altas temperatura e pressão. Com isso, os motoristas que exigiam mais de seus veículos aceleravam o desgaste, os danos aconteciam ainda no período de garantia e a empresa tinha que arcar com todos os reparos.

Por isso, seus custos aumentaram, sem que fosse possível determinar a origem do problema. As empresas que não conseguem identificar a causa do problema passam a "tolerar" os erros, que dessa forma continuam persistentes, ocultos e passam a constituir parte do custo do negócio.

3. Método 6 Sigma

Definindo em poucas palavras, o 6 Sigma consiste na aplicação de métodos estatísticos a processos empresariais, orientada pela meta de eliminar defeitos. A maioria das empresas opera no nível 4 Sigma, o que equivale a 6.210 defeitos por milhão de oportunidades de haver defeitos. O nível 6 Sigma gera apenas 3,4 defeitos por milhão.

3.1 O que é o 6 Sigma?

A estratégia do 6 Sigma é uma forma de conseguir a implementação eficaz de conceituadas técnicas e princípios de qualidade. O objectivo principal desta estratégia pode ser definido de uma forma simples: conseguir zero erros em todo o desempenho da gestão na empresa. A ideia é assim obter um nível mínimo, próximo de zero, ao nível das falhas da produção.

Convém recordar que os outputs defeituosos representam perdas para a empresa a vários níveis:

- O produto não se vende, não gera receitas;
- A sua fabricação ocupou recursos materiais e humanos que é preciso pagar;
- Durante o processo de fabricação, impediu a produção de produtos em bom estado (custo de oportunidade);
- É preciso desmontá-lo ou desfazer-se dele o que também implica custos;

Apesar do 6 Sigma ser claramente uma ferramenta de gestão orientada para a qualidade, esta não implica a complexidade que acompanha sempre um processo de TQM - Total Quality Management.

Para aplicar esta técnica com sucesso é necessário definir três conceitos:

- Qualidade potencial: Valor acrescentado máximo possível por cada unidade de output.
- Qualidade real: Valor acrescentado actual por cada unidade de output.
- O desperdício é a diferença entre estes dois valores.

Assim, a finalidade da implementação de uma estratégia dos 6 Sigma é reduzir o desperdício ao mínimo, ajudando as empresas a produzir mais rapidamente bens e serviços melhores e envolvendo menos custos. Genericamente, concentra-se em três áreas:

- Prevenção de defeitos;
- Redução do ciclo produtivo;
- Redução de custos.

Qualquer melhoria de desempenho deve ter início na gestão de topo e envolve, neste primeiro passo, várias fases:

- Ensinar os responsáveis da empresa a compreender e utilizar os princípios e ferramentas necessários para o sucesso
- Implementar uma estrutura de gestão para suportar o 6 Sigma
- Cultivar um ambiente aberto à inovação e à criatividade
- Reduzindo níveis hierárquicos
- Eliminando barreiras burocráticas à experiência e à mudança
- Tornando mais fácil tentar novas soluções

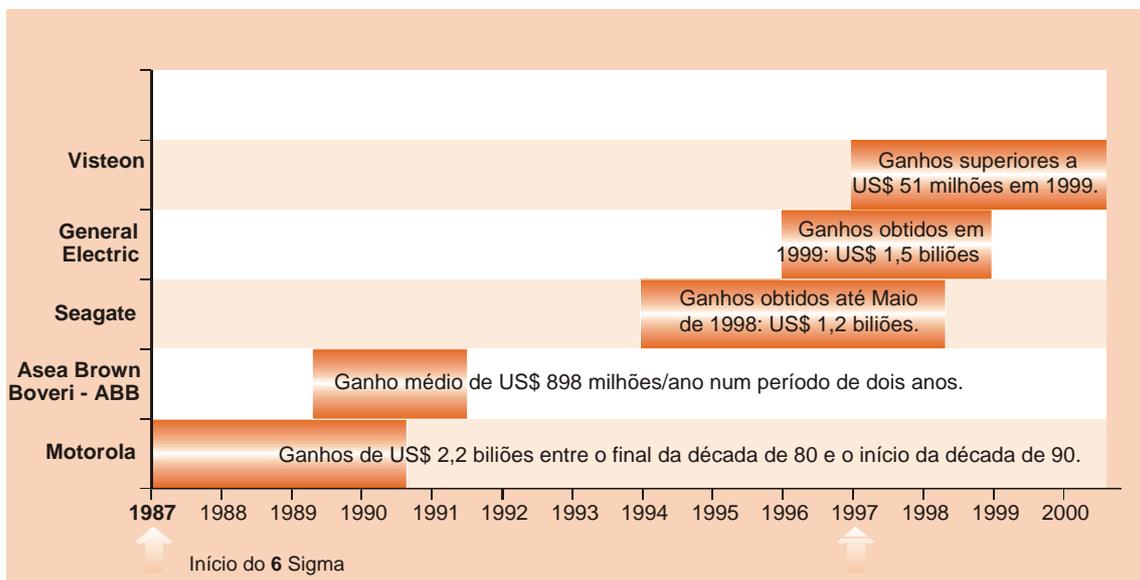
3.2 Tradução do nível da qualidade para a linguagem financeira

Nível da qualidade	Defeitos por milhão (ppm)	Factor Percentual	Custo de qualidade
2 sigma	308.537	69,15	Não se aplica
3 sigma	66.807	93,32	25 a 40%
4 sigma	6.210	99,3790	15 a 25%
5 sigma	233	99,97670	5 a 15%
6 sigma	3,4	99,999660	< 1%

3.3 Comparação entre o padrão 4 Sigma e a performance 6 SIGMA

4 Sigma (99,38% conforme)	→	6 Sigma (99,99966% conforme)
Sete horas de falta de energia	→	Uma hora de falta de energia
5.000 operações cirúrgicas	→	1,7 operação cirúrgica incorrecta
3.000 cartas extraviadas por cada 300.000 cartas	→	Uma carta extraviada por cada
Quinze minutos de fornecimento	→	Um minuto de fornecimento de água não potável a cada sete meses
Um canal de TV 1,68 horas fora do ar por semana	→	Um canal de TV 1,8 segundos fora do ar por semana
Uma aterragem de emergência num aeroporto dos E.U.A. por dia	→	Uma aterragem de emergência em todos os aeroportos dos E.U.A. a cada cinco anos

3.4 Resumo da história do 6 Sigma (aplicação vs ganhos)



4. O que há de novo no 6 Sigma?

A Motorola concebeu o processo 6 Sigma, como uma forma de atingir seus objectivos de multiplicar por cem os níveis de qualidade em um período de cinco anos. O 6 Sigma proporcionou uma medida de qualidade que poderia ser adoptada por toda a corporação - desde a produção até as funções de suporte. A Motorola estabeleceu ainda um programa para o desenvolvimento de 6 Sigma Black Belts (ou especialistas), a fim de garantir a continuidade do processo em toda a corporação.

Por meio de uma formação estruturada, processos de orientação (consultoria) e um suporte directo para implementação do projecto, a Motorola já preparou milhares de Black Belts, que continuam a implementar as metodologias do 6 Sigma.

