



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica



“Seis Sigma” – Uma nova cultura empresarial

Luís Filipe Duarte Montez
(Licenciado em Engenharia Mecânica)

Dissertação, trabalho de projecto para obtenção do grau de Mestre
em Engenharia

Orientadora: Prof^ª. Doutora Maria Cristina Mendonça

Júri:

Presidente: Prof. Doutor João Carlos Quaresma Dias

Vogais:

Doutor Eduardo Jorge Simões Ganilho

Prof^ª. Doutora Maria Cristina Mendonça

Fevereiro 2011



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Departamento de Engenharia Mecânica

Dedicatória

À minha família, que teve uma
paciência infinita para comigo,
desde que decidi escalar mais um
degrau na minha formação



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica

Agradecimentos

Para aqueles que se tornaram amigos nesta caminhada, o Manuel, a Carla e a Cláudia, um grande abraço.

Para a minha orientadora, Professora Cristina Mendonça, que sempre esteve disponível e muito me incentivou, estarei sempre ao dispor.

A todos os professores, que sempre demonstraram um grande profissionalismo e grande disponibilidade para ajudar, muito obrigado.

Aos meus amigos que sempre me empurraram para avançar, Sérgio e Belo, espero poder retribuir.

À *SigmaCar*, eles sabem quem são, onde muito aprendi, e me proporcionaram a possibilidade de fazer este trabalho, então, agora e sempre...

A todos os que de uma forma directa, ou indirecta, me auxiliaram nesta caminhada, os meus sinceros agradecimentos.



ISEL

Existe uma miríade de ferramentas para a gestão da qualidade. A grande maioria apareceu no meio industrial, e algumas ultrapassaram barreiras, chegando a todas as áreas de negócio.

O processo Seis Sigma é uma ferramenta que se destacou pela sua versatilidade e eficácia, e alcançou uma grande notoriedade na indústria fabril.

O discente teve a oportunidade de contactar com o processo Seis Sigma, que evidenciou a sua validade, como ferramenta poderosa em qualquer área de negócio.

Baseado nesse trabalho, pretende-se demonstrar a mais-valia que esta ferramenta apresenta, e que, com empenho e dedicação, todos podem usar.

Os objectivos deste trabalho são:

- Identificar o valor superior numa empresa do ramo automóvel na implementação de um processo Seis Sigma numa área de *BackOffice*;
- Verificar se após o fim do projecto Seis Sigma, as medidas implementadas continuam a produzir efeitos.

Metodologia usada para a execução deste trabalho

- O discente, com a função de *Green Belt*, foi o responsável pela implementação de um projecto Seis Sigma. No seguimento do que já havia sido efectuado no projecto Seis Sigma, este trabalho usou a ferramenta DMAIC (ver p.5) como metodologia para a sua execução.

Conclusões

Ficou demonstrado com este projecto, em que o discente teve um profundo envolvimento, que a metodologia Seis Sigma ao ser aplicada num qualquer processo repetitivo de trabalho vai:

- Obrigar a repensar todos os procedimentos instalados procurando todas as oportunidades de melhoria;



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Departamento de Engenharia Mecânica

- Criar novas ferramentas para dar solução às oportunidades encontradas;
- Verificar a validade e mais-valia nas novas ferramentas e procedimentos;
- Em função da constante verificação, melhorar as ferramentas e procedimentos instalados, ou criar novos procedimentos ou ferramentas;
- De uma forma permanente, continuar a analisar o processo, monitorizando a qualidade e a procura de novas oportunidades de melhoria.

O facto de o processo Seis Sigma obrigar a uma introspecção ao trabalho realizado, e, tornar todo o processo de melhoria sistemático, faz com que seja sempre uma mais-valia a sua aplicação, num ambiente fabril, ou de *BackOffice*.

Ainda que o processo Seis Sigma seja terminado a dada altura, as melhorias que trouxe e as ferramentas que foram desenvolvidas para a sua execução ficam, deixando um legado de melhoria de processos, que, por si só, justificam a sua implementação.

Palavras-chave

Seis Sigma, DMAIC, Campanhas de Serviço



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Departamento de Engenharia Mecânica

Abstract

There are a myriad of tools design to the management of quality. The great majorities appear in midst of the industry, and some of them outgrow barriers, reaching all business areas.

The Six Sigma process is a tool that detached by its versatility and efficiency in industry.

The work that student had, had given the opportunity to contact with Six Sigma process, where appear its validity, as a powerful tool in any business area.

Based in this work, the student pretend to show the bigger worth that this tool bring, and that, with wish and devotion, anyone can use.

The objectives of this study are:

- Identify the superior value of a company in the automotive industry in implementing a Six Sigma process in an area of *BackOffice*;
- Check after the Six Sigma project, the measures implemented are still in effect.

Methodology used to perform this work

- The student, with the function of *Green Belt*, was responsible for implementing a Six Sigma project. Following what had already been made at the Six Sigma project, this study used the tool DMAIC as the methodology for its implementation.



Conclusions

As demonstrated by this project, in which the student had a deep involvement, that the Six Sigma methodology to be applied in any repetitive process will work:

- Forcing to rethink all the procedures in place, looking for all opportunities for improvement;
- Develop new tools for given solutions for the opportunities found;
- Check the validity and value of the new tools and procedures;
- Following the constant checking, improve tools and procedures in place, or establish new procedures or tools;
- On an ongoing basis, continue to examine the process by monitoring the quality and demand for new improvement opportunities.

The fact that the Six Sigma process compels an inner view to the work, and make the whole process with systematic improvement, makes it always an asset to their application in a factory environment or *BackOffice*.

Although the Six Sigma process can terminate at some point, the improvements that have brought and the tools that were developed for its implementation, leaves a legacy of process improvement, which, by itself, justify its implementation.

Key words

Six Sigma, DMAIC, Service Recalls



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Departamento de Engenharia Mecânica

Índice

Dedicatória	II
Agradecimentos	III
Resumo	IV
Abstract	VI
Índice	VIII
Índice de Figuras	X
Índice de Gráficos	XI
Índice de Tabelas	XII
1. Introdução	1
1.1. O que é a metodologia Seis Sigma	1
1.1.1. <i>História</i>	1
1.1.2. <i>Objectivo da metodologia Seis Sigma</i>	2
1.1.3. <i>Significado</i>	3
1.2. DMAIC - As tácticas da qualidade	5
1.3. Green Belt e Black Belt	6
2. Evolução histórica e debate do conceito estatístico e sintético do processo Seis Sigma	8
3. Caso de estudo - Campanhas de serviço	15
3.1. Qual a sua necessidade?	15
3.2. O porquê da aplicação da metodologia Seis Sigma em Campanhas de Serviço?	18
3.3. Projecto Seis Sigma – Campanhas de Serviço	19
3.3.1. Definir	20
3.3.2. Medir	21
3.3.2.1. <i>Situação existente</i>	21
3.3.3. Analisar	20
3.3.3.1. <i>Medidas implementadas</i>	30



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Departamento de Engenharia Mecânica

3.3.4. Melhorar	46
3.3.5. Controlar	49
3.3.6. Considerações sobre a proposta Inicial	55
3.3.7. Conclusão final	55
4. Referências bibliográficas	56



Índice de Figuras

Figura 1- Mapa de Processo DMAIC	1
Figura 2- Informação recebida 1	23
Figura 3- Informação recebida 2	24
Figura 4 - Informação recebida 3	25
Figura 5- Informação recebida 4	26
Figura 6 - Formatação da informação 1	32
Figura 7 - Formatação da informação 2	33
Figura 8 - Formatação da informação 3	33
Figura 9 - Máscara da base de dados	34
Figura 10 - Lista de VIN's com Campanhas de Serviço por efectuar	35
Figura 11 - Sumário por concessionário	35
Figura 12 - Concessionários e Campanhas de Serviço	36



Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Implementação das 10 últimas acções de Serviço	28
Gráfico 2 - Resposta após 6 meses	29
Gráfico 3 - Informação base sobre a implementação das Campanhas de Serviço – Mês 0	39
Gráfico 4 - % realizada por campanha e por zona – Mês 0	41
Gráfico 5 - Informação base sobre a implementação das Campanhas de Serviço – Mês 6	44
Gráfico 6 - Informação base sobre a implementação das Campanhas de Serviço – Mês 6	44
Gráfico 7 - % de realização de Campanhas de Serviço, por Chefe de Zona - Mês 6	46
Gráfico 10 - % de realização de Campanhas de Serviço, por Chefe de Zona - Mês 22	53



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Departamento de Engenharia Mecânica

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Nível Sigma	4
Tabela 2 - Resposta do mercado após 6 meses de lançamento	29
Tabela 3 – Informação base sobre a implementação das Campanhas de Serviço – Mês 0	38
Tabela 4 - Informação sobre a implementação das Campanhas de Serviço por Concessionário e por Campanha de Serviço – Mês 0	39
Tabela 5 - Resumo da implementação total por Concessionário – Mês 0	40
Tabela 6 - Informação base sobre a implementação das Campanhas de Serviço – Mês 6	43
Tabela 7 - Informação sobre a implementação das Campanhas de Serviço por Concessionário e por Campanha de Serviço – Mês 6	45
Tabela 8 - Informação base sobre a implementação das Campanhas de Serviço – Mês 22	51



ISEL

1. Introdução

Este trabalho pretende demonstrar que a implementação de um projecto Seis Sigma numa área de *back-office* pode ser uma mais-valia para a organização.

Metodologia usada para a execução deste trabalho

- O discente, com a função de *Green Belt*, foi o responsável pela implementação de um projecto Seis Sigma. No seguimento do que já havia sido efectuado no projecto Seis Sigma, este trabalho usou a ferramenta DMAIC como metodologia para a sua execução.

Para uma correcta compreensão dos passos seguidos para a implementação do projecto, para quem não conhece a metodologia Seis Sigma, é necessário fazer uma introdução à mesma.

A história e a metodologia do Seis Sigma estão profusamente documentadas em livros, na internet e outros documentos publicados, dos quais se pode dar como exemplo PYZDEK (2003), <http://www.isixsigma.com> ou EL-Haik e AL-AOMAR (2006).

Como não se tem por objectivo neste trabalho acrescentar mais-valia na história ou na metodologia Seis Sigma, transcreve-se uma tradução livre e adaptada às necessidades deste trabalho, do livro de THOMSETT (2005), “Getting Started – Six Sigma”.

A escolha deste texto deveu-se ao facto da informação ser concisa e adequada aos propósitos desta breve introdução ao mundo da metodologia Seis Sigma.

A transcrição está presente nos capítulos 1.1 e 1.2 deste trabalho.



ISEL

1.1. O que é a metodologia Seis Sigma?

1.1.1. História

O conceito de Seis Sigma começou na Motorola nos anos 80. Um engenheiro de nome Mikel Harry começou a analisar variações nos resultados dos procedimentos internos da companhia, e verificou que ao medir variações era possível melhorar os sistemas de trabalho. No entanto, enquanto outros sistemas de qualidade eram desenvolvidos para medir performance, o método Seis Sigma que teve origem nas ideias originais do Harry, era diferente. Os procedimentos tinham como objectivo a mudança de procedimentos para que a performance geral pudesse mudar permanentemente, e a todos os níveis da companhia.

Em poucos anos, a mesma ideia tinha surgido na General Electric e na AlliedSignal. Em 1995 a GE decidiu implementar Seis Sigma em toda a organização. O CEO Jack Welch liderou a companhia ao longo desta implementação, e muitas divisões da GE experimentaram melhorias impressionantes na qualidade durante esses anos. As estimativas são de custos ganhos com a aplicação da metodologia Seis Sigma excederam \$430 milhões nos primeiros 2 anos, e mais de \$1 milhar de milhão em 1999.

1.1.2. Objectivo da metodologia Seis Sigma

Perfeição – impossível de atingir completamente e em todo o tempo – é um objectivo a ter em mente. Se colocarmos os nossos objectivos mais abaixo, então merecemos o que obtivermos. Se o nosso objectivo for 80 ou 70%, nunca atingiremos 95 ou 98%. Até as pequenas imperfeições afectam todo o esforço. Um pequeno rasgão na rede de pesca torna-se um rasgão maior e o peixe foge quando se puxa a rede. O mundo das empresas tem um funcionamento similar. O que pode parecer uma pequena imperfeição ou falha num departamento remoto, afecta o produto ou serviço da empresa. A solução: temos de encontrar todos os rasgões, e repará-los, repetida e metodicamente. Sim, novos rasgões irão aparecer na



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Departamento de Engenharia Mecânica

rede, mas não nos podemos defender com “Encontramos a maioria deles.” Perfeição não é um requisito, mas um objectivo que vale a pena procurar. Nós podemos então comparar os resultados obtidos com o objectivo, verificar melhorias e medir os resultados com esse objectivo.

Muitos programas de qualidade foram desenvolvidos, nomeados e implementados ao longo dos anos. A maioria falhou passado algum tempo porque os empregados perderam a fé nesses programas. Tornou-se óbvio para eles que “controlo de qualidade” representava na realidade a tentativa da direcção para cortar custos e despesas e obter mais trabalho da sua força laboral. Por outras palavras, o programa é aplicado aos trabalhadores, mas não à direcção. Se o resultado final de um programa de qualidade é alcançar maior eficiência, e resulta em despedimentos, quem beneficia? Com o Seis Sigma, todos são envolvidos e espera-se que todos mudem (para melhor), como parte de uma grande equipa. O objectivo não é atribuído aos trabalhadores, mas é distribuída a todos, de cima a baixo.

1.1.3. *Significado*

Sigma é a letra do alfabeto grego usada para definir o desvio padrão, uma medida estatística de variação, a excepção para os resultados esperados. Pode-se pensar em *desvio padrão* como uma comparação entre resultados esperados ou saídas num grupo de operações, versu aqueles que falham.

A medição do desvio padrão mostra que os rácios de defeitos, ou excepções, são mensuráveis. *Seis Sigma* é a definição de resultados o mais próximo possível da perfeição. Com seis desvios *standards*, chega-se a 3,4 defeitos por milhão de oportunidades, ou 99, 9997 por cento. Significa, por exemplo, que uma companhia aérea perderia 3 bagagens por cada milhão transportada. O objectivo na avaliação de defeitos não é eliminá-los completamente, mas procurar atingir o nível mais alto possível que possamos conseguir.



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Departamento de Engenharia Mecânica

Faz-se a avaliação de defeitos para melhorar a performance geral, sabendo que a total eliminação destes é irrealista.

