

# GESTÃO DE MANUTENÇÃO DE MÁQUINAS ELÉTRICAS COMO FATOR DE SUCESSO PARA A ESTABILIDADE DOS PROCESSOS PRODUTIVOS DA ARCELOR MITAL <sup>1</sup>

*Marcelo dos Reis Faria <sup>2</sup>  
Marcelo Pereira Mendes <sup>3</sup>  
Sérgio Ramalho de Menezes <sup>4</sup>*

## **Resumo**

Aos profissionais do setor mineiro-metalúrgico, mostraremos neste trabalho a metodologia e os resultados alcançados a partir da implantação de um Sistema de Gestão de Qualidade na Oficina Elétrica Central da Arcelor Mittal Tubarão, que juntamente com nossa Engenharia, faz toda a Gestão técnica e administrativa de manutenção de máquinas e demais conjuntos elétricos desta família (11.000 mil Equipamentos) oriundos dos processos produtivos. Um negócio estratégico para atendimento à toda demanda de manutenção de Conjuntos Elétricos, a Oficina Elétrica obteve em dez/2002 sua certificação ISO 9001. Através do remapeamento e estruturação dos processos, desenvolvimento dos colaboradores, parcerias fundamentadas em performance, otimização de Custos, plano de troca de motores usados por novos, inspeção do estoque de sobressalentes, tratamento de todas as Anomalias, feedback aos Clientes internos e criação de Indicadores de Desempenho é que atingimos resultados que muito contribuiu para a estabilização e aumento da disponibilidade operacional. Com uma demanda média de 2400 Serviços/ano, otimizamos o tempo médio de atendimento de 42 dias para 20 dias, desenvolvemos parcerias locais com ganho por performance, estabilizamos da Carteira de Serviços em 80 Equipamentos/mês, aumentamos a confiabilidade dos equipamentos, reduzimos o índice de falhas dos motores sobressalentes de 10% para 2,5%, reduzimos o índice de Emergências de 25% para 12%, juntamente com nossa Engenharia reduzimos em 2006 o índice de queimas de motores em 14,54%, dentre outros resultados, refletidos em um índice de 81% de satisfação de todos as áreas produtivas de nossa Empresa.

**Palavras-chave:** Gestão da manutenção.

## **MANAGEMENT OF ELECTRICAL MACHINES MAINTENANCE AS A SUCCESS FACTOR OF THE STABILITY OF ARCELOR MITAL'S PRODUCTIVE PROCESSES**

### **Abstract**

In this study we will present to the professionals in the mining-metallurgical sector the methodology and the results of the implementation of a Quality Management System in the ArcelorMittal Tubarao Central Electrical Workshop, which, together with our Engineering, does all the technical and administrative maintenance of the machines and other electrical sets of this type (11,000 equipment) in the productive processes. It is a strategic business to assist the whole maintenance demand from the Electrical Sets. The Electrical Workshop obtained in Dec/2002 its ISO9001 certification. Through the re-mapping and structuring of the processes, the development of the workers, the performance based partnerships, the optimizations of the costs, the plan to change used motors for new ones, the spare parts inventory control, the treatment of anomalies, the feedback to internal clients and the creation of Performance Indicators we achieved results which contributed very much to the stabilization and the increase of the operational availability. With the average demand of 2400/services/year we optimized the average assistance time from 42 to 20 days, developed local partnerships with gains in performance, stabilized the Services Portfolio in 80 equipment/month, increased equipment reliability, reduced the failure index of the spare parts motors from 10% to 2.5%, reduced emergency index from 25% to 12% and together with the Engineering we reduced in 2006 the index of motor burnout in 14.54% among other results reflected on the 81% satisfaction index of all the productive areas of the Company.

**Key word:** Maintenance management.

<sup>1</sup> *Contribuição técnica ao 62º Congresso Anual da ABM – Internacional, 23 a 27 de julho de 2007, Vitória – ES, Brasil.*

<sup>2</sup> *Engenheiro Eletricista, Pós Graduado em Gestão Empresarial e Engenharia de Manutenção; Gerente de Seção de Oficina Elétrica da CST- Arcelor Brasil*

<sup>3</sup> *Graduando em Engenharia Elétrica, Graduado em Administração e Pós Graduado em Gestão Empresarial, Técnico em Eletrotécnica; Supervisor de Oficina Elétrica da CST- Arcelor Brasil*

<sup>4</sup> *Engenheiro Eletricista, Pós Graduado em Engenharia de Manutenção; Especialista de Engenharia Elétrica da CST- Arcelor Brasil*

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Histórico da CST

A CST, maior produtora mundial de semi-acabados de aço, foi constituída em junho de 1976, como uma joint-venture de controle estatal, com a participação minoritária dos grupos Kawasaki, do Japão, e Ilva (ex-Finsider), da Itália. Porém a sua operação começou em novembro de 1983.

Nesse período, a CST criou e consolidou sua liderança no mercado, passando por profundas transformações, intensificadas após a privatização em 1992. A partir daí, a Companhia passou a ser controlada por grupos nacionais e estrangeiros. Com um programa de investimentos na ordem de US\$ 1,8 bilhão até 2002, voltado especialmente para atualização tecnológica, a CST vem aumentando e enobrecendo o seu mix de produção, além de realizar melhorias operacionais e ambientais. A Companhia diversificou a sua produção, em 2002, com a implantação de um Laminador de Tiras a Quente (LTQ), que incorpora a mais avançada tecnologia disponível no mercado. Já em 2004, a CST consolida a otimização da sua produção para 5 milhões de toneladas/ano (placas e bobinas), com a finalização da montagem da Central Termelétrica 4 (CTE 4), o que garante também a auto-suficiência energética da CST, mesmo com a operação do LTQ.