O impacto global do 6 Sigma foi significativo a ponto de a Motorola tornar o programa disponível também aos seus clientes, fornecedores e parceiros, mediante o estabelecimento de uma Equipa de Serviços de Consultoria e Preparação da Motorola University - um grupo dedicado à preparação, consultoria e respectiva implementação do processo 6 Sigma.

Como agente corporativo de mudanças da Motorola, a Motorola University é actualmente a organização mais experiente, em todo o mundo, na implementação das metodologias do 6 Sigma, visando mudanças culturais e melhorias contínuas.

A Motorola University possui uma vasta experiência em uma variedade de sectores. Sua experiência lhes permite atacar os problemas estratégicos e organizacionais com discernimento, precisão e agilidade.

Utilizando metodologias pioneiras comprovadas, implementadas e revisadas continuamente na Motorola, os consultores da Motorola University ajudam os clientes a identificar recursos em suas organizações de forma que as melhorias sejam contínuas.

4.1 O segredo do sucesso do 6 SIGMA

De acordo com o esquema abaixo, podemos concluir que o segredo do 6 Sigma assenta em três pilares essenciais e imprescindíveis para atingir o seu pleno sucesso, tais como:



Podemos verificar que esta metodologia assenta no pilar central (modelo DMAIC), se não existir investimento financeiro (\$\$\$) apropriado ou o elevado envolvimento da alta administração da empresa (AAE), a estrutura acaba por ceder.

4.1.1 Como garantir o sucesso do 6 Sigma

- Melhoria contínua da expansão do 6 Sigma – envolvimento de todas as áreas da empresa, fornecedores e clientes.
- Uso da metodologia adequada à realidade actual e visão pretendida.
- Divulgação constante dos resultados obtidos com o 6 sigma.
- Formação dedicada para os especialistas do programa.

4.2 Cuidados na selecção do projecto 6 Sigma

Na selecção do projecto tem que se ter em conta os seguintes aspectos, tais como:

- ◆ Complexidade do projecto.
 - O espaço de trabalho (scope) deverá ser dimensionado de acordo com as metas definidas inicialmente.
 - É importante estabelecer metas ambiciosas, mas concretizáveis.

- ◆ Qualificações de um projecto 6 Sigma:
 - Existe uma falha entre a performance actual e a necessária.
 - A causa do problema é desconhecida.

4.3 Exemplos de metas de projectos 6 Sigma

- Reduzir o custo de fabricação.
- Aumentar o índice de satisfação do cliente.
- Reduzir o volume total de produtos com defeito.
- Aumentar a eficiência de processos e/ou produtos.

5. Factores críticos para a implementação

- Elevado envolvimento da alta administração da empresa – liderança *top-down*.
 - O **6 Sigma** falha se não houver uma forte empenho do “número um” da organização.
- Gestão estratégica do processo de mudança associado à implementação do **6 Sigma**.
 - Os sistemas e estruturas da empresa devem reflectir e incentivar a cultura **6 Sigma**.
- Resultados dos projectos traduzidos para a linguagem financeira.
- Projectos 6 Sigma associados às metas prioritárias da empresa.
- Divulgação, em todos os níveis da empresa, das etapas da implementação e dos resultados alcançados com o programa.
- Uso de ferramentas de análise apropriadas.
- Prazos dos projectos:

Médio Prazo – quatro a seis meses.

Longo Prazo – oito a doze meses.

6. Organigrama do grupo 6 Sigma.

A estrutura organizacional do 6 sigma assenta na seguinte estrutura:



Sponsor

Executivo Estratégico Sénior que patrocina a iniciativa empresarial 6 sigma. Sendo esta uma estratégia top-down, do topo para a base, o empenho do líder máximo da organização é ponto essencial para todo o processo. Ele tem que ser o maior entusiasta desta estratégia.

Champions

Os champions no sistema 6 Sigma são indivíduos de nível hierárquico elevado na organização, que entendem a ferramenta e estão comprometidos com seu sucesso. Em organizações maiores, o 6 Sigma será liderado em tempo integral por um champion que seja, por exemplo, o vice-presidente executivo.

Em todas as empresas, os patrocinadores podem ser líderes informais que utilizam o 6 Sigma em seu trabalho diário e comunicam suas mensagens em todas as oportunidades. Os patrocinadores são donos dos processos e sistemas que ajudam a iniciar e coordenar as actividades de melhoria 6 Sigma nas áreas pelas quais são responsáveis.

Master Black-belts

Este é o mais alto nível de domínio técnico e organizacional. Os master black-belts são a liderança técnica do programa 6 Sigma. Logo, precisam saber tudo que sabem os black-belts e mais, pois também devem entender a teoria matemática na qual os métodos estatísticos se baseiam. Os master black-belts têm de ser capazes de prestar assistência aos black-belts na aplicação correcta dos métodos em situações inusitadas. E, dada a natureza de suas obrigações, suas habilidades de comunicação e ensino são as importantes quanto sua competência técnica. Sempre que possível, a preparação estatística deve ser conduzida somente por master black-belts.

De outra forma, o familiar fenómeno de "propagação de erros" pode ocorrer ou seja, black-belts passam adiante os erros aos green-belts, que por sua vez, passam adiante erros ainda piores aos integrantes das equipas.

Caso seja necessário que black-belts e green-belts ministrem a preparação, somente o devem fazer sob a supervisão e orientação de master black-belts. Por exemplo, pode ser preciso que os black-belts dêem assistência ao master black-belt durante discussões em sala de aula e nos exercícios.

Black-belt

Os candidatos ao status de black-belt são indivíduos com orientação técnica e muito estimados por seus companheiros. Devem estar activamente envolvidos no processo de desenvolvimento e mudança organizacional. Podem provir de vasta gama de disciplinas e não precisam ter sido treinados formalmente como estatísticos ou engenheiros. Contudo, como terão de dominar uma grande variedade de ferramentas técnicas em curto prazo, os candidatos a black-belt provavelmente precisarão ter uma bagagem anterior que inclua matemática e uma base de análise quantitativa.

Como parte da preparação, os black-belts recebem 160 horas de instrução em sala de aula, além de treino individual nos projectos ministrado por master black-belts ou consultores.

Os candidatos a black-belt devem: sentir-se à vontade com computadores; conhecer um ou mais sistemas operacionais, programas de gestão de bancos de dados, programas de apresentação e processadores de texto; já ter estudado algum dia métodos estatístico; saber utilizar um ou mais pacotes de software de análise estatística. Os black-belts buscam extrair conhecimento aplicável do sistema de armazenamento de informações da empresa.

Para garantir acesso às informações necessárias, as atividades 6 Sigma devem, aliás, estar integradas nos sistemas de informática da organização. Obviamente, as habilidades e a preparação dos black-belts têm de ser viabilizadas por investimentos em software e hardware. Não faz sentido atrapalhar esses especialistas para economizar uns "trocados" com computadores ou software.

Green-belts

Estes são os líderes de projectos 6 Sigma capazes de formar e facilitar equipas 6 Sigma e de gerar os projectos 6 Sigma desde a concepção até a conclusão.