Sabe-se que tentar obter Seis Sigma é impraticável numa base consistente, portanto, embora seja desejável como objectivo, representa um modelo de comparação com o qual se pode comparar a nossa performance. Assim, em vez de se colocar o objectivo irrealista de atingir a perfeição, pode-se verificar qual (1) o nosso nível Sigma, e (2) a sua melhoria à medida que as mudanças forem implementadas.

A tabela 1 representa um sumário abreviado do nível Sigma, defeitos por milhão, ou rácio de sucesso dos resultados.

Pode-se identificar a nossa performance Sigma e compará-la com a tabela. O benefício do Seis Sigma pode ser compreendido aqui. Ao comparar os nossos resultados com o ideal do Seis Sigma, pode-se quantificar a qualidade per si.

Nível Sigma		
Sigma	Defeitos por milhão	Percentagem - %
6.0	3,4	99,9997
5.0	233,0	99,977
4.0	6.210,0	99,379
3.0	66.807,0	93,32
2.5	158.655,0	84,1
2.0	308.538,0	69,1
1.5	500.000,0	50,0
1.4	539.828,0	46,0
1.3	579.260,0	42,1
1.2	617.911,0	38,2
1.1	655.422,0	34,5
1.0	691.462,0	30,9
0.5	841.345,0	15,9
0.0	933.193,0	06,7

Tabela 1 - Nível Sigma - THOMSETT (2005, p.7)

1.2. DMAIC - As táticas da qualidade

Seis Sigma é originado pela estratégia delineada pela gerência. Quando essa estratégia é passada para a organização, as *táticas* que são empregues são desenvolvidas ao nível da equipa e colocadas em acção. Neste trabalho foi utilizado um sistema chamado DMAIC (define – definir, measure – medir, *analyse* – analisar, *improve* – melhorar, *control* – controle).

Na metodologia Seis Sigma existem outras variantes deste sistema, mas não vão ser analisadas, pois não foram utilizadas neste projecto.

Este sistema táctico é a base da metodologia Seis Sigma, e seguir a sua sequência determina o sucesso do projecto Seis Sigma.

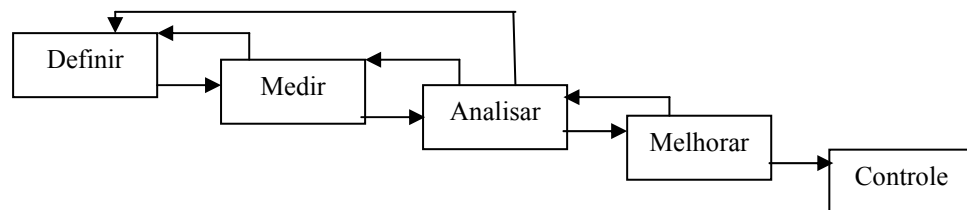


Figura 1- Mapa de Processo DMAIC - THOMSETT (2005, p.47)

A sequência de trabalho e os pontos de verificação do DMAIC estão sumariados no mapa de processo mostrado acima.

De notar que ao passar para a fase *medir* a equipa pode descobrir que é necessário retornar à fase *definir* e proceder a alterações. A mesma metodologia ocorre na passagem da fase *analisar* para a fase *medir* e novamente de a fase *melhorar* para *analisar*. Na fase *analisar* a equipa também pode descobrir que é necessário retornar à fase *definir* e rever parte dos pressupostos iniciais do projecto.

Todo este processo é moroso, trabalhoso e desnecessário? Já são conhecidas análises de fluxo com retornos de trabalho, nos quais se está



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Departamento de Engenharia Mecânica

continuamente a mover para a frente e para trás no processo de correcção de erros. O conceito é, geralmente, bem-intencionado mas não funcional. No entanto, na metodologia Seis Sigma, este método é usado para garantir que (1) toda a gente percebe o propósito do projecto, que (2) a equipa tem a oportunidade para modificar as definições iniciais quando da descoberta de factos importantes, e (3) quando se chega à implementação das fases *melhorar* e *controlar*, se se debruçou sobre todo o problema. Nada é mais desmotivador do que chegar à conclusão de que um projecto foi muito eficaz a resolver um problema, apenas para descobrir um muito maior.

O objectivo das diversas fases é permitir que a equipa se desloque ao longo do processo sabendo que foram efectuadas todas as fases, na sua ordem.

THOMSETT (2005)

1.3. *Green Belt* e *Black Belt*

Na metodologia Seis Sigma, é denominado por *Green Belt* a pessoa que tem as seguintes responsabilidades / competências:

- Conhecimentos específicos para a função, normalmente recebidos numa formação de 1 semana;
- Frequentemente é nele que tem origem os projectos Seis Sigma;
- É o líder do projecto Seis Sigma;
- Trabalha em tempo parcial no projecto Seis Sigma;
- Recebe a orientação de um *Black Belt*, que é o seu mentor na metodologia Seis Sigma.

Na metodologia Seis Sigma, é denominado por *Black Belt* a pessoa que tem as seguintes responsabilidades / competências:

- É o responsável pela implementação da metodologia Seis Sigma na sua área de competência;



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Departamento de Engenharia Mecânica

- Dá formação aos *Green Belt*, e posteriormente fica como seu mentor;
- Orienta os projectos Seis Sigma em curso na sua área de competência, apoiando os *Green Belt* a executar os seus projectos;
- É destacado para estas funções durante 2 a 3 anos, onde trabalha a tempo permanente;
- Serve como consultor para a melhoria de processos na sua área de competência

Como *Green Belt*, com a certificação dada pela SigmaCar, teve-se como objectivos:

- Definir todo o projecto, em conjunto com o *Black Belt*;
- Definir os objectivos do projecto, junto da chefia directa;
- Procurar oportunidades de melhoria, em conjunto com os restantes participantes no projecto;
- Criar as ferramentas necessárias para a execução do projecto, com o apoio do *Black Belt*;
- Aplicar e usar as ferramentas criadas, de uma forma sistemática;
- Analisar os resultados obtidos, e procurar novas oportunidades de melhoria, em conjunto com os restantes participantes do projecto;
- Criar novas ferramentas, aplicar e analisar os resultados.



ISEL

2. Evolução histórica e debate do conceito estatístico e sintético do processo Seis Sigma

Há cerca de 24 anos que apareceu o Seis Sigma.

Tendo começado como um conjunto de ferramentas para melhorar processos de fabrico e eliminar defeitos, com o tempo estendeu-se a outras áreas de negócio.

A melhor definição para o que se tornou o Seis Sigma vem de HARRY e SCHOEDER (2006), começa por ser, sobretudo, um processo de negócio que permite às Companhias uma melhoria dramática nos lucros ao racionalizar as operações, melhorando a qualidade, e eliminando defeitos em tudo o que a companhia faz, desde o preenchimento de um formulário de compras ao fabrico de um motor de avião. Enquanto os programas tradicionais de qualidade são focados na detecção e correcção de defeitos, o Seis Sigma engloba algo muito mais lato: **providencia métodos específicos para recriar o próprio processo para que, desde início, os defeitos não sejam produzidos.**

Se bem que o processo Seis Sigma possa ser implementado num "departamento" de uma empresa, a sua forma mais eficaz de aplicação é sem dúvida começar na administração e depois ser gradualmente aplicado pela estrutura de "cima para baixo".

A Ford é um caso de estudo pela forma como implementou todo o processo, segundo PATON (2001).

Em 1999 a Ford estava com problemas de qualidade e insatisfação de clientes, o seu director de qualidade da área de camiões, Phong VU (que se tornou no responsável pelo projecto Seis Sigma da Ford), estava à procura de novas formas de melhorar a qualidade de uma forma mais expedita. Encontrou o Seis Sigma pela Academia Seis Sigma, e pela sua utilização com grande sucesso noutras companhias como a GE. Chegou à conclusão que era o sistema ideal para atingir os dois objectivos que tinha, melhorar a satisfação do Cliente e a qualidade. Formalmente o processo Seis Sigma foi lançado em Janeiro de 2000, tendo o seu foco inicial em eliminar defeitos que causavam insatisfação com os Clientes.



ISEL

Para o lançamento deste projecto, a Administração da Ford decidiu começar a formação na própria administração e gradualmente passar a toda a companhia.

Após formação dos Administradores, estes escolheram os elementos que seriam a espinha dorsal da implementação de todo o processo, *Master Black Belts*, *Black Belts* e *Green Belts*. No primeiro ano e meio, a Ford formou cerca de 10.000 empregados através da Academia Seis Sigma.

Inicialmente os projectos seleccionados deveriam atingir 3 objectivos, ser relacionados com a satisfação de Clientes, reduzir os defeitos em pelo menos 70% e cada projecto deveria obter um corte nas despesas em média de \$250.000. Em média os projectos excederam os objectivos propostos.

A implementação teve alguns problemas, como seria de esperar, tais como funcionários pouco receptivos à mudança de mentalidades e falta de informação sobre alguns processos.

Com o tempo e sucesso do programa as mentalidades foram mudando e a implementação do Seis Sigma foi um sucesso. A Ford estima que devido ao Seis Sigma em 2001 tinha poupado \$300 milhões e subido dois pontos no índice de satisfação do Cliente.

Como o Seis Sigma começa por ser uma mudança de mentalidade, para ser totalmente eficaz é indispensável que a administração esteja empenhada na sua implementação, caso contrário não existe capacidade para efectuar as necessárias mudanças no processo pois, em muitos casos, a estrutura da empresa tem que sofrer alterações.

Alguns exemplos dados pela universidade da Motorola, sobre o sucesso da implementação do processo Seis Sigma:

- Motorola
 - Poupou \$17 Mil milhões entre 1986 e 2004, reflectidos em múltiplas áreas tais como:
 - Vendas e Marketing;
 - *Design* de produtos;
 - Produção;



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Departamento de Engenharia Mecânica

- Serviço ao cliente;
 - Processos de transacções;
 - Cadeia de alimentação.
-
- GE
 - Poupança de \$750 milhões até ao final de 1998;
 - Eliminou defeitos de facturação e queixas em 98%, aumentando a rapidez de pagamento e criando uma melhor produtividade;
 - Reviu o processo dos contratos, levando a uma mais rápida conclusão de negócios e a uma poupança anual de \$1 milhão;
 - Allied Signal/Honeywell
 - Implementou o processo Seis Sigma em 1992 e poupou mais de \$600 milhões por ano até 1999;
 - Reduziu o tempo do *design* à certificação de novos projectos tais como motores de avião de 42 para 33 meses;
 - Aumentou o valor de mercado numa parcela de 27% por ano até ao ano fiscal de 1998.
 - Ford
 - Poupança de cerca de \$52 milhões no final de 2000, e aproximadamente \$300 milhões em 2001;
 - Eliminação de desperdícios de mais de \$350 milhões em 2002;
 - Foi responsável por mais de metade das melhorias de todas as TGW ("Things Gone Wrong" - coisas que correm mal).
 - American standard
 - Duplicou a capacidade de produção de uma linha de produção;
 - Reduziu custos com a energia em mais de \$300.000 numa fábrica, e evitou o consumo de \$500.000 noutra;



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Departamento de Engenharia Mecânica

- Eliminou custos na moldagem de torneiras em \$2.1 milhões;
- Poupou \$35 milhões em 2001 através de melhorias na qualidade e eficiência.

Na Wikipédia podemos encontrar uma extensa lista de empresas que implementaram projectos Seis Sigma com sucesso:

3M, Acme Markets; Advanced Micro Devices, Agilent Technologies, Air Canada, ALCAN, Amazon.com, AXA, BAE Systems, Bank of America, Bank of Montreal, BD Medical, Bechtel Corporation, Boeing, Cabot Microelectronics Ltd, CAE Inc, Canada Post, Caterpillar Inc., Chartered Quality Institute, CIGNA, Cintas Uniforms, Cognizant Technology Solutions, Computer Sciences Corporation, Cookson Group, Corning, CoorsTek, Cummins Inc., Deere & Company, Dell, Delphi Corporation, Denso, DHL, Deutsche Telekom, Dominion Resources, Dow Chemical Company, DSB Bank, DuPont, Eastman Kodak Company, EMC, Finning, Flextronics, Ford Motor Company, General Electric, General Dynamics, Genpact, GlaxoSmithKline, HCL Technologies, Heinz Co., Honeywell, Hertel, HSBC Group, Idearc Media, Ingram Micro, Inventec, ITC Welcomgroup Hotels, Palaces and Resorts, ITT Corporation, JEA, Korea Telecom, KTF, LG Group, Lockheed Martin, Mando Corporation, Maple Leaf Foods, McKesson Corporation, Merrill Lynch, Microflex Inc., Motorola, Mumbai's dabbawalas, Network Rail, NewPage Corporation, Nielsen Company, Nortel Networks, Northrop Grumman, Owens-Illinois, Pakistan International Airlines, Pakistan State Oil, Patheon, Penske Truck Leasing, PepsiCo, Precision, Castparts Corp., Quest Diagnostics, Raytheon, ResMed, Samsung Group, Sears SGL Group, Shinhan Bank, Shinhan Card, Shop Direct Group, Siemens AG, SKF, Starwood Hotels & Resorts Worldwide, Staples Inc., Sterlite Optical, Technologies, Target Corporation, Teradyne, Trane, Textron, The Hertz, Corporation, The McGraw-Hill Companies, The Vanguard Group, TomoTherapy, Inc., TRW, TSYS (Total System Services), Tyco International, Unipart, United States Air Force, United States Army, United States Marine



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica

Corps, United States Navy, UnitedHealth Group, Vodafone, Volt Information Sciences, Whirlpool, Wipro, Xchanging, Xerox.

Também se podem dar exemplos de companhias que receberam certificações de prémios devido a excelência, tais como,

- Boeing
 - *Top Award for California Performance Excellence* (melhor prémio para excelência no desempenho da Califórnia
 - "... através da fusão de processos e procedimentos por forma a melhorar a competitividade e influência, através da produção LEAN, Seis Sigma e outras iniciativas...";
- Criticalsoftware
 - *CMMI Staged Level 5*
 - "A medição Seis Sigma refere-se à variação no processo que se traduz num erro ou rácio de defeito de 1 por cada 1.000.000 de linhas de código (99.9997% de probabilidade de sucesso). Seis Sigma dá à organização uma imagem da performance actual da companhia, enquanto a infoestrutura do processo CMMI suporta a fundação dos esforços do Seis sigma e ajuda o processo de engenharia relacionado com os seus objectivos do negócio. Juntamente com o CMMI, o Seis Sigma providencia uma base consistente para uma melhoria contínua de desempenho.