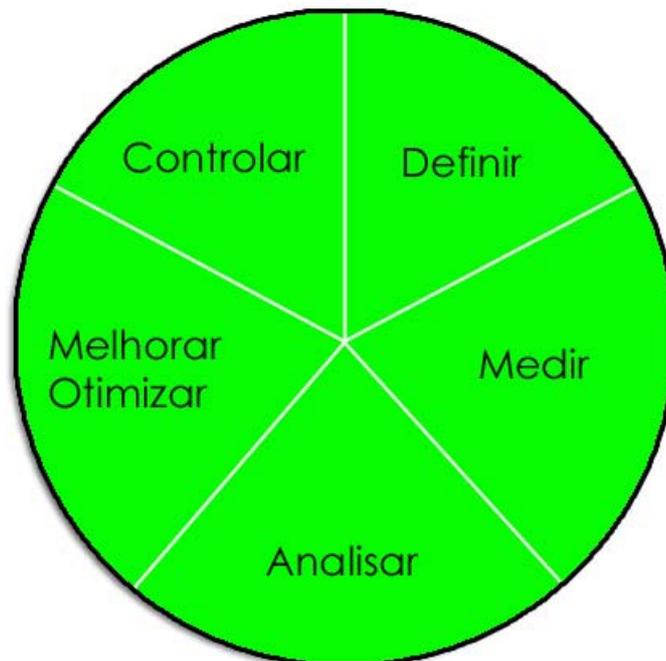
Os green-belts passam por cinco dias de preparação em sala de aula, numa programação conduzida em conjunto com os projectos 6 Sigma e que engloba a concepção de projectos, ferramentas da qualidade, solução de problemas e análise descritiva de dados. Os champions 6 Sigma devem estar presentes na preparação dos green-belts. Em geral, os black-belts ajudam os green-belts a definir seus projectos antes, participam na preparação com os segundos e prestam-lhes assistência em seus projectos posteriores.

7. Modelo DMAIC

O 6 Sigma aproveita uma série de métodos comprovados e treina um pequeno grupo de líderes internos, conhecidos como black-belts, até que atinjam alto nível de eficiência na aplicação de tais técnicas. Com certeza, alguns dos métodos utilizados pelos black-belts são altamente avançados, o que inclui o uso de tecnologia moderna de informática.

Contudo, as ferramentas são aplicadas dentro de um modelo simples de melhoria de desempenho conhecido pela sigla DMAIC, ou Define - Measure - Analyze - Improve -Control (Definir - Mensurar - Analisar - Incrementar - Controlar), análogo ao método de TQM conhecido como PDCA (Planear-Fazer- Controlar-Agir).

DMAIC



7.1 Etapas do DMAIC

Definir: Defina com precisão as metas das actividades a melhorar (problemas). Elas serão os objectivos estratégicos da organização, tais como maior participação no mercado e retornos sobre o investimento mais elevados.

No âmbito operacional, uma meta possível seria o aumento de produção de determinado departamento. No de projectos, as metas poderiam ser a redução do nível de defeitos e o aumento de produção.

Aplique métodos para identificar oportunidades de melhorias potenciais.

Medir: Determine a localização ou foco do problema. Meça o sistema existente. Estabeleça parâmetros válidos e confiáveis para ajudar a monitorar o progresso rumo às metas definidas no passo anterior. Comece por determinar o ponto de partida actual.

Utilize a análise de dados exploratória e descritiva para ajudar a entender os dados.

Analisar: Analise o sistema para identificar formas de eliminar a lacuna entre o desempenho actual do sistema ou processo e a meta desejada, isto é a causa de cada problema. Aplique ferramentas estatísticas para orientar a análise.

Implementar: Incremente o sistema. Seja criativo para achar novas maneiras de fazer as coisas melhor, de forma mais económica ou mais rápida.

Use projectos e outras ferramentas de planeamento para implementar a nova abordagem. Empregue métodos estatísticos para validar a melhoria.

Controlar: Controle o novo sistema. Institucionalize o sistema aperfeiçoado modificando os sistemas de remuneração e incentivos, política, procedimentos de planeamento das necessidades de material, orçamentos, instruções operacionais e outros sistemas de controlo.

Pode ser interessante adoptar sistemas como ISO 9000 para garantir que a documentação esteja correcta.

O objectivo é garantir o sucesso contínuo das acções implementadas.



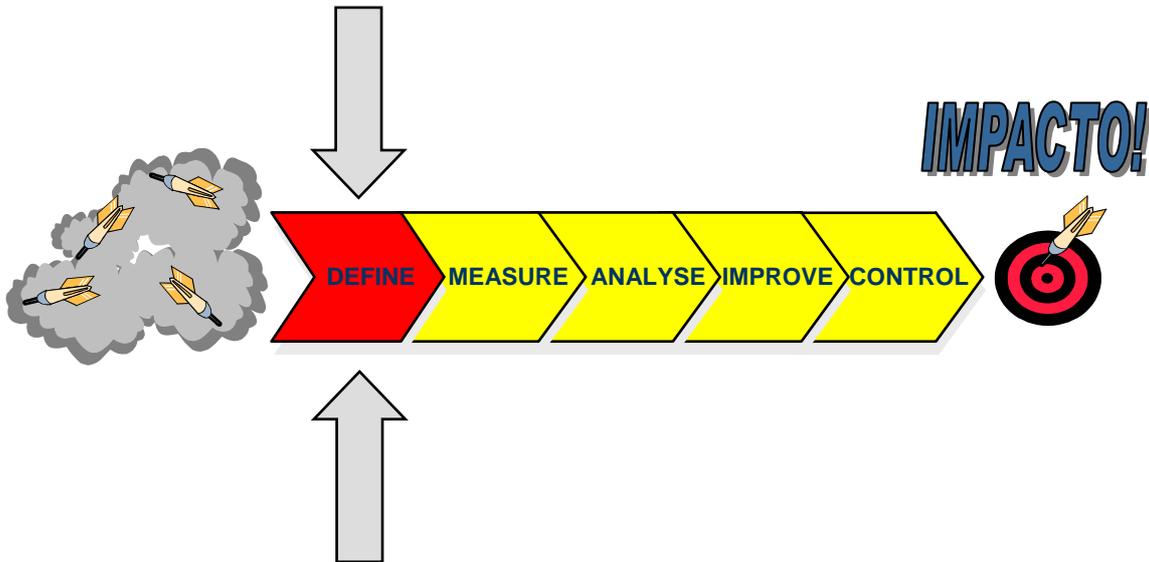
8. Tendências mundiais do 6 Sigma

- Crescente implementação do programa em áreas administrativas, de vendas e de serviços.
- Adopção do 6 Sigma pela empresa como um todo – principalmente nos sectores envolvidos directamente no relacionamento com os clientes.
- Maior envolvimento dos fornecedores da empresa nos programas.
- Consolidação do conceito de que o programa “veio para ficar”, não sendo apenas mais uma moda passageira na área da qualidade.

9. "Case Study"

Com vista a uma melhor compreensão desta filosofia será apresentado o "Case Study" para uma visualização dos métodos referidos anteriormente, esta filosofia está implantada no meio industrial, neste caso na Visteon Portuguesa, Lda.

Definição de fases



Problema tipo:

- Defeitos visuais (Cosmetic Issues) nas lentes do painel de instrumentos (Clusters Lens and Hot Foil).

Origem:

- Alguns dos defeitos visuais (riscos, imperfeições, poeiras, etc.) são detectados na montagem das lentes do painel de instrumentos, de acordo com os critérios de qualidade da Visteon, essas peças têm de ser rejeitadas.

Definição do defeito:

- Existência de 0,6% de peças rejeitadas..
- Quantificação do problema:
 - O Problema pode ser detectado durante a tarefa de limpeza das lentes ou no decorrer do processo de montagem.
 - Data de início do problema: Março de 2001.

Objectivos do projecto:

- Reduzir/Eliminar os defeitos nas lentes, com vista a reduzir os custos relacionados com a sucata e melhorar a eficiência da produção.

Actual/Objectivo/Ideal:

- Taxa actual = 0.60 % (Sigma = 2.4)
- Objectivo = 0.20 %
- Ideal = 0.17 %

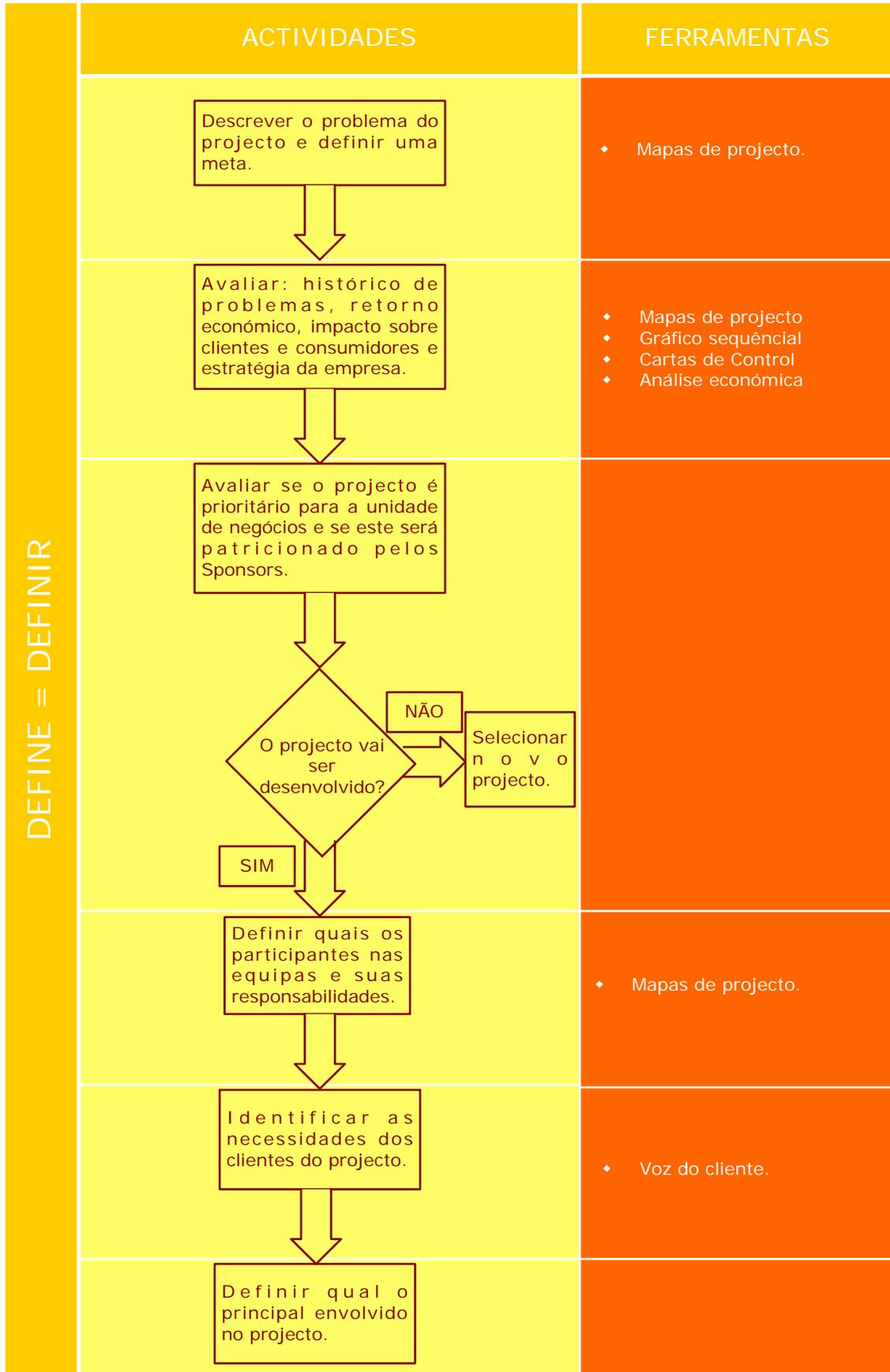
Benefícios:

- Reduzir os custos de sucata (actualmente são €30.000/Ano).

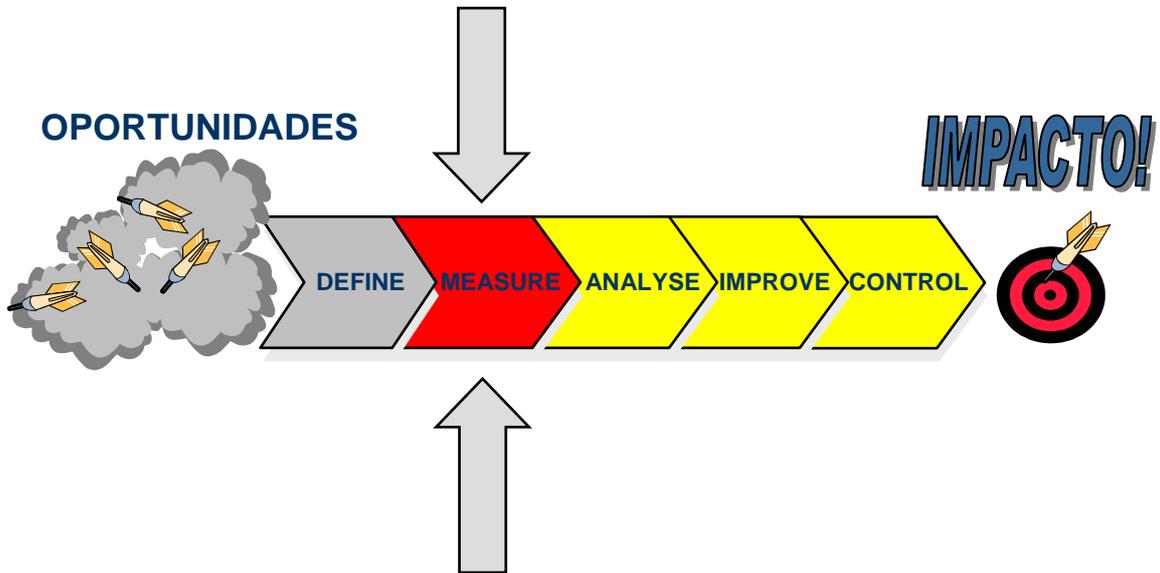
Evolução do projecto:

- Identificação de indicadores de medida;
- Desenvolver um plano de medição;
- Actuar sobre os equipamentos R&R;
- Recolha de dados baseados na especificação do produto;