Estas listas permitem mostrar que o processo Seis Sigma foi implementado nos mais diversos tipos de empresas, e, nestas, nas suas diversas áreas, abrangendo todos os processos/procedimentos, com um grande sucesso.

Podemos então chegar à conclusão de que a metodologia Seis Sigma deve ser aplicada a todas as empresas, em todas as suas áreas?



ISEL

Não conheço uma metodologia que seja o Santo Graal, que se aplique a tudo e seja perfeita em todas as situações.

A metodologia Seis Sigma também não é perfeita. As áreas de investigação e desenvolvimento são, por definição, áreas onde se tem de correr riscos, onde se tem de permitir uma grande quantidade de falhas e aceitar perdas em projectos que acabam por não ter seguimento.

A aplicação da metodologia Seis Sigma em áreas de investigação e desenvolvimento, ou empresas cujo núcleo seja a inovação, a metodologia Seis sigma pode ser castradora.

A 3M sempre esteve nos primeiros lugares do *ranking* das empresas mais inovadoras. Com a implementação da metodologia Seis Sigma, verificou-se que os seus processos melhoraram, a eficiência também melhorou, mas a quantidade de patentes diminuiu consideravelmente.

Actualmente a 3M está numa nova fase de reestruturação, dando mais “liberdade” às áreas de investigação e mantendo as áreas de produção e finanças com a metodologia Seis Sigma.

Também a Motorola, onde surgiu a metodologia Seis Sigma, está actualmente numa fase de grande reestruturação.

Finalizou agora uma divisão em duas empresas, a Motorola Mobility (telemóveis) e a Motorola Solutions (equipamentos profissionais).

Esta solução surgiu após problemas surgidos na menor flexibilidade que a Companhia estava a sentir, e que derivaram da metodologia Seis Sigma ter uma tendência para limitar o aparecimento de soluções inovadoras. Ao separar as áreas de negócio, consegue-se um maior empenho no ponto fulcral de cada negócio.

O artigo publicado por O'REILLY e TUSHMAN (2004) discorre sobre a forma como algumas organizações conseguiram dividir internamente os processos de



ISEL

funcionamento, ficando com um funcionamento ambidextro em termos de processos e regulamentos internos.

Os departamentos que fazem investigação e inovação têm todos os recursos necessários para o seu funcionamento criador, podendo dar largas à imaginação, estando ancorados a uma Companhia que beneficia com as respectivas descobertas, e as fabrica/aplica, agora, com todo o rigor, que uma metodologia como a do Seis Sigma pode dar.

A metodologia Seis Sigma, é excelente em todos os processos que sejam repetitivos, mas não é tão eficaz em processos de criação. Com uma abordagem “Ambidextra” consegue-se o melhor de dois mundos para a organização que a aplique. Como tudo na vida, tem de existir bom senso na aplicação de uma qualquer metodologia, a Seis Sigma não foge à regra.



ISEL

3. Caso de estudo - Campanhas de serviço

3.1. Qual a sua necessidade?

No processo de fabrico, de um qualquer componente, existe sempre uma margem de erro, que pode provocar uma anomalia no funcionamento individual ou do conjunto onde está integrado.

Os programas de qualidade das fábricas estão em constante procura de anomalias, de forma a evitar que estas surjam posteriormente, quando a viatura estiver na posse do Cliente.

Assim, com a constante monitorização da linha de fabrico é possível detectar componentes, ou séries deles, que necessitem de ser substituídos ou corrigidos.

A qualidade dos produtos e a sua fiabilidade são elementos fundamentais na percepção que um Cliente tem de uma marca, e que é de extrema importância no acto de escolha de compra de um carro.

Todos os fabricantes de automóveis têm programas implementados, nos países onde estão representados, de alerta rápido para as anomalias não conhecidas que surjam nos seus veículos.

- Sempre que aparece uma anomalia não descrita em documentação pela marca, os Concessionários têm a obrigação de, usando os meios por ela fornecidos, relatar essa anomalia;
- O importador ao receber esse relatório deve confirmar a sua correcta inserção na base de dados da marca, e confirmar se serão necessários pedidos adicionais de informação ao Concessionário.

A boa coordenação deste programa tem uma grande importância na detecção precoce de anomalias que, apesar de todos os controlos de qualidade e testes de fiabilidade a que todos os componentes são sujeitos, são impossíveis de eliminar



ISEL

a 100% numa produção em série de um produto tão complexo como um automóvel.

Estas anomalias decorrentes do fabrico em massa são inevitáveis, pois as suas possíveis causas são múltiplas, tais como:

- Incorrecta interligação com um outro componente;
- Desgaste prematuro não detectado anteriormente;
- Incorrecta montagem em fábrica;
- Defeito de material;
- Alteração no processo de fabrico.

Após a detecção de uma anomalia, o departamento técnico responsável pelo sistema onde é detectada analisa-a e define as medidas a tomar para a corrigir, em produção, e nos veículos que possam já ter saído da fábrica e estar nas mãos dos Clientes.

Estas correcções podem tomar várias formas:

- Informações Técnicas Urgentes – Tem como objectivo dar informações preliminares sobre as medidas a tomar no caso de surgirem sintomas específicos, e simultaneamente solicitar informação complementar sobre os veículos em que apareçam esses mesmos sintomas;
- Informações de Serviço Técnicas – têm como objectivo informar os Concessionários da marca como diagnosticar e reparar a anomalia:
 - Componentes afectados, com a respectiva data de produção;
 - Instruções de reparação;
 - Componentes novos necessários;
- Campanhas de Serviço.



ISEL

As Campanhas de Serviço são, assim, informações técnicas que são necessárias para corrigir anomalias, mas, com características específicas, que as distinguem das restantes. São criadas quando:

- A anomalia encontrada implique, de alguma forma, com a segurança que qualquer veículo da marca deve assegurar;
- A anomalia, não envolvendo segurança, pode representar um problema que implique a imagem da marca;
- For necessário assegurar uma disposição legal.

Adicionalmente:

- O custo da execução da Campanha de Serviço é suportado pela marca, independentemente do estado da garantia do veículo em que é necessário essa execução;
- Não existem limitações temporais para a execução da Campanha de Serviço;
- São sempre alocados os componentes necessários à execução da Campanha de Serviço, em quantidade suficiente para cobrir a totalidade de viaturas afectadas.

Devido à sua importância, existe um registo com todas as viaturas afectadas. Para assegurar um registo correcto e actualizado, o pagamento da Campanha de Serviço só é efectuado com o preenchimento de um formulário específico, após a execução da mesma, ou a prova de que a viatura foi abatida. Assim, a marca tem sempre a informação de que Campanhas de serviço foram efectuadas.

Consoante o tipo de Campanha de Serviço, podem ser definidas as seguintes acções:

- Enviar uma carta ao Cliente a informar que o seu veículo está abrangido por uma campanha de Serviço, explicando brevemente a causa, informando que é necessária a sua deslocação a um Concessionário de Serviço da marca, para a execução da Campanha de Serviço;



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica

- Quando uma campanha de Serviço é lançada, todos os Concessionários recebem uma listagem dos veículos por si vendidos, que estão afectados;
- Algumas Campanhas de Serviço são efectuadas aquando da ida do veículo para uma revisão num Concessionário de Serviço (por exemplo uma verificação de montagem que, que se estiver mal, pode provocar uma desgaste prematuro ao longo de um período alargado de tempo).

Todos os mercados recebem a informação detalhada sobre cada Campanha de Serviço e, estatisticamente, qual a situação na Europa, e se aplicável, em países fora da Europa.

2. O porquê da aplicação da metodologia Seis Sigma em Campanhas de Serviço?

Após a aplicação da metodologia Seis Sigma nos processos fabris, com um grande sucesso, a SigmaCar decidiu transpor o conhecimento e experiência adquiridos em outras áreas do negócio. Assim, em 2002 começou a implementação em todos os mercados, inclusivé os que não tinham fábricas, no próprio importador.

Após a formação de um *Black Belt* (em metodologia Seis Sigma) por mercado, este começa a procurar, na área de vendas e do pós-venda, projectos que possam beneficiar com a introdução da metodologia Seis Sigma.

As Campanhas de Serviço apareceram naturalmente como um projecto que tinha muito a ganhar com a aplicação da metodologia Seis Sigma, pois a SigmaCar Portugal era um dos importadores da marca com uma baixa concretização de Campanhas de Serviço.



ISEL

2. Projecto Seis Sigma – Campanhas de Serviço

Nota prévia

O trabalho de implementação do projecto Seis Sigma apresentado neste trabalho decorreu durante os anos de 2002 a 2004.

Devido à sensibilidade que, como é fácil de compreender, este tema acarreta, foi necessário aguardar autorização por parte da marca, para a utilização dos dados apresentados, aliando à necessidade da não utilização do seu nome.

O facto de terem passados 6 anos sobre o trabalho efectuado foi fundamental para a autorização obtida para a elaboração desta trabalho.

Todo o material necessário para a elaboração deste trabalho foi baseado em documentação fornecida pela marca, pelo que não pode ser colocado na bibliografia.

Utilizando a ferramenta DMAIC, vai-se proceder à explanação de todo o projecto, nas suas várias fases.



ISEL

3.3.1. Definir

“Definir os objectivos da actividade a melhorar. Os objectivos mais importantes são obtidos de clientes. A nível directivo os objectivos serão estratégicos para a organização, tais como a lealdade dos clientes, um aumento do valor das acções, ou maior satisfação dos colaboradores. A nível operacional, o objectivo poderá ser melhorar o resultado de um departamento de produção. A nível de projecto, os objectivos poderão ser a redução de defeitos e a melhoria de funcionamento de um determinado processo. Obter objectivos através de comunicação directa com os clientes, accionistas e empregados.”

PYZDEK (2003, p.238)

A execução das Campanhas de Serviço é um ponto importante para qualquer marca.

Situação inicial na SigmaCar

Através de uma ferramenta informática chamada OASIS¹, disponível em todos os concessionários da marca, todos os veículos podem ser consultados utilizando o número de chassis (VIN – Vehicle Identification Number), que é único para cada veículo fabricado, quanto à sua situação de Campanhas de Serviço – por efectuar, ou já efectuadas.

Quando é lançada uma nova acção de Serviço, a SigmaCar toma as seguintes medidas:

- Envia a todos os importadores a informação sobre a Acção de Serviço (os importadores devem rever a tradução da informação e validar num período entre 24 a 48 horas);

¹ OASIS – Ferramenta informática que disponibiliza para cada viatura a informação de data de fabrico, data de venda e Campanhas de Serviço efectuadas e por efectuar



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Departamento de Engenharia Mecânica

- Faz o *stock* de componentes necessários à sua execução e bloqueia-os (se necessário) para garantir a quantidade necessária à execução da Acção de Serviço;
- Envia aos Concessionários de Serviço a informação técnica para a execução da Acção de Serviço;
- Envia aos Concessionários de Serviço a listagem dos veículos afectados por si vendidos, ou em *stock*;
- Envia aos Clientes a carta informativa da acção de Serviço:
 - Informando sobre a Campanha de Serviço;
 - Solicitando a ida ao Concessionário;
 - Caso já não seja o proprietário, solicitando os dados do novo proprietário.
- Coloca os números de chassis afectados na base de dados do OASIS com a informação da respectiva Campanha de Serviço por efectuar;
- O importador assegura que todas as medidas estão implementadas para que a execução das Campanhas de Serviço se efectuem nas melhores condições;
- Nos casos em que existam poucas viaturas afectadas, até 10, o Importador contacta individualmente os Concessionários de Serviço que tenham as viaturas envolvidas, para a execução da respectiva Campanha de Serviço.

Com a informação recebida da fábrica, sabia-se que a taxa de implementação de Acções de Serviço era baixa, considerando a média europeia.

Sabia-se que existiam muitas viaturas que visitavam os concessionários, para uma revisão ou reparação, e às quais não eram aplicadas as Acções de Serviço pendentes.

Também se sabia que existiam casos em que as Acções de Serviço eram executadas, mas não existia a preocupação do Concessionário de as reportar.

O objectivo proposto para o projecto Seis Sigma foi o seguinte:



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Departamento de Engenharia Mecânica

- Melhorar a implementação das Acções de Serviço, corrigindo o que se sabia estar a correr mal, e criar novas ferramentas de monitorização.



ISEL

3.3.2. Medir

Medir o sistema existente. Estabelecer métricas válidas e fidedignas para ajudar a monitorizar o progresso em direcção ao objectivo(s) definido no passo anterior.