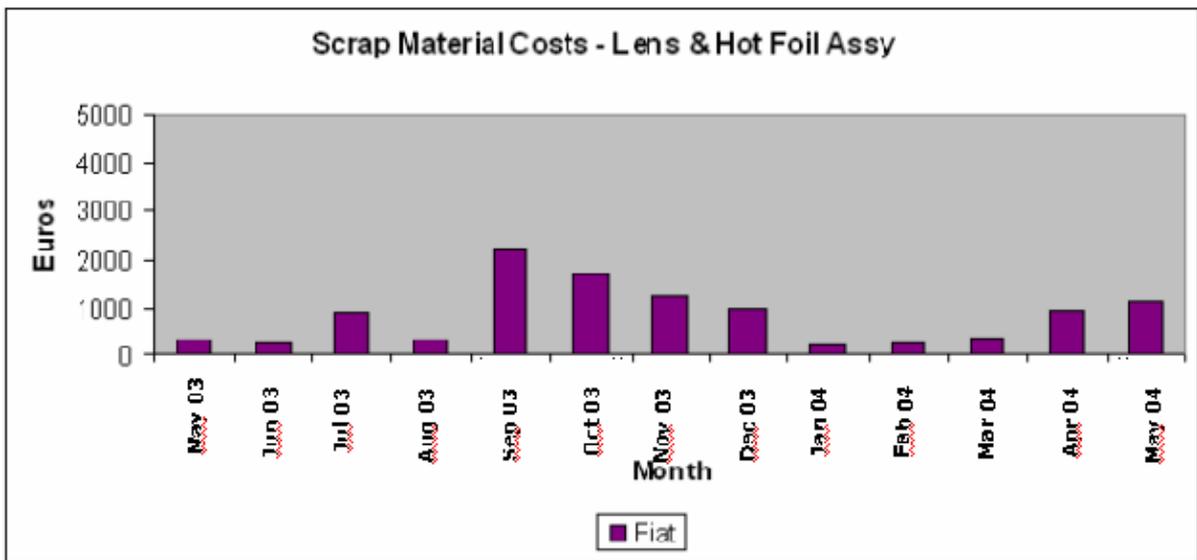
Esquema sobre as actividades e ferramentas da fase de definir:



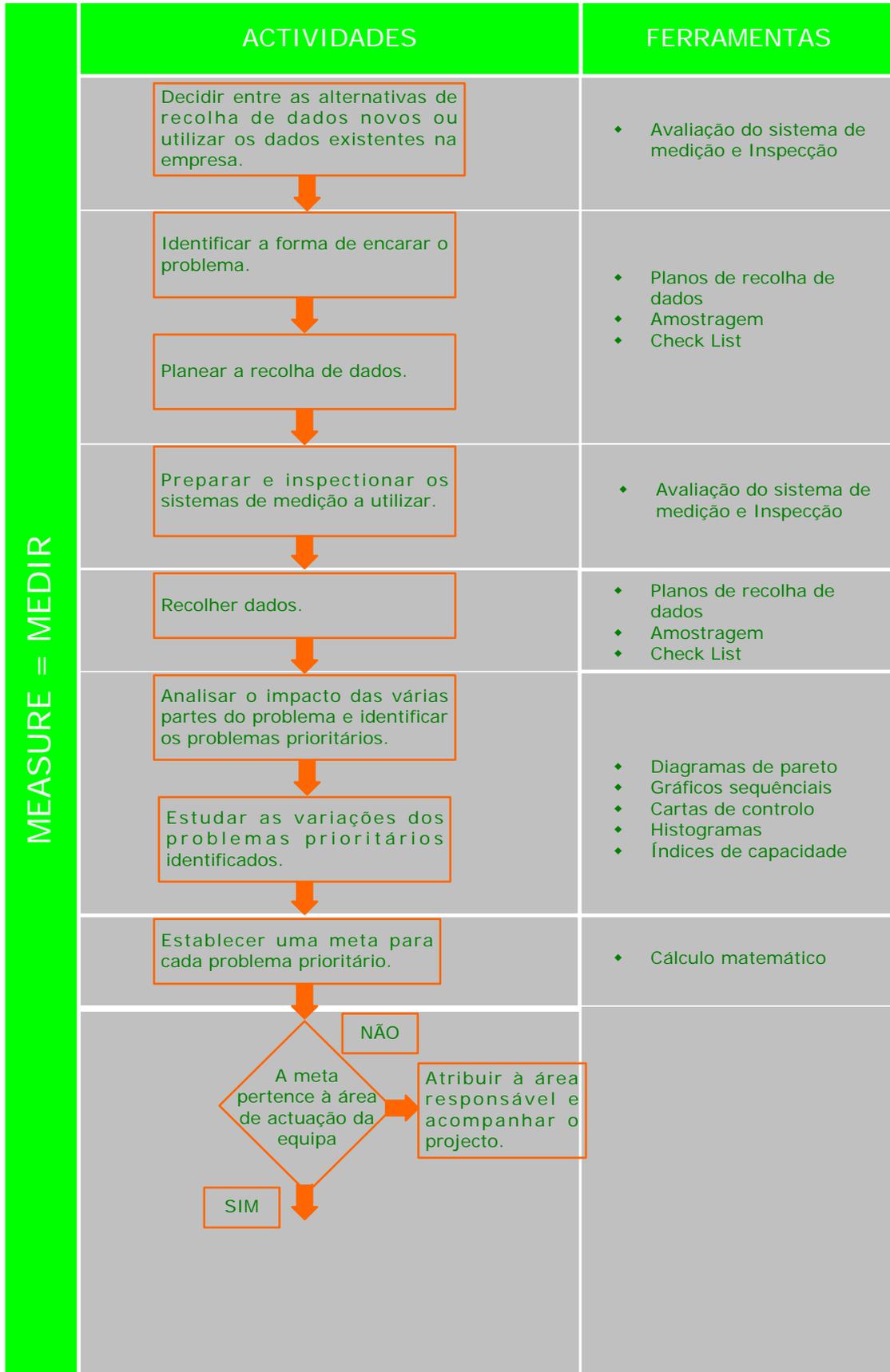
Fase de medição



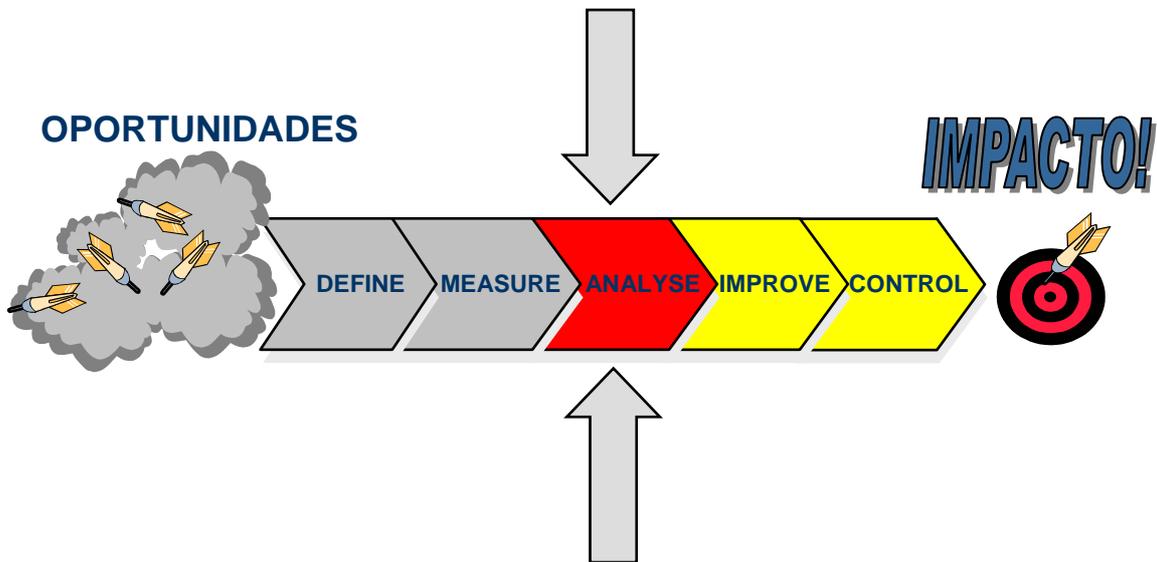
Valores da sucata



Esquema sobre as actividades e ferramentas da fase de medição:



Fase de análise



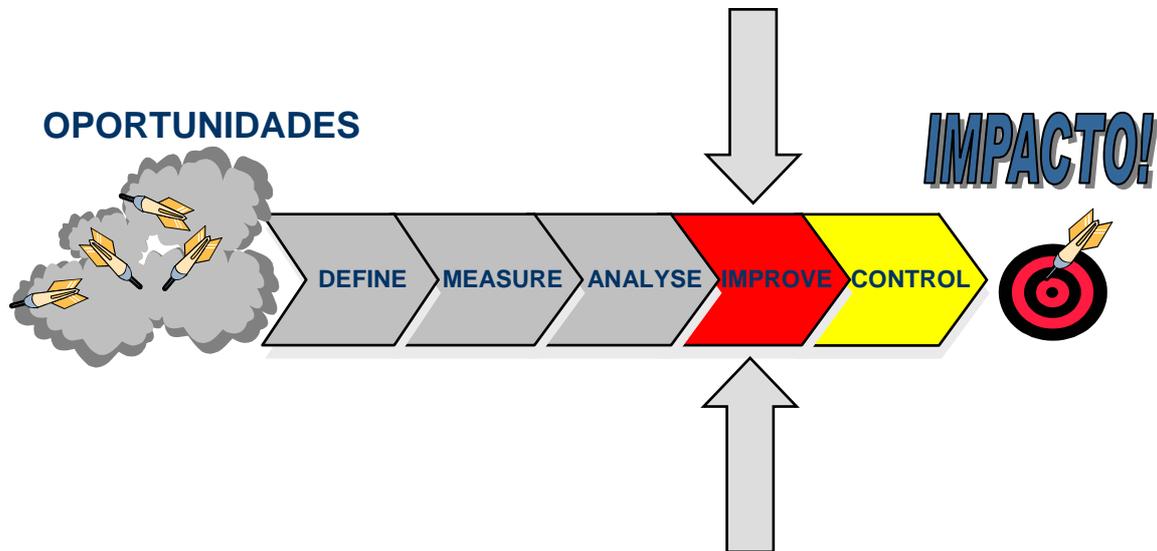
Quadro de Objectivos

Proposta	Impacto no cliente
<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzir/Eliminar aspectos visuais (riscos, imperfeições, poeiras, etc) relacionadas com as lentes do painel de instrumentos durante o processo de montagem. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Perca de tempo relacionada com a montagem e desmontagem de peças com defeito. ■ Tempo de abastecimento de peças na linha. ■ Tempos não produtivos. ■ Volume de sucatas. ■ Visteon, Palmela Plant
Objectivos	Critério de aceitação
<ul style="list-style-type: none"> ■ Melhorias de qualidade; ■ Redução do numero de peças imperfeitas. ■ Redução do tempo de abastecimento da linha de produção. ■ Redução de tempos não produtivos. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduzir a taxa de peças imperfeitas para 0.20%.

Esquema sobre as actividades e ferramentas da fase de análise:

		ACTIVIDADES	FERRAMENTAS
		ANALYSE = ANALISAR	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Analisar o processo gerador do problema. </div> <div style="text-align: center;">↓</div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Analisar os dados do problema e o processo gerador. </div> <div style="text-align: center;">↓</div>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Cartas de controlo ♦ Histogramas ♦ Cartas 'Multi-Vari' 		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Identificar e organizar quais as causas do problema prioritário. </div> <div style="text-align: center;">↓</div>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Brainstorming ♦ Diagrama causa-efeito 		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Prioritizar quais as causas do problema prioritário. </div> <div style="text-align: center;">↓</div>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Diagrama de matriz ♦ Matriz de prioridades 		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Quantificar a importância das causas do problema prioritário. </div>	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Cartas de controlo ♦ Testes de hipótese ♦ Análise de variâncias ♦ Diagramas causa-efeito ♦ Análise de controlo de tempos 		

Fase de implementação

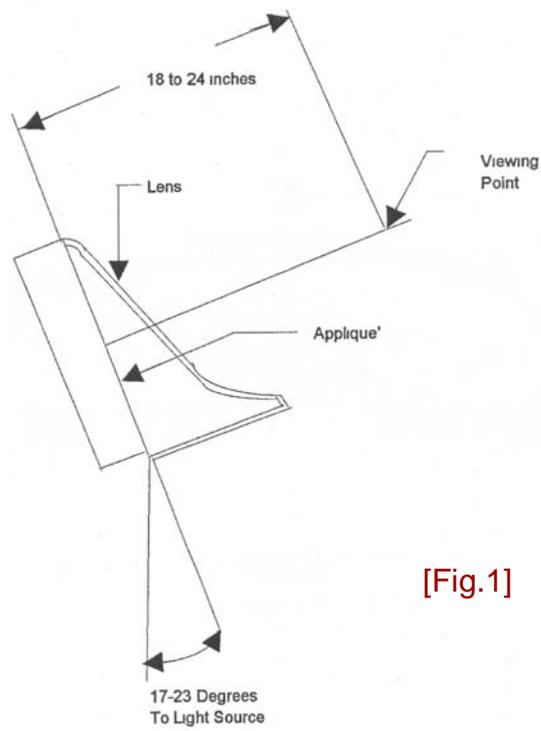


Especificação do produto (ES-F7AF-18A910-AA)

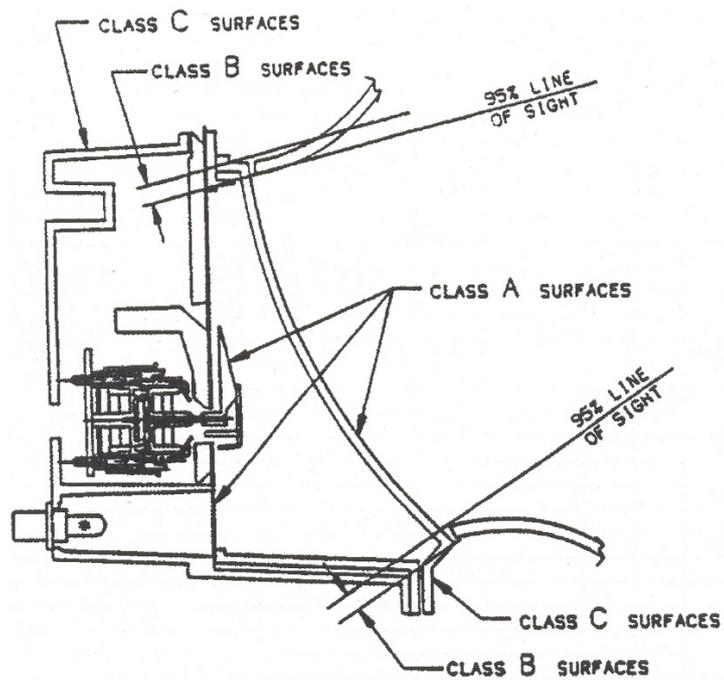
- Método de Inspeção:
 - O operador deve inspeccionar a área/ display parte da frente esquerda e direita na direcção dos ponteiros do relógio e vice-versa;
 - Todas as superfícies devem de ser verificadas: neste caso todo o painel de instrumentos.

- Condições de inspeção:
 - Normal à vista;
 - Inspeções visuais não devem exceder o tempo de 10 segundos, e não devem alcançar uma área de visão superior a 330cm²;
 - O painel de instrumentos deve ser verificado numa distância compreendida de 46 to 61cm pelo inspeccionador.
 - Ângulos de visão: na montagem do appliqué painel de instrumentos. Nessa operação devem-se observar fugas de luz. (Fig. 1)
 - Na montagem do painel de instrumentos a área de visão é dividida em três regiões de inspeção.

(Fig. 2)



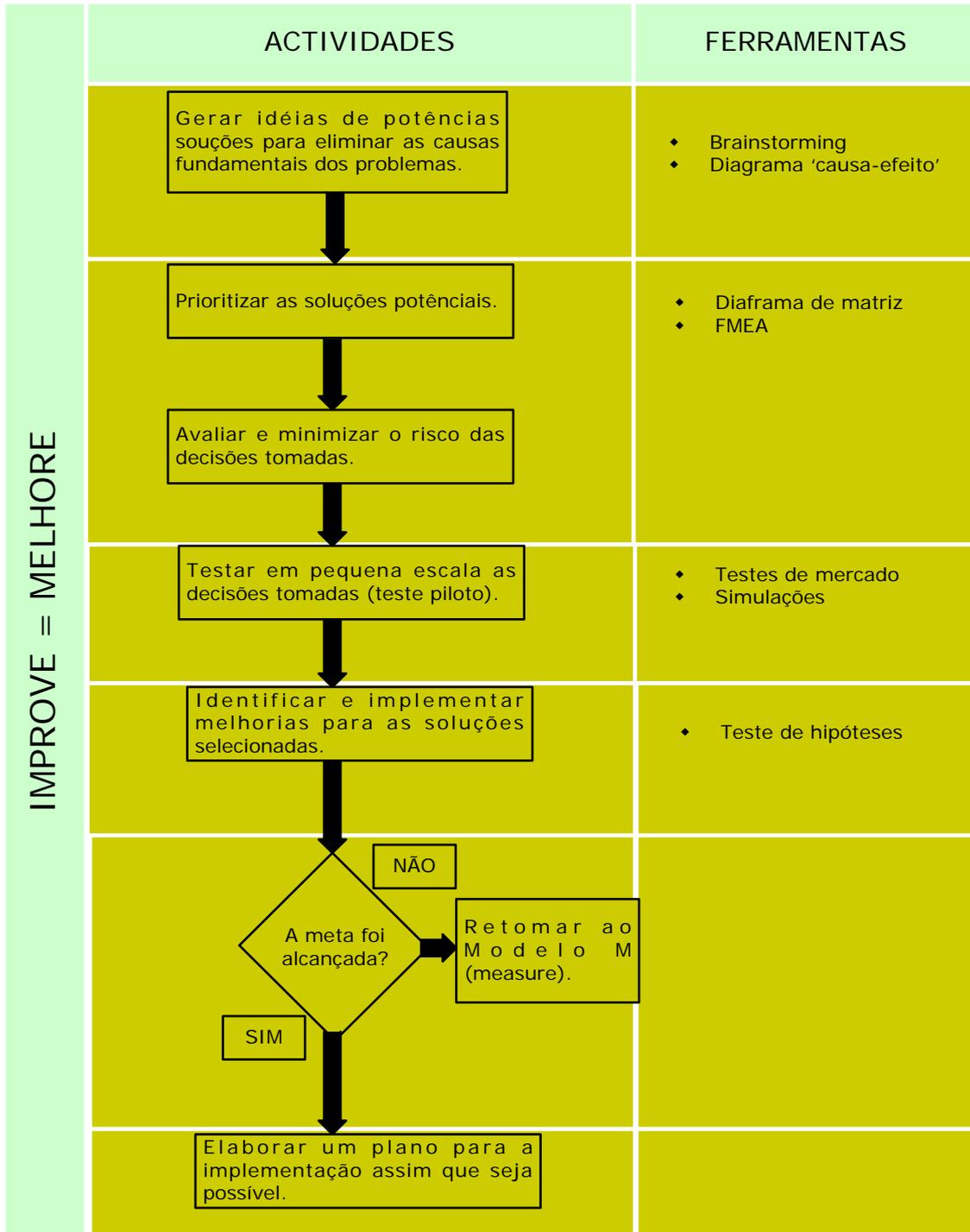
[Fig.1]



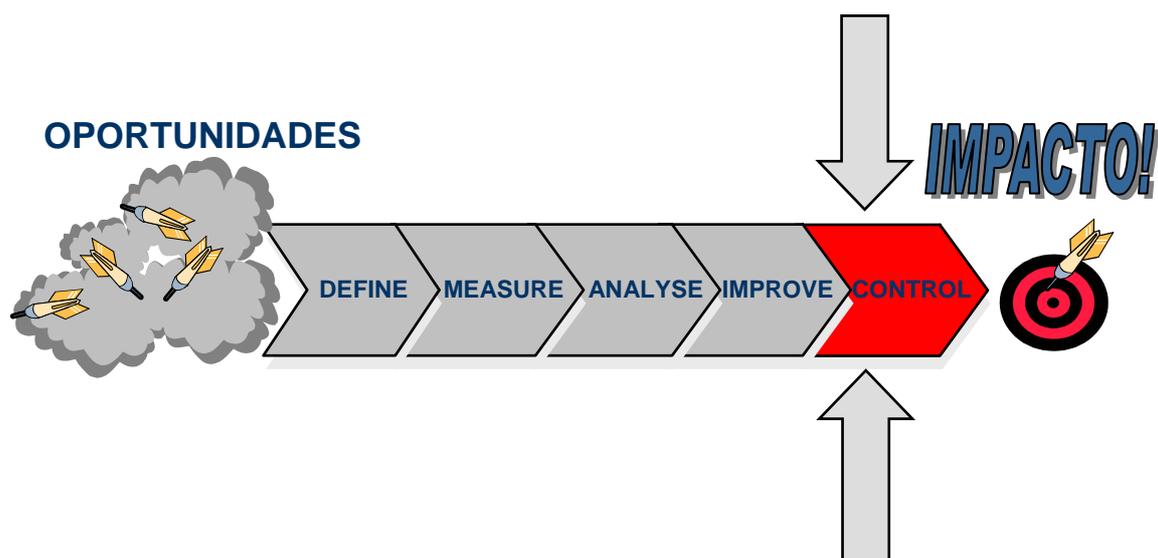
[Fig.2]

- Condições de luminosidade:
 - Deve consistir numa iluminação uniforme - luz branca fluorescente.
 - A fonte de luminosidade deve ser montada na parte inferior do painel de instrumentos, de forma a que não exista nenhum foco de luz que seja reflectido sobre o operador.
- Aceitação/ Rejeição visual para a área de Qualidade
 - Painéis laterais
 - Gorduras;
 - Marcas de dedos;
 - Riscos;
 - Lentes
 - Imperfeições gerais;
 - poeiras;
 - Bolhas de ar;
 - Gorduras;
 - Riscos;
 - Superfícies irregulares.