PYZDEK (2003, p.238)

3.2.1.1. Situação existente

A única ferramenta de acompanhamento da implementação das Campanhas de Serviço era recebida sob a forma de uma listagem impressa (com cerca de 370 páginas) que era enviada mensalmente, com a seguinte informação (exemplo sintetizado no anexo):

- Para cada Concessionário a informação de cada campanha por efectuar, com o respectivo número de chassis, Figura 2

WP475 VEHICLES		CAMPAIN FOLLOW DATE 01/02/03		UP LISTING OF PAGE NO 1		OUTSTANDING	
DEALER CODE - 00007		DEALER NAME - ██████████, S.A.		DISTRICT		ZONE	
CAMPAIN 0C693 -							
VEHICLE	ORDER	VEHICLE	ORDER	VEHICLE	ORDER	VEHICLE	ORDER
ORDER	VEHICLE	ORDER	VEHICLE	ORDER	VEHICLE	ORDER	VEHICLE
██████████	C19720	00120	██████████	P6779	00416	██████████	B46851
NO. OF VEHICLES FOR CAMPAIN 0C693						3	
CAMPAIN 1C781 -							
VEHICLE	ORDER	VEHICLE	ORDER	VEHICLE	ORDER	VEHICLE	ORDER
ORDER	VEHICLE	ORDER	VEHICLE	ORDER	VEHICLE	ORDER	VEHICLE
██████████	B14303	00422	██████████	M65295	00072	██████████	YS12360
00133	██████████	36727	00138	██████████	CYY60814	00165	

Figura 2- Informação recebida 1



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica

ISEL

- Resumo estatístico por Concessionário, Figura 3, com a seguinte informação:
 - Concessionário
 - Volume total de Campanhas de Serviço
 - Volume de Campanhas de Serviço efectuadas
 - Volume de Campanhas de Serviço por efectuar
 - Percentagem de Campanhas de Serviço efectuadas vs por efectuar

WP475 C A M P A I G N D E A L E R / D I S T R I C T / Z O N E				
S U M M A R Y		DATE 01/02/03	PAGE NO 1	
ZONE				DISTRICT
DEALER	DEALER			VOLUME
VOLUME	CHECKED/		% CHECKED/	VOLUME
CODE	NAME		REWORKED	AFFECTED
REWORKED	OUTSTANDING			
00007	██████████, S.A.			391
209	182		53.5	
00010	██████████, LDA.			96
63	33		65.6	
00015	██████████, LDA			497
364	133		73.2	
00020	██████████, LDA			221
67	154		30.3	

Figura 3- Informação recebida 2



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica

- Resumo estatístico por Campanha de Serviço, Figura 4, com a seguinte informação
 - Campanha de Serviço
 - Volume afectado
 - Volume efectuado
 - Volume por efectuar
 - Percentagem efectuada
 - Dinheiro reservado para a execução da Campanha de Serviço
 - Dinheiro gasto na Campanha de Serviço
 - Dinheiro restante para a execução das Campanhas de Serviço remanescentes

WP475 CAMPAIGN MARKET PERFORMANCE REPORT - PORTUGAL							REPO
							DATE 01/02/03
							PAGE NO 1
CHECKED/ CAMPAIGN REWORKED	VOL OUT- STANDING	% RE- WORKED	DOLLARS ALLOCATED	DOLLARS SPENT	DOLLARS REMAINING	VOLUME AFFECTED	
0C653- 667	966	40.8	115145	44857	70288	1633	
0C678- 175	312	35.9	3779	1849	1930	487	
0C684- 5	1	83.3	5025	3009	2016	6	

Figura 4 - Informação recebida 3



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica

- Resumo por Concessionário e por Campanha de Serviço, Figura 5, com a seguinte informação:
 - Concessionário
 - Campanha de Serviço
 - Volume afectado por Campanha de Serviço
 - Volume efectuado por Campanha de Serviço
 - Volume por efectuar por Campanha de Serviço
 - Percentagem por Campanha de Serviço efectuada

WP475 C A M P A I G N D E A L E R P E R F O R M A N C E R				
E P O R T		DATE 01/02/03		PAGE NO 4
DEALER CODE - 00020		DEALER NAME - ██████████, LDA		
DISTRICT		ZONE		
VOLUME CHECKED/ CAMPAIGN		VOLUME	% CHECKED/ % CHECKED/REWORKED	VOLUME
REWORKED	OUTSTANDING	REWORKED	FOR DISTRICT	AFFECTED
0C653 - 0	5	0.0	40.8	5
0C693 - 8	18	30.8	74.8	26
0C699 - 2	9	18.2	65.0	11
0S655 - 0	3	0.0	29.7	3
1C781 - 41	22	65.1	73.3	63
1S754 - 2	30	6.3	59.0	32

Figura 5- Informação recebida 4



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica

ISEL

O processo seguinte era separar toda a informação por Concessionário e enviar por correio interno.

Os resumos eram entregues a cada Chefe de Zona de após venda (a pessoa na SigmaCar que é responsável, numa zona do país, em fazer o acompanhamento da definição e aplicação dos programas de após venda, e objectivos de venda de peças dos Concessionários) para que fosse efectuado o acompanhamento junto do mesmo.

Não era efectuado mais nenhum acompanhamento sobre a implementação das Campanhas de Serviço.



3.3.3. Analisar

Analisar o sistema para identificar formas de eliminação do hiato entre a performance corrente do sistema ou processo e o objectivo desejado. Começar pela corrente situação. Usar informação exploratória e descritiva que ajude a compreender a informação. Usar ferramentas estatísticas para guiar as análises.

PYZDEK (2003, p.238)

Como a implementação das Campanhas de Serviço estavam a um nível inferior ao desejável, a SigmaCar deu indicação a todos os representantes para tomarem medidas a fim de garantir uma melhor implementação das mesmas.

O relatório recebido centralmente indica quais os resultados do mercado versu europeu.

Informação específica sobre a implementação das 10 últimas Acções de Serviço no Gráfico 1.

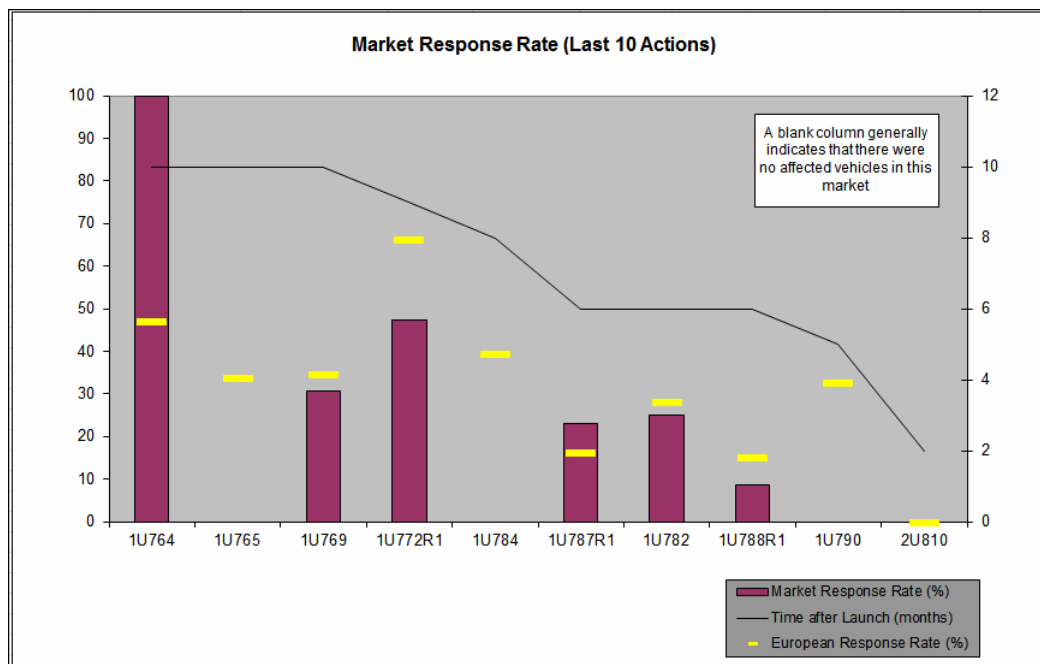


Gráfico 1 - Implementação das 10 últimas acções de Serviço



Na resposta após 6 meses de lançamento de cada Acção de Serviço, no Gráfico 2.

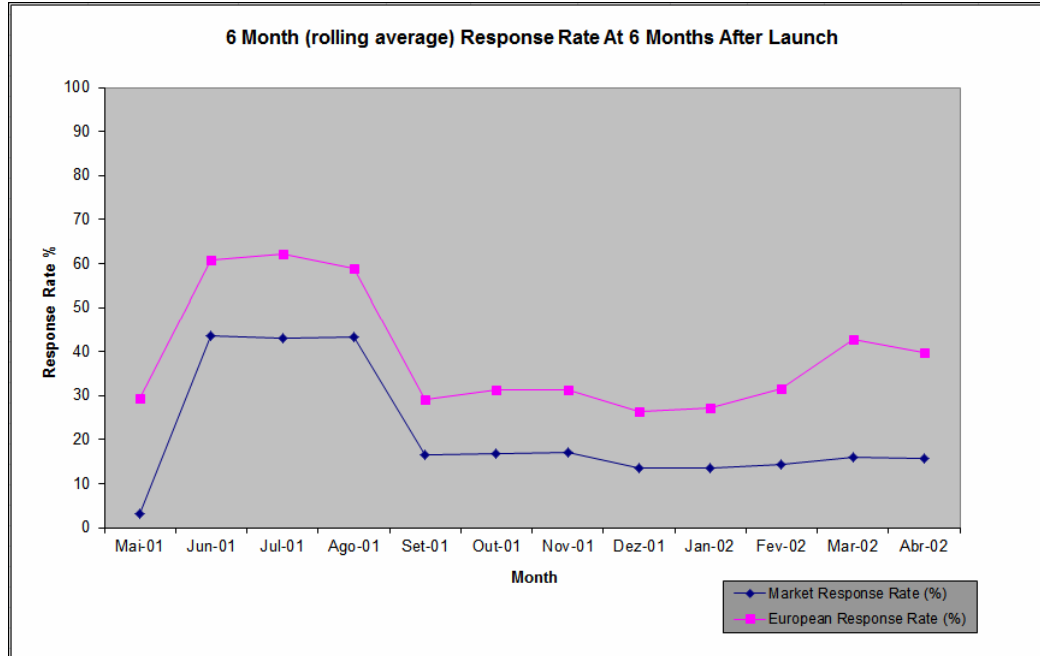


Gráfico 2 - Resposta após 6 meses

Como é possível verificar no Gráfico 1 e na Tabela 2, como mercado, estava-se abaixo do valor médio Europeu.

Market Rolling 6 Month Performance 6 Months After Launch		
Month	Market Response Rate (%)	European Response Rate (%)
Mai-01	3,17	29,44
Jun-01	43,55	60,76
Jul-01	43,16	62,02
Ago-01	43,37	58,75
Set-01	16,60	29,18
Out-01	16,68	31,19
Nov-01	17,11	31,22
Dez-01	13,40	26,32
Jan-02	13,56	27,15
Fev-02	14,28	31,51
Mar-02	16,10	42,63
Abr-02	15,74	39,80
Average	21,39	39,17

Tabela 2 - Resposta do mercado após 6 meses de lançamento



ISEL

A implementação média nacional nos 12 meses anteriores para Campanhas de Serviço lançadas há menos de 6 meses eram de 21.39%, e a europeia de 39.17%.

Da Tabela 1 rapidamente se verifica que se obtém o nível $\sigma 0.7$ para a implementação em Portugal das Campanhas de Serviço, e de $\sigma 1.2$ para a média Europeia.

Fixou-se o objectivo de ultrapassar a média europeia em 12 meses, e estar entre os melhores da Europa em 2 anos.

Com o processo Seis Sigma a ser introduzido em Portugal, o *Black Belt* considerou que esse era um bom projecto para a sua implementação.

Foi criado um grupo de trabalho, composto pelos seguintes elementos:

- *Black Belt*;
- *Green Belt* – Supervisor Técnico – Luís Montez;
- Supervisor de Garantias;
- 1 Chefe de Zona.

A análise efectuada à implementação das Campanhas de Serviço pelo grupo de trabalho chegou às seguintes conclusões:

- As ferramentas existentes de acompanhamento não eram eficazes devido ao seguinte:
 - A informação em papel era muito pouco prática na utilização por parte dos Concessionários no dia-a-dia;
 - Os recepcionistas muitas vezes não utilizavam a ferramenta OASIS, por a considerarem pouco prática;
- As Campanhas de Serviço não eram consideradas prioridade na sua implementação pelos Concessionários;



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica

- O acompanhamento por parte dos Chefes de Zona nas suas deslocações aos Concessionários era muitas vezes relegado para segundo plano, pois não era considerado prioritário.

Analisando as Campanhas de Serviço não efectuadas, chegou-se a um valor de $\sigma 0.7$ no início deste processo.

Confirmou-se então o objectivo, a que nos propusemos, que foi a de chegar a $\sigma 1.2$ em 12 meses e a $\sigma 2$ em 2 anos

3.3.3.1. Medidas implementadas

Rapidamente se chegou à conclusão que a primeira medida a tomar seria a de criar ferramentas que fossem:

- Mais fáceis de usar;
- Compatíveis com um acompanhamento personalizado pelo Chefe de Zona, junto dos seus Concessionários;
- Tornassem possível acompanhar a evolução mês a mês.

Só após a criação destas ferramentas, se poderia passar a exigir aos concessionários que considerassem prioritário a execução das Campanhas de Serviço, sem que eles apontassem não lhes serem fornecidas condições para isso.

Para incentivo interno, ia-se criar um “concurso” para os Chefes de Zona, em que aquele cuja zona tivesse uma melhor performance (não necessariamente o que fosse responsável pela zona com média mais elevada, pois não partiam todos numa base igual, mas a que tivesse a maior subida), no final de ano ganharia uma lembrança simbólica da *boutique*.

As Campanhas de Serviço deveriam ser consideradas prioridade no contacto com os Concessionários.



ISEL

Para a execução destas ferramentas não era viável a informação chegar em papel, como até aí.

Assim, foi solicitado que a informação passasse a ser enviada em formato informático. Devido ao relatório ser produzido automaticamente num servidor central, a única possibilidade era a descarga da informação para uma impressora virtual. O ficheiro resultante era obtido no formato txt.

Com a informação, anteriormente descrita, disponível em formato electrónico, havia que criar as ferramentas que permitissem a sua formatação no formato desejado.

O primeiro passo consistia na abertura do ficheiro com o programa Excel, e:

- Subdividi-lo nos vários relatórios, criando um novo ficheiro para cada relatório ;
- Em cada relatório, formatar a informação, pois o ficheiro de texto coloca a linha inteira de informação, numa única coluna, Figuras 6, 7 e 8.