Esquema sobre as actividades e ferramentas da fase de implementação:



Fase de controlo



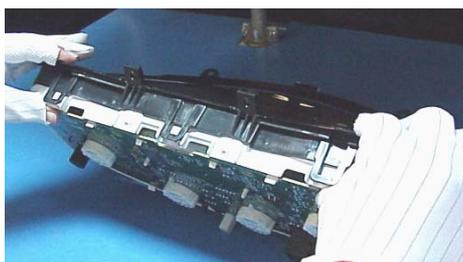
Operações de controlo durante a montagem de lentes



1. Operação de limpeza



2. Operação de montagem



3. Verificações



4. Montagem da tampa

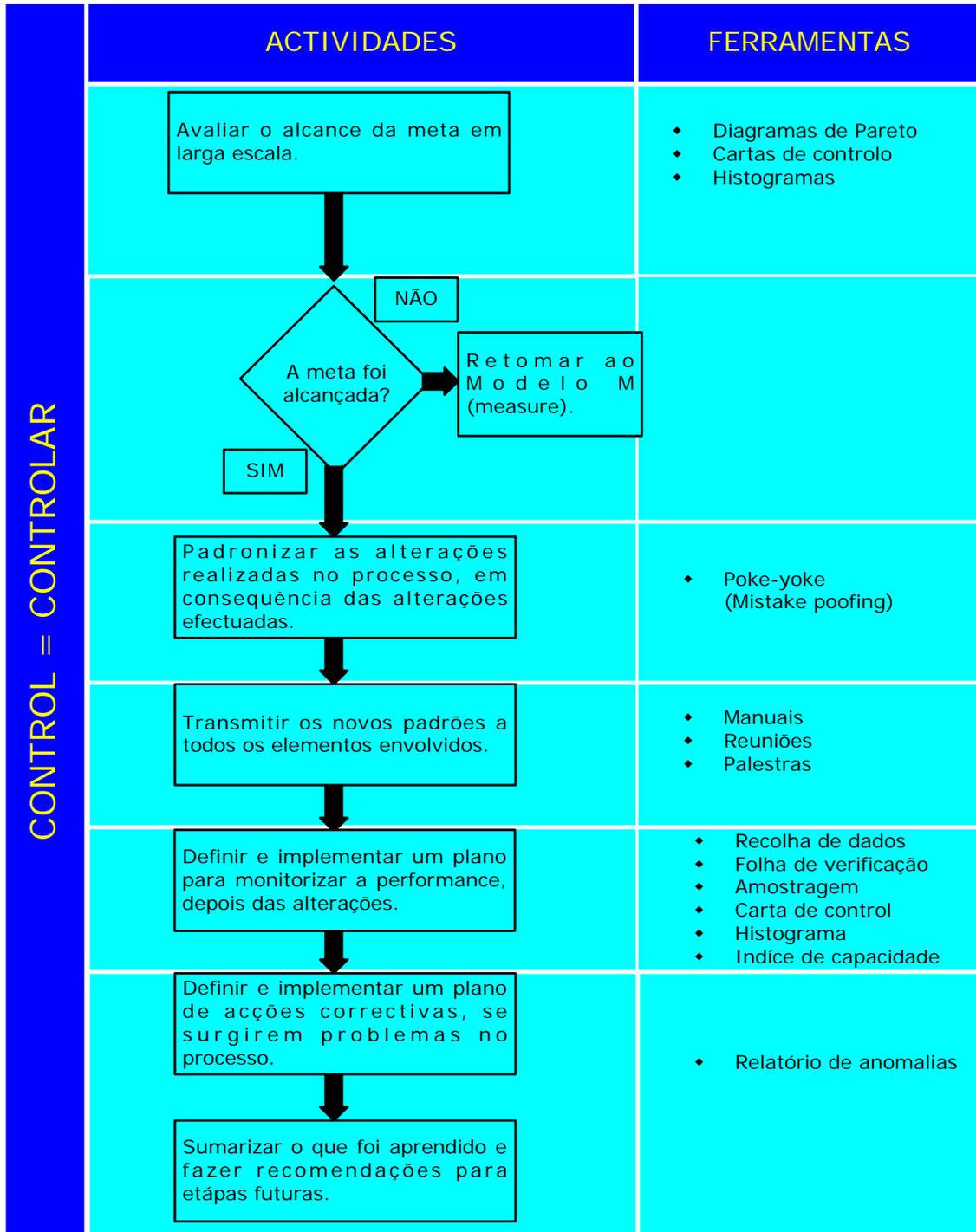


5. Acabamento



6. Inspeção visual

Esquema sobre as actividades e ferramentas da fase de controlo:



10. Conclusão

O sistema 6 Sigma centra-se na melhoria da qualidade (redução do desperdício) ao ajudar as organizações a produzir de melhor forma, mais rápida e mais económica. Em termos tradicionais, o 6 Sigma focaliza a prevenção de defeitos, a redução dos tempos de ciclo e a economia de custos. Ao contrário das reduções de custos descuidados, que reduzem valor e qualidade, o 6 Sigma identifica e elimina custos do desperdício. Em geral, esses custos são extremamente elevados em empresas que não o utilizam.

Empresas que operam em níveis 3 Sigma ou 4 Sigma geralmente gastam entre 25% e 40% de suas receitas para reparar ou resolver problemas. Isso é conhecido como o custo da qualidade ou, mais precisamente, o custo da má qualidade. Empresas que operam em 6 Sigma geralmente gastam menos de 1% de suas receitas para consertar problemas. Para atingir tal meta, utilizamos um conjunto de técnicas comprovadas juntamente com um quadro de líderes técnicos da empresa, capacitados e bem treinados conhecidos como black belts para que cheguem a um alto nível de eficiência na aplicação dessas técnicas. Também se inclui um modelo de melhoria do desempenho constituído por cinco passos: definir, medir, analisar, implementar a melhoria e controlar que corresponde a famosa sigla DMAIC.

A concluir queremos salientar o facto deste método contribuir bastante para a evolução dos nossos conhecimentos no contexto do âmbito do nosso curso e sua aplicação na vida profissional.



11. Bibliografia

Better Management: www.bettermanagement.com

Isix Sigma: www.iSixSigma.com

Six Sigma: www.6Sigma.com