	A	B	C	D	E	F
1						
2	WP475	AMPAIGN DEALER /	Z O	M A R	30/0	GE NO
3						
4			DI	Z		
5						
6	DEALE	DEALER	OLUME	CKED/	OLUME	ECKED/
7	CODE	NAME	ECTED	ORKED	NDING	WORKED
8						
9	7	[REDACTED]	390	180	210	46,2
10	10	[REDACTED] LDA.	208	129	79	62
11	30	[REDACTED] LDA.	70	37	33	52,9
12	40	[REDACTED] LDA	8	3	5	37,5
13	50	[REDACTED] LDA.	2	1	1	50

Figura 6 - Formatação da informação 1



ISEL

5		VOLUME	VOLUME	VOLUME		% CHECK	% CHECKED/REWORKED
6	7 CAMPA	AFFECTE	REWORKI	OUTSTANDING		REWORKI	FOR DISTIIGN
7	10 0C653	19	8	11	01-Abr	42,1	34,8 -
8	10 0C653	1	1	0	01-Abr	100	34,8 -
9	20 0C653	5	0	5	01-Abr	0	41,4 -
10	30 0C653	5	4	1	01-Abr	80	34,8 -
11	40 0C653	1	1	0	01-Abr	100	34,8 -
12	60 0C653	7	2	5	01-Abr	28,6	41,4 -
13	110 0C653	34	20	14	01-Abr	58,8	41,4 -
14	120 0C653	11	8	3	01-Abr	72,7	41,4 -
15	135 0C653	8	4	4	01-Abr	50	41,4 -
16	140 0C653	12	9	3	01-Abr	75	41,4 -

Figura 7 - Formatação da informação 2

5	DEALE		R DEALER	VOLUME	CHECKED	VOLUME	% CHECKED/
6	CODE		NAME	AFFECTE	REWORKI	OUTSTAN	REWORKED
7							
8	7	01-Abr	[REDACTED]	600	226	374	37.7
9	10	01-Abr	[REDACTED]	66	42	24	63.6
10	15	01-Abr	[REDACTED] DA	352	253	99	71.9
11	20	01-Abr	[REDACTED] LDA	247	66	181	26.7
12	30	01-Abr	[REDACTED] DA	21	16	5	76.2
13	40	01-Abr	[REDACTED] LDA	3	2	1	66.7
14	60	01-Abr	[REDACTED] LDA	249	105	144	42.2
15	110	01-Abr	[REDACTED] LDA	547	292	255	53.4
16	120	01-Abr	[REDACTED] LDA	170	94	76	55.3

Figura 8 - Formatação da informação 3

Foi criada uma ferramenta em base de dados Access, Figura 9, que permitia introduzir a informação obtida pelos ficheiros Excel trabalhados, agrupa-los por mês e obter listas detalhadas com toda a informação necessária.



ISEL

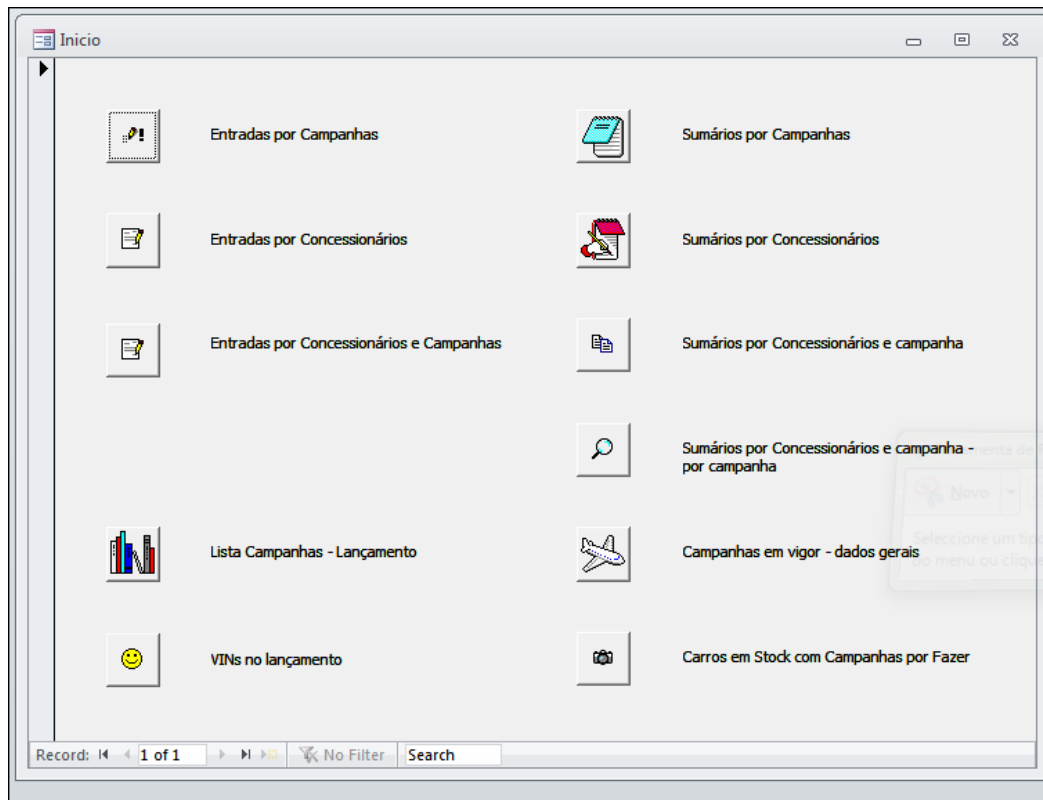


Figura 9 - Máscara da base de dados

- Com a evolução mensal (ou entre quaisquer dois meses pretendidos)
 - Lista de VIN's com Campanhas de Serviço por efectuar, Figura 10:
 - Campanha
 - Volume afectado
 - % De campanhas de Serviço por efectuar
 - Quantidade de Campanhas de Serviço efectuadas
 - Data de lançamento
 - Tipo de Campanha
 - Modelo
 - Meses após lançamento
 - % Efectuada entre os meses seleccionados



Campanha	Volume afe	Campanhas	% Falta	QT efectuada	Data Lançam	Tipo	Modelo	Meses após	%Effect
OC653	1633	966	59	11	15-05-2000	C		124	0
OC678	487	312	64	1	24-07-2000	C		122	0
OC684	6	1	16	0	25-09-2000	C		120	0
OC693	2558	644	25	24	30-10-2000	C		119	0
OC699	665	233	35	8	23-10-2000	C		119	1
OS655	725	510	70	8	25-04-2000	S		125	1
1C731	28	19	67	1	01-05-2001	C		112	3
1C781	7617	2034	26	105	01-11-2001	C		106	1
1S754	3482	1426	40	41	30-07-2001	S		110	1
1U772	74	23	31	1	21-08-2001	U		109	1
1U782	4	2	50	0	26-11-2001	U		106	0

Figura 10 - Lista de VIN's com Campanhas de Serviço por efectuar

- Sumário por concessionário, Figura 11
 - Código de Concessionário
 - Zona
 - Volume total de Campanhas de Serviço
 - Volume de Campanhas de Serviço efectuadas
 - Volume de Campanhas de Serviço por efectuar
 - % De Campanhas de Serviço por efectuar
 - % De Campanhas de Serviço efectuadas

Código CN	Zona	Volume afe	Campanhas	Camp por fa	% por fazer	% Effect
7	1	391	209	182	46,547314578	2,8132992327
20	1	221	67	154	69,683257919	-42,98642534
60	1	252	112	140	55,555555556	-14,68253968
110	3	431	324	107	24,825986079	43,619489559
120	3	179	111	68	37,988826816	18,43575419
135	3	244	127	117	47,950819672	0,8196721311
140	2	1314	930	384	29,223744292	40,334855403
170	1	611	435	176	28,805237316	40,752864157
200	1	730	386	344	47,123287671	2,6027397260
230	1	921	493	428	46,471226927	6,1889250814
240	1	589	403	186	31,578947368	33,955857385

Figura 11 - Sumário por concessionário

- Concessionários e Campanhas de Serviço, Figura 12
 - Concessionário
 - Campanhas de Serviço
 - Volume de Campanhas de Serviço
 - Volume de Campanhas de Serviço efectuadas
 - Volume de Campanhas de Serviço por efectuar



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA

Departamento de Engenharia Mecânica

- Data de lançamento
- Campanhas de Serviço efectuadas nos meses seleccionados
- Meses após lançamento
- Zona

Concessionário	Campanha	Volume afe	Campanhas	Campanhas	Data Lançar	Efectuadas	Data	Meses após	Zona
140 0C653		12	9	3	15-05-2000	0	01-01-2003	124	2
140 0C678		9	5	4	24-07-2000	0	01-01-2003	122	2
140 0C693		208	184	24	30-10-2000	0	01-01-2003	119	2
140 0C699		48	37	11	23-10-2000	-1	01-01-2003	119	2
140 0S655		5	0	5	25-04-2000	0	01-01-2003	125	2
140 1C781		557	419	138	01-11-2001		01-01-2003	106	2
140 1S754		278	211	67	30-07-2001	-1	01-01-2003	110	2
140 1U772		1	1	0	21-08-2001	0	01-01-2003	109	2
140 1U787		6	3	3	19-11-2001	0	01-01-2003	106	2
140 1U788		3	0	3	12-12-2001	0	01-01-2003	105	2
140 2C818		44	6	38	09-05-2002	0	01-01-2003	100	2
140 2C830		8	7	1	12-08-2002	0	01-01-2003	97	2
140 2C831		5	2	3	12-08-2002	-1	01-01-2003	97	2
140 2S799		3	2	1	19-02-2002	0	01-01-2003	103	2
140 2S834		42	5	37	26-09-2002		01-01-2003	96	2
140 2S848		1	0	1	28-10-2002	0	01-01-2003	95	2
140 2S854		43	0	43	01-12-2002		01-01-2003	93	2
140 2U810		8	8	0	21-03-2002	0	01-01-2003	102	2

Figura 12 - Concessionários e Campanhas de Serviço

Com a informação disponível era então possível começar a tomar medidas junto dos Concessionários para que as Campanhas de Serviço fossem consideradas prioritárias.

A informação que era enviada aos Concessionários, numa base mensal, consistia:

- Num ficheiro com todos os VIN's afectados por uma ou mais Campanhas de Serviço, que tinham sido vendidos pelo Concessionário, ou que se encontrassem no respectivo *stock* de vendas.
 - Com este ficheiro no formato Excel, era possível aos Concessionários, de uma forma prática, verificarem no respectivo sistema informático a situação dos veículos e verificar:
 - Se estavam para venda;
 - Se tinham sido cedidos a outro Concessionário;
 - Se o Cliente tinha alguma marcação agendada.



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica

- A informação detalhada por Campanha de Serviço (dos veículos referentes ao Concessionário) com:
 - A totalidade de viaturas abrangidas;
 - As viaturas com Campanhas de Serviço por efectuar;
 - Percentagem por efectuar;
 - Evolução mensal.

Para os Concessionários que não demonstrassem estar a tomar medidas para melhorar a execução das Campanhas de Serviço, os Chefes de Zona tinham autorização para fazer um plano de trabalho, com objectivos de melhoria até ao final do ano que, se não fossem atingidos, iriam implicar uma penalização na margem de lucro das peças para o ano seguinte.

Todo o processo teve início numa reunião técnica com os chefes de serviço de todos os Concessionários,

Após apresentação dos objectivos de melhoria, houve uma concordância com o trabalho a efectuar e no empenho que teriam de ter.

Oficialmente seguiu uma comunicação para a Gerência a informar que as Campanhas de Serviço tinham de receber um tratamento prioritário na sua execução.

O primeiro relatório executado sobre o processo Seis Sigma, em Julho de 2002:

- Informação actualizada sobre a implementação das Campanhas de Serviço, Tabela 3 e Gráfico 3.



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica

ISEL

Campanha	Volume afectado	Campanhas que faltam	% Falta	%Efect	Data Lançamento	data relatório	Tipo	Meses após lançamento
8C546	4181	2613	62	38%	12-Jan-99	01-Jul-02	C	42
0S655	725	524	72	28%	25-Abr-00	01-Jul-02	S	27
0C653	1633	984	60	40%	15-Mai-00	01-Jul-02	C	26
0C678	487	316	64	35%	24-Jul-00	01-Jul-02	C	24
0C684	6	1	16	83%	25-Set-00	01-Jul-02	C	21
0C699	665	284	42	57%	23-Out-00	01-Jul-02	C	21
0C693	2559	774	30	70%	30-Out-00	01-Jul-02	C	20
0U712	123	29	23	76%	14-Dez-00	01-Jul-02	U	19
0S707	324	233	71	28%	12-Fev-01	01-Jul-02	S	17
1C720	122	93	76	24%	25-Abr-01	01-Jul-02	C	14
1C731	28	21	75	25%	01-Mai-01	01-Jul-02	C	14
1U755	377	275	72	27%	25-Jun-01	01-Jul-02	U	12
1U764	2	0	0	100%	16-Jul-01	01-Jul-02	U	12
1S752	2	1	50	50%	20-Jul-01	01-Jul-02	S	12
1S754	3483	1743	50	50%	30-Jul-01	01-Jul-02	S	11
1U769	13	7	53	46%	31-Jul-01	01-Jul-02	U	11
1S759	979	877	89	10%	07-Ago-01	01-Jul-02	S	11
1U772	74	31	41	58%	21-Ago-01	01-Jul-02	U	10
1U784	4	4	100	0%	19-Set-01	01-Jul-02	U	10
1C781	7618	3207	42	58%	01-Nov-01	01-Jul-02	C	8
1U787	113	75	66	34%	19-Nov-01	01-Jul-02	U	7
1U782	4	2	50	50%	26-Nov-01	01-Jul-02	U	7
1U788	191	172	90	10%	12-Dez-01	01-Jul-02	U	7
2C794	17	11	64	35%	11-Fev-02	01-Jul-02	C	5
2U800	2	0	0	100%	15-Fev-02	01-Jul-02	U	5
2S799	198	133	67	33%	19-Fev-02	01-Jul-02	S	4
2U810	62	2	3	97%	21-Mar-02	01-Jul-02	U	3
2U813	31	0	0	100%	09-Abr-02	01-Jul-02	U	3
2U815	2	2	100	0%	03-Mai-02	01-Jul-02	U	2
2U820	1	0	0	100%	03-Mai-02	01-Jul-02	U	2
2C818	503	459	91	9%	09-Mai-02	01-Jul-02	C	2
2U825	10	9	90	10%	03-Jul-02	01-Jul-02	U	0
2C827	40	40	100	0%	10-Jul-02	01-Jul-02	C	0
i								0
i								0
i								0
i								0
i								0
i								0
i								0
i								0
Total	24579	12922		47%				0

Tabela 3 – Informação base sobre a implementação das Campanhas de Serviço – Mês 0

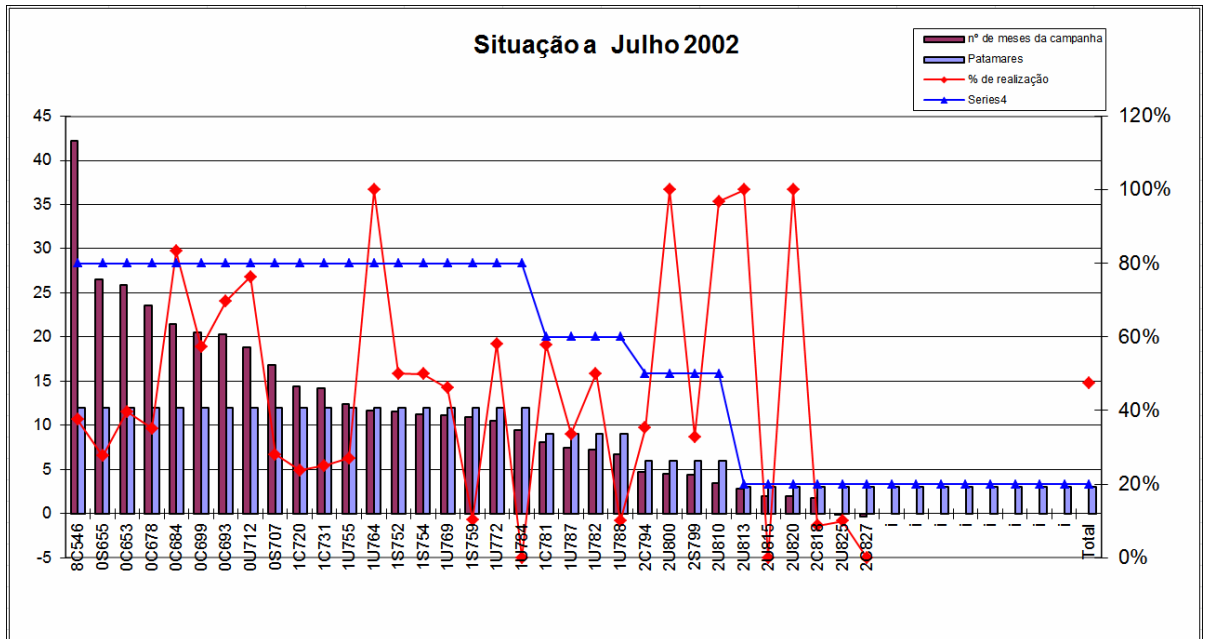


Gráfico 3 - Informação base sobre a implementação das Campanhas de Serviço – Mês 0

- Informação sobre a implementação das Campanhas de Serviço por Concessionário e por Campanha de Serviço, Tabela 4

Concessionário	Campanha	Volum e afectado	Campanhas efectuadas	Campanhas por efectuar	Data Lançamento	Efectuadas no período	Data	Meses após lançamento	%
7	0U712	1	1	0	14-Dec-00	0	01-Jul-02	19	100%
7	0C633	4	0	4	30-Out-00	0	01-Jul-02	21	0%
7	1U772	4	4	0	21-Ago-01	0	01-Jul-02	11	100%
7	2U810	2	2	0	21-Mar-02	0	01-Jul-02	4	100%
7	1C781	173	83	84	01-Nov-01	0	01-Jul-02	8	51%
7	1S754	12	4	8	30-Jul-01	0	01-Jul-02	12	33%
7	1U787	7	1	6	19-Nov-01	0	01-Jul-02	8	14%
7	2S739	7	3	4	19-Fev-02	0	01-Jul-02	5	43%
7	1U755	17	2	15	25-Jun-01	0	01-Jul-02	13	12%
7	1U788	7	0	7	12-Dec-01	0	01-Jul-02	7	0%
7	1S753	20	2	18	07-Ago-01	0	01-Jul-02	11	10%
7	2U815	1	0	1	03-Mai-02	0	01-Jul-02	2	0%
7	2C818	2	0	2	09-Mai-02	0	01-Jul-02	2	0%
7	0S707	1	0	1	12-Fev-01	0	01-Jul-02	17	0%
7	2U813	5	0	5	03-Abr-02	0	01-Jul-02	3	0%
10	0C684	1	1	0	25-Sep-00	0	01-Jul-02	22	100%
10	0C633	19	16	3	30-Out-00	0	01-Jul-02	21	84%
10	1C781	19	14	5	01-Nov-01	0	01-Jul-02	8	74%
10	1S754	19	12	7	30-Jul-01	0	01-Jul-02	12	63%
10	0C653	1	1	0	15-Mai-00	0	01-Jul-02	26	100%
10	0C653	19	8	11	15-Mai-00	0	01-Jul-02	26	42%
10	8C546	2	2	0	12-Jan-99	0	01-Jul-02	42	100%
10	8C546	70	44	26	12-Jan-99	0	01-Jul-02	42	63%
10	0C678	8	3	5	24-Jul-00	0	01-Jul-02	24	38%
10	0S655	11	4	7	25-Abr-00	0	01-Jul-02	27	36%
10	1C720	1	0	1	25-Abr-01	0	01-Jul-02	15	0%
10	1S753	3	0	3	07-Ago-01	0	01-Jul-02	11	0%
15	0U712	3	2	1	14-Dec-00	0	01-Jul-02	19	67%
15	0C633	105	81	24	30-Out-00	0	01-Jul-02	21	77%
15	0C633	19	15	4	23-Out-00	0	01-Jul-02	21	79%
15	1C781	163	117	52	01-Nov-01	0	01-Jul-02	8	63%

Tabela 4 - Informação sobre a implementação das Campanhas de Serviço por Concessionário e por Campanha de Serviço – Mês 0



ISEL

- Resumo da implementação total por Zona, Gráfico 4

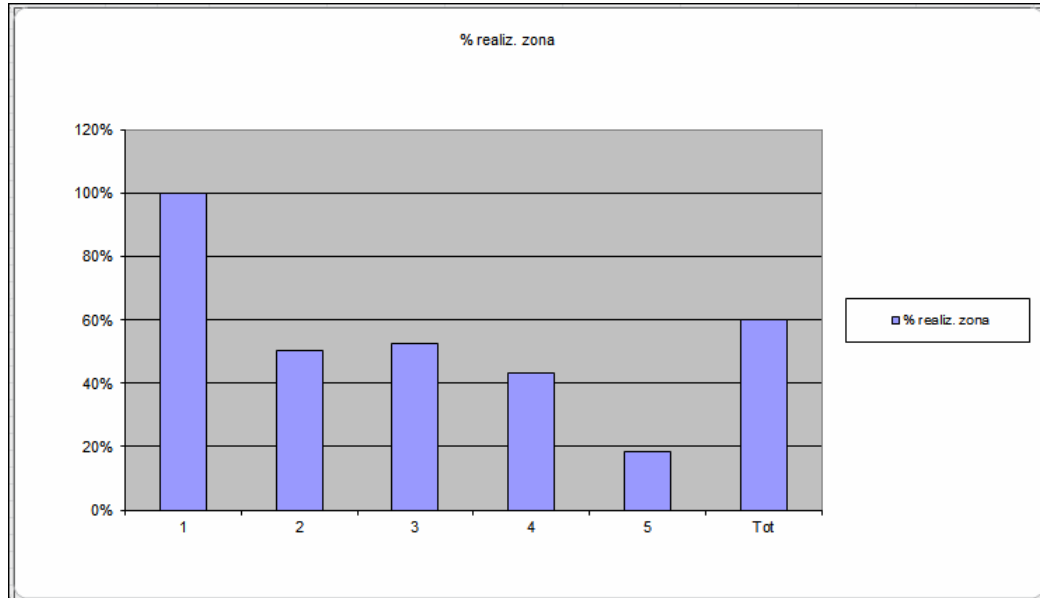


Gráfico 4 - % realizada por campanha e por zona – Mês 0

A zona 5 refere-se a veículos de serviço, ou em *stock*, pertencentes à SigmaCar

Pelos valores da Tabela 3, podemos verificar que temos uma implementação das Campanhas de Serviço, de 47%, que, pela Tabela 1, começamos o processo com $\sigma 1.4$

Os valores apresentados no relatório enviado centralmente são diferentes dos obtidos no primeiro relatório do projecto, pois a sua base de referência é diferente.

Como a base usada no relatório do projecto é mais abrangente, são esses valores que são utilizados na execução do relatório.

Mensalmente, após a entrega aos Chefes de Zona do relatório mensal, fazia-se uma reunião de acompanhamento, onde eram abordados os seguintes assuntos:

- Evolução por zona;
- Os cinco (10% do grupo alvo) Concessionários com melhor evolução nacional:



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica

- O respectivo Chefe de Zona averiguava quais as medidas que estavam a ser tomadas e, dessas, quais as que obtinham melhores resultados.
- Os cinco Concessionário com pior evolução nacional;
 - O respectivo Chefe de Zona averiguava quais as medidas que estavam a ser tomadas.
- Da análise das medidas tomadas, verificava-se quais as que obtinham melhores resultados, e os Chefes de Zona sugeriam a implementação das que se consideravam como mais eficazes.

O relatório de Janeiro de 2003, seis meses após a introdução do Processo Seis Sigma, foi o seguinte:

- Das tabelas 6 e 7 e dos Gráficos 5, 6 e 7, já mostrados anteriormente, foi efectuada a análise da evolução da implementação do processo Seis Sigma..



Campanha	Volume afetado	Campanhas que faltam	% Falta	QT efectuada	Data Lançamento	Tipo	%Efect	Meses após lançamento
0S655	725	518	71	3	25-Abr-00	S	29%	33
0C653	1633	977	59	2	15-Mai-00	C	40%	32
0C678	487	313	64	2	24-Jul-00	C	36%	30
0C684	6	1	16	0	25-Set-00	C	83%	28
0C699	665	241	36	5	23-Out-00	C	64%	27
0C693	2558	668	26	15	30-Out-00	C	74%	26
1C731	28	20	71	0	01-Mai-01	C	29%	20
1S754	3482	1467	42	42	30-Jul-01	S	58%	17
1U772	74	24	32	3	21-Ago-01	U	68%	17
1U784	4	4	100	0	19-Set-01	U	0%	16
1C781	7617	2139	28	86	01-Nov-01	C	72%	14
1U787	113	57	50	3	19-Nov-01	U	50%	14
1U782	4	2	50	0	26-Nov-01	U	50%	13
1U788	191	172	90	0	12-Dez-01	U	10%	13
2U800	2	0	0	0	15-Fev-02	U	100%	11
2S799	197	97	49	11	19-Fev-02	S	51%	11
2U810	62	0	0	0	21-Mar-02	U	100%	10
2U815	2	2	100	0	03-Mai-02	U	0%	8
2U820	1	0	0	0	03-Mai-02	U	100%	8
2C818	503	418	83	9	09-Mai-02	C	17%	8
2U825	10	6	60	0	03-Jul-02	U	40%	6
2C827	40	23	57	0	10-Jul-02	C	43%	6
2S824	1	0	0	0	29-Jul-02	S	100%	5
2C830	295	165	55	17	12-Ago-02	C	44%	5
2C831	175	94	53	13	12-Ago-02	C	46%	5
2U833	852	657	77	36	12-Ago-02	U	23%	5
2U842	3	1	33	0	12-Set-02	U	67%	4
2S834	1468	1304	88	73	26-Set-02	S	11%	3
2S848	51	35	68	11	28-Out-02	S	31%	2
2S855	10	10	100	0	30-Out-02	S	0%	2
2U861	93	84	90		14-Nov-02	U	10%	2
2U866	3	3	100		22-Nov-02		0%	1
2S854	1393	1392	99	1	01-Dez-02	S	0%	1
2U863	156	140	89		10-Dez-02		10%	1
i								
i								
i								
i								
Total	22904	11034					52%	U

Tabela 6 - Informação base sobre a implementação das Campanhas de Serviço – Mês 6



ISEL

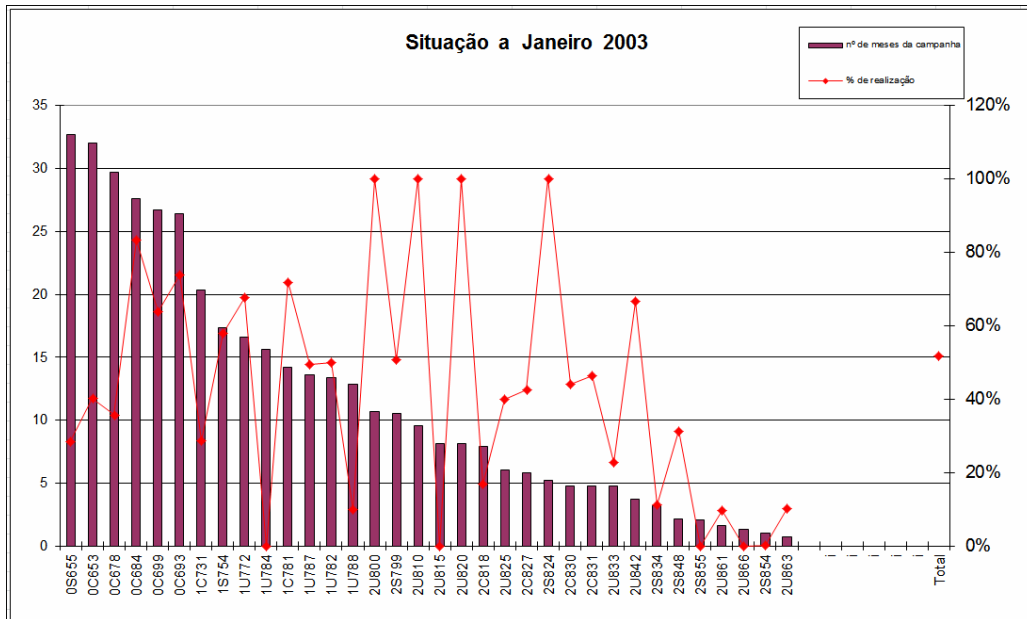


Gráfico 5 - Informação base sobre a implementação das Campanhas de Serviço – Mês 6

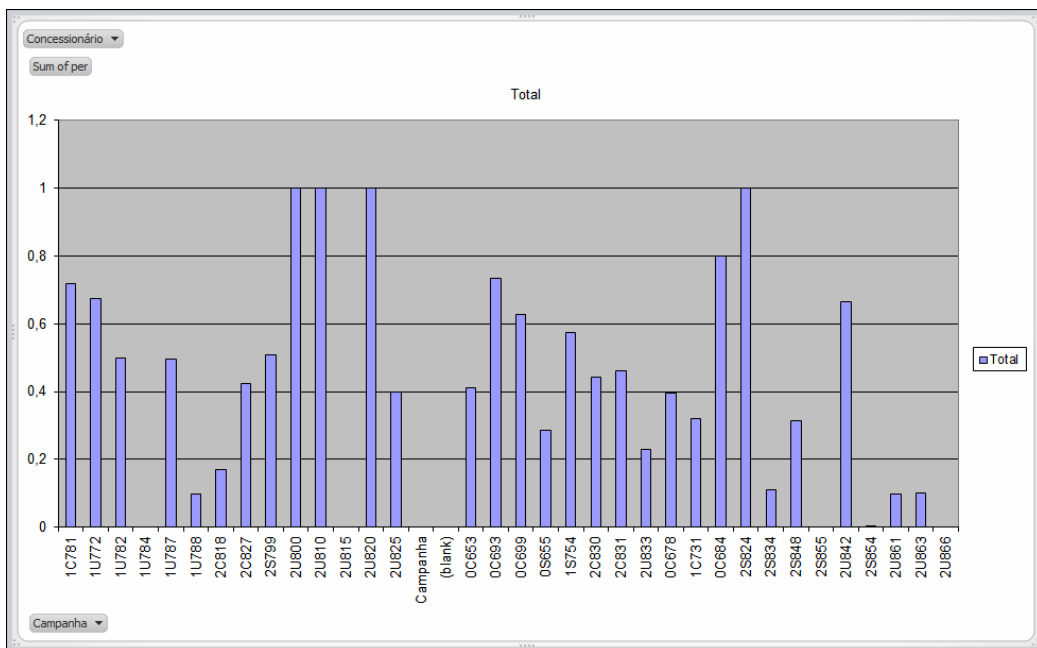


Gráfico 6 - Informação base sobre a implementação das Campanhas de Serviço – Mês 6



ISEL

Código CN	zona	Volume afectado	Campanhas	Camp por fazer	% por fazer	%
Código CN	Zona	Volumee afectado	campanhas afectuadas	Camp por fazer	% por fazer	
7	1	388	167	221	56,95876	43%
20	1	213	57	156	73,23944	27%
60	1	248	100	148	59,67742	40%
110	3	424	285	139	32,78302	67%
120	3	182	99	83	45,6044	54%
135	3	238	113	125	52,52101	47%
140	2	1316	900	416	31,61094	68%
170	1	598	406	192	32,10702	68%
200	1	726	339	387	53,30579	47%
230	1	923	483	440	47,67064	52%
240	1	576	380	196	34,02778	66%
250	2	838	451	387	46,18138	54%
270	1	574	304	270	47,03833	53%
280	1	509	340	169	33,20236	67%
310	2	614	314	300	48,85993	51%
335	2	757	436	321	42,40423	58%
360	2	842	405	437	51,90024	48%
445	4	675	202	473	70,07407	30%
450	3	1431	681	750	52,4109	48%
460	3	791	381	410	51,83312	48%
470	2	565	219	346	61,23894	39%
480	2	839	438	401	47,79499	52%
530	4	777	274	503	64,73616	35%
540	3	652	425	227	34,81595	65%
550	4	552	323	229	41,48551	59%
555	4	818	371	447	54,64548	45%
560	4	52	21	31	59,61538	40%
590	4	1177	599	578	49,1079	51%
600	3	357	200	157	43,97759	56%
620	4	213	69	144	67,60563	32%
670	4	234	141	93	39,74359	60%
730	4	1135	432	703	61,93833	38%
740	4	371	169	202	54,44744	46%
777	5	48	4	44	91,66667	8%
810	4	230	62	168	73,04348	27%
880	2	201	63	138	68,65672	31%
888	5	70	20	50	71,42857	29%
889	5	4	4	0	0	100%
999	5	4	2	2	50	50%
88814	5	1	1	0	0	100%
88815	5	1	0	1	100	0%
88833	5	3	0	3	100	0%
TOTAL		21167	10680	10487	85,714286	50%

Tabela 7 - Informação sobre a implementação das Campanhas de Serviço por Concessionário e por Campanha de Serviço – Mês 6



ISEL

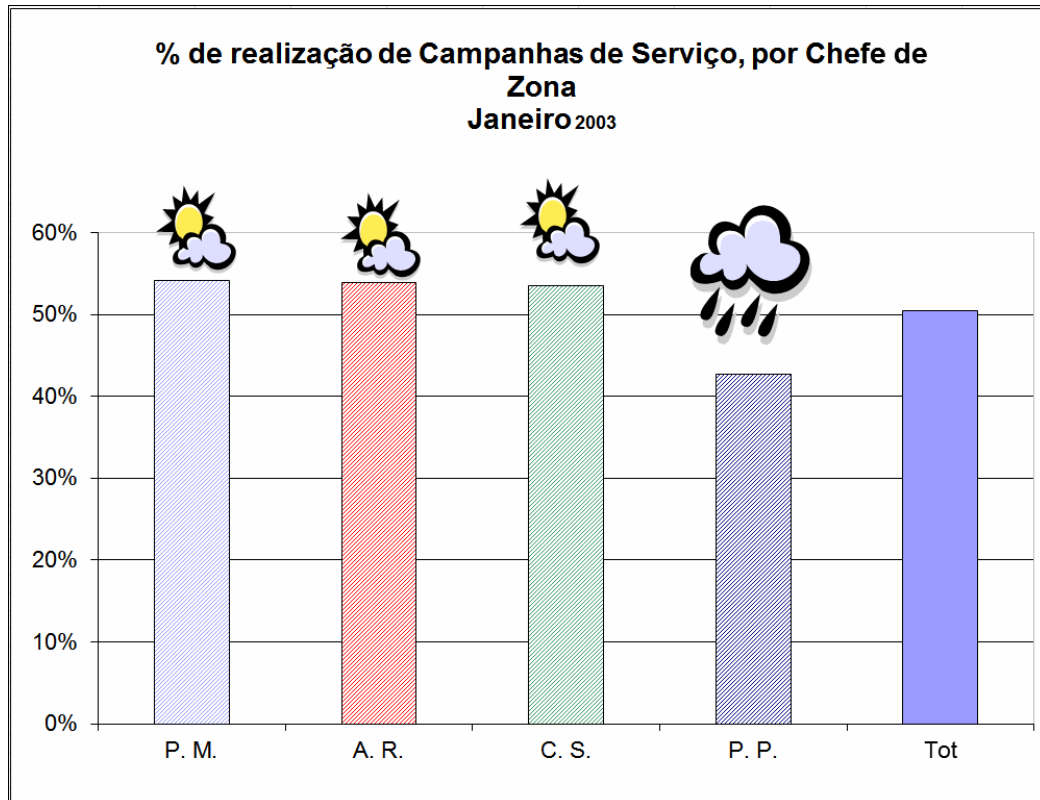


Gráfico 7 - % de realização de Campanhas de Serviço, por Chefe de Zona - Mês 6

O valor mensal da Implementação das Campanhas de Serviço foi de 52%, $\sigma 1.56$.

Embora o Sigma global se mantenha similar, é de salientar que na comparação directa das Campanhas de Serviço existentes em Julho, o valor sobe para os 60%, o que equivale a $\sigma 1.7$

As indicações que estavam disponíveis apontavam que se estava no bom caminho, tendo em conta os objectos propostos.



ISEL

3.3.4. Melhorar

Melhorar o sistema. Seja criativo na procura de encontrar novas formas de fazer as coisas melhor, mais barato ou mais rapidamente. Use projecto de gestão ou outras ferramentas de planeamento e gestão para implementar a nova abordagem. Use métodos estatísticos para validar as melhorias.

PYZDEK (2003, p.238)

Das reuniões que se faziam com os Chefes de Zona para análise do que estava a correr bem e o que podia ser melhorado, uma das reclamações mais frequentes por parte dos Concessionários, era a forma pouco eficaz, e demorada, para consultar o Programa OASIS, que era obrigatório, pois era a única forma 100% segura de saber se um veículo estava abrangido por uma Campanha de Serviço. A base de dados do OASIS era actualizada centralmente imediatamente a seguir ao lançamento de uma Campanha de Serviço.

Surgiu a ideia de pedir aos Fornecedores de Sistemas que fizessem uma actualização nos seus sistemas, para que sempre que um número de chassis com, pelo menos, uma Campanha de Serviço por efectuar fosse utilizada uma janela, onde esse chassis deveria aparecer, com aviso da necessidade de consultar o OASIS.

Como para fazer qualquer tipo de marcação de trabalho (desde uma manutenção programada a uma compra de uma peça), era necessário introduzir a matrícula, que tinha obrigatoriamente associado o respectivo número de chassis, onde aparecia uma janela a avisar que estava uma campanha de serviço pendente e que deveria consultar o OASIS.

Os fornecedores dos Sistemas dos Concessionários eram quatro e foram contactados para solicitar essa actualização.

Todos informaram que tal era possível, desde que se enviasse uma lista mensal, com um formato específico, em txt, e que o concessionário teria a actualização



ISEL

da respectiva base de dados efectuada mensalmente, quando eram efectuadas as actualizações normais dos sistemas.

Passados 2 meses todos os Concessionários tinham essa ferramenta implementada, e recebiam, juntamente com as listas já descritas, mais uma específica, com os números de chassis abrangidos por uma qualquer Campanha de Serviço.

Esta ferramenta embora muito útil, não era 100% fidedigna, pois como era actualizada mensalmente, se a viatura tivesse efectuado a(s) campanha(s) de Serviço, poderia estar desactualizada.

Sempre que aparecia uma Campanha de Serviço nova, a lista actualizada com os novos números de chassis era enviada aos Concessionários, que através de uma ferramenta informática criada especificamente para esse fim pelos fornecedores de sistemas, actualizavam o seu sistema e assim, os concessionários dispunham da lista mais actual a cada momento.

Embora a única ferramenta completamente fidedigna continuasse a ser o OASIS, os Concessionários, praticamente já só necessitavam de a consultar quando para isso eram alertados pelo seu sistema informático.

Outro problema que surgia com frequência tinha a ver com as viaturas que eram vendidas com Campanhas de Serviço por efectuar.

Os concessionários ao não necessitarem de utilizar o sistema informático do pós-venda e ao terem por hábito apenas o actualizar com a ida na primeira vez à oficina, principalmente nas viaturas cedidas por outros concessionários (Sempre que uma nova Campanha de Serviço era lançada, os Concessionários que tinham viaturas afectadas recebiam a informação sobre as suas viaturas, mas não recebiam caso a tivessem recebido cedida por outro Concessionário) uma viatura era vendida com Campanhas de Serviço por efectuar.



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica

Mais uma ferramenta foi criada, todos os meses eram retiradas do sistema de vendas da SigmaCar os VIN's das viaturas vendidas.

A lista obtida era cruzada com a lista de viaturas com Campanhas de Serviço por efectuar.

A lista obtida era separada por Concessionário e enviada ao respectivo Chefe de Zona para que pudesse averiguar o que se tinha passado, e garantir que o cliente era chamado para executar a Campanha de Serviço.

Da informação obtida dos concessionários, por vezes chegou-se à conclusão que a campanha de Serviço já tinha sido efectuada, mas devido ao intervalo de 1 mês nos relatórios obtidos, estes já estavam desactualizados.

Para que os Concessionários não fossem prejudicados por esse facto, as listas eram actualizadas manualmente num campo específico da Base de Dados, criado para este efeito, que lia o número de chassis da lista, até à actualização seguinte.

Também por vezes, ao existir um atraso na reclamação da garantia, podia surgir um “falso positivo”, tendo então o mesmo tratamento.

Assim, era assegurado que nenhum Concessionário era prejudicado quando o relatório mensal era produzido.



ISEL

3.3.5. Controlar

Controlar o novo sistema. Institucionalize o sistema melhorado ao modificar o sistema de compensações e incentivos, políticas, procedimentos, instruções de operação e outras ferramentas de gestão. Poderá desejar utilizar os standards tais como as ISO 9000 para assegurar que a documentação é correcta. Use ferramentas estatísticas para monitorizar a estabilidade do novo sistema.

PYZDEK (2003, p.238)

A fase de acompanhamento é fundamental para que o projecto obtenha os resultados definidos no projecto.

Até Maio de 2004 foi efectuado um acompanhamento mensal, seguindo todos os passos definidos pelo Projecto Seis Sigma.

O resultado com uma implementação de 22 meses do Processo Seis Sigma chegou-se aos seguintes resultados, mostrados na Tabela 8 e Gráficos 8, 9 e 10.



ISEL

Campanha	Volume afectado	Campanhas que faltam	% Falta	QT efectuada	ta Lançamento	lipo	%Efect	data de	Meses
1S754	3482	1243	35	4	30-Jul-01	S	64%	01-Mai-04	34 12 80%
2C794	17	9	52	0	11-Fev-02	C	47%	01-Mai-04	27 12 80%
2U815	2	2	100	0	03-Mai-02	U	0%	01-Mai-04	24 12 80%
2U820	1	0	0	0	03-Mai-02	U	100%	01-Mai-04	24 12 80%
2C818	503	151	30	4	09-Mai-02	C	70%	01-Mai-04	24 12 80%
2U825	10	3	30	0	03-Jul-02	U	70%	01-Mai-04	22 12 80%
2C827	40	11	27	0	10-Jul-02	C	73%	01-Mai-04	22 12 80%
2S824	1	0	0	0	29-Jul-02	S	100%	01-Mai-04	21 12 80%
2C830	295	69	23	4	12-Ago-02	C	77%	01-Mai-04	21 12 80%
2C831	175	33	18	4	12-Ago-02	C	81%	01-Mai-04	21 12 80%
2U833	852	182	21	10	12-Ago-02	U	79%	01-Mai-04	21 12 80%
2U842	3	1	33	0	12-Set-02	U	67%	01-Mai-04	20 12 80%
2S834	1468	626	42	26	26-Set-02	S	57%	01-Mai-04	19 12 80%
2S848	30	7	23	0	28-Out-02	S	77%	01-Mai-04	18 12 80%
2S855	10	4	40	0	30-Out-02	S	60%	01-Mai-04	18 12 80%
2U861	93	25	26	2	14-Nov-02	U	73%	01-Mai-04	18 12 80%
2U866	3	1	33	0	22-Nov-02	U	67%	01-Mai-04	18 12 80%
2S854	1393	484	34	28	01-Dez-02	S	65%	01-Mai-04	17 12 80%
2U863	156	15	9	1	10-Dez-02	U	90%	01-Mai-04	17 12 80%
3U871	37	15	40	0	09-Jan-03	U	59%	01-Mai-04	16 12 80%
2C864	2	0	0	0	20-Jan-03	C	100%	01-Mai-04	16 12 80%
3U874	4	1	25	0	28-Fev-03	U	75%	01-Mai-04	14 12 80%
3S876	3725	1755	47	102	14-Mar-03	S	53%	01-Mai-04	14 12 80%
3U887	16	8	50	2	01-Abr-03	U	50%	01-Mai-04	13 12 80%
3C859	3	2	66	1	29-Abr-03	C	33%	01-Mai-04	12 12 80%
3C884	157	45	28	14	27-Jun-03	C	71%	01-Mai-04	10 12 80%
3S886	29	16	55	4	27-Jun-03	S	45%	01-Mai-04	10 12 80%
3U895	144	68	47	2	07-Jul-03	U	53%	01-Mai-04	10 12 80%
3U902	25	4	16	0	05-Set-03	U	84%	01-Mai-04	8 9 60%
3U896	1	0	0	0	17-Set-03	U	100%	01-Mai-04	8 9 60%
3U903	70	34	48	4	25-Set-03	U	51%	01-Mai-04	7 9 60%
3U909	4	2	50	0	03-Nov-03	U	50%	01-Mai-04	6 6 50%
3S917	4	4	100	0	13-Jan-04	S	0%	01-Mai-04	4 6 50%
4U922	21	15	71	3	27-Fev-04	U	29%	01-Mai-04	2 3 20%
4U929	3	2	66	1	18-Mar-04	U	33%	01-Mai-04	1 3 20%
Total	12779	4837					62%		0 3 20%
A Azul zona de paste									
Campanha	Volume afectado	Campanhas que faltam	% Falta	QT efectuada	ta Lançamento	Tipo			

Tabela 8 - Informação base sobre a implementação das Campanhas de Serviço – Mês 22



ISEL

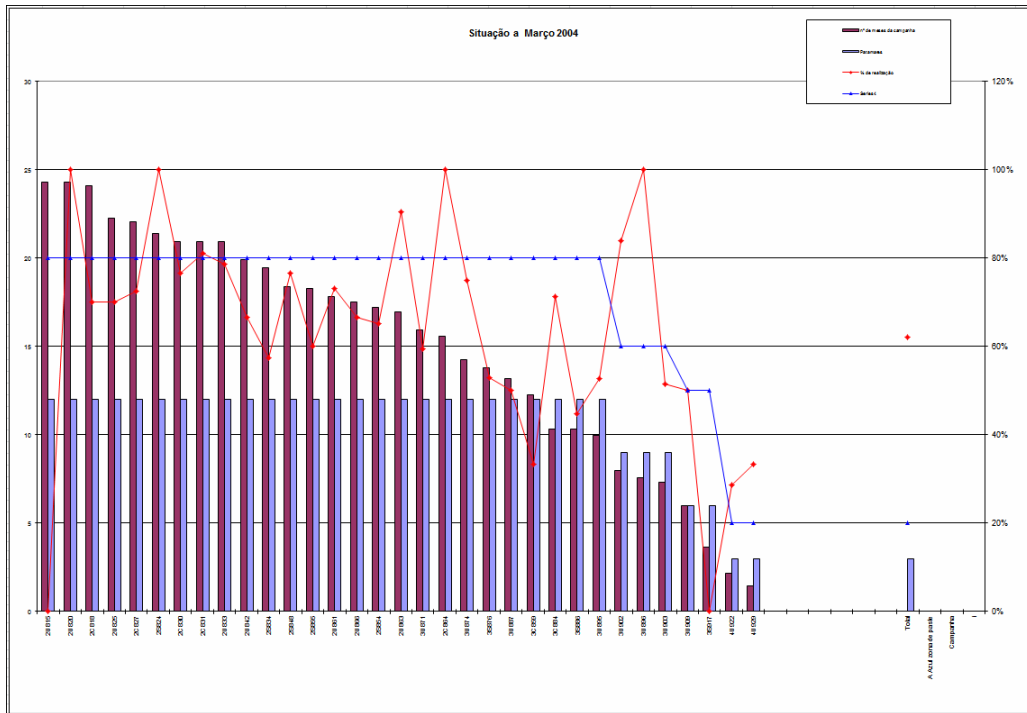


Gráfico 8 - Informação base sobre a implementação das Campanhas de Serviço – Mês 22

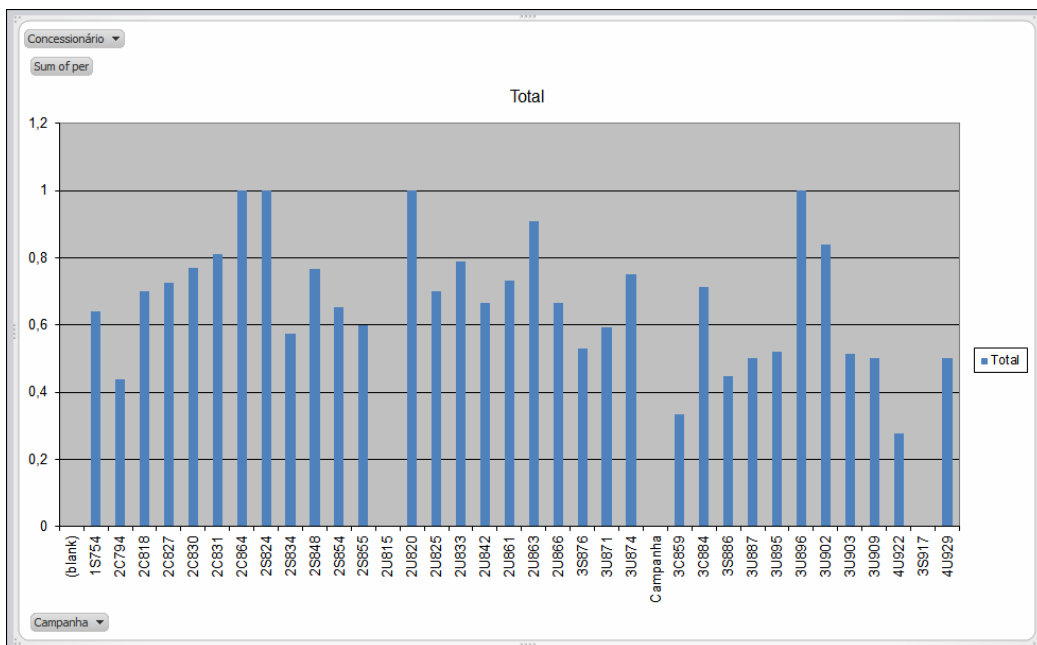


Gráfico 9 - Informação base sobre a implementação das Campanhas de Serviço – Mês 22



ISEL

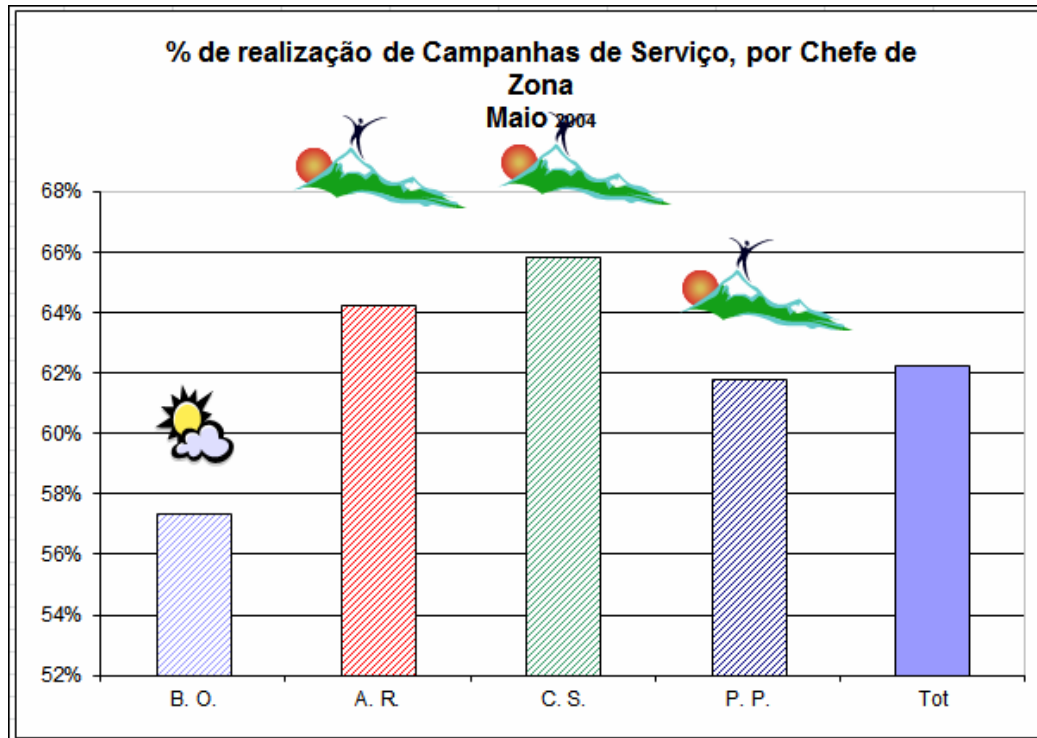


Gráfico 80 - % de realização de Campanhas de Serviço, por Chefe de Zona - Mês 22

No final do envolvimento do discente no projecto, pode-se verificar que a implementação das Campanhas de Serviço tinha atingido os 62%, Tabela 8, o que equivale a um $\sigma 1.8$ da Tabela 1.

Mais elucidativo é o Gráfico 10, onde se pode verificar que 3 das 4 Zonas já tinham atingido os objectivos propostos para esse ano.

Aos 12 meses de projecto verificou-se que o objectivo inicial de após 22 meses se chegar a $\sigma 2$ era demasiado alto, e atribuiu-se um novo objectivo de $\sigma 1.8$.

Este é o valor global, medido de acordo com a metodologia seguida neste trabalho.

Os resultados apresentados mostram uma melhoria constante na implementação das Campanhas de Serviço, desde o momento de implementação do Projecto Seis Sigma.



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica

Pelos relatórios enviados centralmente, os valores nacionais tinham atingido 5% acima do valor médio europeu, o que indica uma subida muito acentuada. É de recordar que se iniciou de uma situação em que estávamos com uma implementação das Campanhas de Serviço 18% inferior à média europeia.

Tenhamos em conta que os outros países europeus também estavam a desenvolver esforços para melhorar a implantação das Campanhas de Serviço.

Os dados utilizados foram sempre da mesma fonte.

Todos os Gráficos, Tabelas e Figuras foram obtidos pelo discente durante a execução do projecto Seis Sigma, com a excepção da Tabela 1 e da Figura 1 que estão devidamente atribuídas.

A fotografia apresentada na capa foi tirada pelo discente durante uma apresentação de novos modelos da SigmaCar.



ISEL

3.3.6. **Considerações sobre a proposta Inicial**

Numa empresa que se dedica a importar um bem, não tem directamente preocupações com a qualidade de fabrico desse bem. As necessidades de garantir que o bem está em perfeitas condições de funcionamento, aparecem num segundo nível de responsabilidade.

Assim, um processo de qualidade que nasceu para ajudar a diminuir as falhas ocorridas num processo de fabrico, aparentemente não teria aplicação numa situação de *BackOffice*.

Ficou demonstrado com este projecto, em que o discente teve um profundo envolvimento, que a metodologia Seis Sigma ao ser aplicada num qualquer processo repetitivo de trabalho vai:

- Obrigar a repensar todos os procedimentos instalados procurando todas as oportunidades de melhoria;
- Criar novas ferramentas para dar solução às oportunidades encontradas;
- Verificar a validade e mais-valia nas novas ferramentas e procedimentos;
- Em função da constante verificação, melhorar as ferramentas e procedimentos instalados, ou criar novos procedimentos ou ferramentas;
- De uma forma permanente, continuar a analisar o processo, monitorizando a qualidade e a procura de novas oportunidades de melhoria.

O facto de o processo Seis Sigma obrigar a uma introspecção ao trabalho realizado e, tornar todo o processo de melhoria sistemático, faz com que seja sempre uma mais-valia a sua aplicação, num ambiente fabril, ou de *BackOffice*.

Ainda que o processo Seis Sigma seja terminado a dada altura, as melhorias que trouxe e as ferramentas que foram desenvolvidas para a sua execução ficam, deixando um legado de melhoria de processos que, por si só, justificam a sua implementação.



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Departamento de Engenharia Mecânica

Os dados actuais (Julho de 2010) sobre as Campanhas de Serviço lançadas durante a execução deste trabalho, que a SigmaCar teve a gentileza de me enviar, mostram que gradualmente a implementação das Campanhas de Serviço foi efectuada, estando a $\sigma 3.5$.

Devido à perda de contacto com algumas viaturas, será sempre difícil conseguir um valor melhor, nas campanhas que envolvam um maior número de viaturas.

3.3.7. Conclusão final

Nestes 24 anos a metodologia Seis Sigma foi evoluindo, criando novas ferramentas, e adaptando outras, de forma a se adequar às necessidades do projecto que está a estudar. Como o processo Seis Sigma é uma filosofia de trabalho, qualquer processo/procedimento que seja constante e tenha falhas é adequado para a sua implementação.

No entanto é fundamental que toda a estrutura da Companhia esteja comprometida no sucesso do projecto.

Pode-se concluir, que, sempre que haja vontade e empenho de todos os envolvidos, é possível a implementação de um processo Seis Sigma, que vá melhorar de uma forma duradoura os processos, ou procedimentos, levando a uma maior satisfação do "*Cliente*".



ISEL

4. Referências bibliográficas

ALLEN, Theodore T., *Introduction to Engineering Statistics and Six Sigma*, Springer 2006

AZEVEDO, Mário, *Teses relatórios e trabalhos escolares*, Universidade Católica Editora 2008

HARRY, M.J., *The Vision of Six Sigma*, 5ª Edição (Phoenix, AR: Tri Star) 1997

HARRY, Mikel J.; SCHROEDER, Richard R. *Six Sigma*, Currency 2006

KUMAR, CROCKER, CHITRA e SARANGA, *Reliability and Six Sigma*, Springer 2006

PYZDEK, Thomas, *The Six Sigma Handbook*, McGraw-Hill 2003

THOMSETT, Michael C. *Getting Started – Six Sigma*, John Wiley & Sons, Inc, Hoboken, New Jersey 2005

Webgrafia

Artigo por PATON, Scott M. *Consumer-driven Six Sigma saves Ford \$300 million* Quality Digest:

<http://www.qualitydigest.com/sept01/html/ford.html>

Artigo por O'RAILLY III, Charles e TUSHMAN, Michael L. *The Ambidextrous Organization*, Harvard Business Review:

<http://hbr.org/products/6581/6581p4.pdf>