Em 2003, teve início o Plano de Expansão da produção para 7,5 milhões de toneladas/ano, projeto anunciado à sociedade com a presença do Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva. Serão investidos, ao todo, recursos da ordem de US\$ 1 bilhão, com a implantação de novas unidades industriais com vistas à retomada do mercado internacional de placas de aço. A publicação do primeiro Relatório Ambiental auditado no Brasil, além do início da Certificação de empregados pela ABM dentro do Programa Nacional de Certificação de Operadores(PNQC), também marcaram o ano de 2003.

As obras de expansão da CST, que envolvem alta tecnologia e eficiente sistema de controle ambiental começam em 2004.No mesmo ano, acontece a consolidação do modelo energético com a entrada em operação da Central Termelétrica 4 e do sistema de Recuperação de Gás.

Em outubro de 2005 é criada a Arcelor Mittal Tubarão. Resultado da união da Companhia Siderúrgica Belgo Mineira, da CST e da Vega do Sul, a Arcelor Mittal Tubarão já nasce como um dos maiores grupos industriais do Brasil e com capacidade anual de produção de 11 milhões de toneladas de aço.

## 1.2 Localização

Estrategicamente localizada na região da Grande Vitória, Estado do Espírito Santo, no sudeste brasileiro, a Arcelor Mittal Tubarão possui uma área total de 13,5 milhões de m<sup>2</sup>, sendo que a usina ocupa 7 milhões de m<sup>2</sup>.

A Companhia é servida por uma bem aparelhada malha rodo-ferroviário: Estrada de Ferro Vitória-Minas e Ferrovia Centro - Atlântica (antiga Rede Ferroviária Federal) e Rodovias BR's - 101 / 262.

Também é ligada a um excelente complexo portuário dentre os mais eficientes do mundo, em que se destaca o porto de Praia Mole.

Essa infra-estrutura favorece o recebimento das principais matérias-primas e insumos - principalmente minério de ferro e carvão mineral - e facilita o escoamento dos produtos, sendo fornecida por um terminal para exportação de produtos siderúrgicos, com capacidade para 5,8 Mt/ano.

### **1.3 A Oficina Elétrica Central da CST Arcelor Brasil**

A Oficina Elétrica Central (Figura 1), estrategicamente implantada para garantir a performance e disponibilidade operacional dos processos produtivos da Arcelor Mittal Tubarão, vem prestando serviços à todas as áreas operacionais desde o ano de 1982, demonstrando crescentemente o objetivo de sua existência na empresa, como órgão gestor da manutenção de todas as máquinas elétricas rotativas, transformadores e demais equipamentos desta família.



**Figura 1 – Oficina Elétrica Central**

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Cenário Inicial**

Realizando trabalhos desde 1982, a Oficina Elétrica Central da Arcelor Mittal Tubarão, responsável pela manutenção dos conjuntos eletromecânicos áreas de produção, possuía um modelo de gestão com pouco foco nos processos, uma visão limitada da importância de seus produtos/serviços para os processos produtivos, sendo gerenciada por indicadores de desempenho que não geravam resultados de excelência, somente atendia as necessidades básicas de seus Clientes internos. Os fatores relacionados abaixo demonstram claramente a situação:

- Planejamento e Programação dos serviços instável;
- Tempo médio de atendimento aos Clientes muito elevado;
- Registros das atividades pouco detalhadas e não estruturadas;
- Carteira de Serviços instável;
- Fornecedores com baixo desempenho e sem certificação;
- Motores sobressalentes estocados com baixa confiabilidade para uso;
- Índice de Emergências elevados por indisponibilidade de sobressalentes;
- Índice de Falhas (Queimas) de Equipamentos sem sistemática de Controle;

## 2.2 Implantação do Sistema de Gestão de Qualidade

Visando melhorar os trabalhos prestados pela Oficina Elétrica, contribuindo para o aumento da confiabilidade e estabilidade Operacional dos Processos Produtivos, a Oficina Elétrica obteve a certificação ISO9001 - 2000 (figura 2) em 20 de dezembro de 2002 com validade de 3 anos. Em 2005, teve seu Processo todo reavaliado, obtendo a recertificação, reafirmando seu certificado por mais 3 anos, com validade atual até Dezembro de 2008.



**Escopo da Certificação:**  
*“Prestação de Serviços de Manutenção em Equipamentos Elétricos na Oficina Elétrica Central”*

**Figura 2** – Certificado ISO 9001-2000

## 2.3 Estudo e Adequação dos Processos da Oficina Elétrica

Com a Implantação do Sistema de Qualidade, todas as atividades realizadas na Oficina Elétrica foram Padronizadas e segregadas em Processos, descritas abaixo:

- Controle Gerencial no Processo de Compra de Materiais e Serviços de terceiros na Oficina Elétrica Central;
- Recebimento de Motores Elétricos para Envio ao Estoque;
- Atendimento a Clientes – Aceite de Pedidos;
- Análise Crítica pela Direção;
- Indicadores de Desempenho na Manutenção de Equipamentos Elétricos na Oficina Elétrica Central;
- Controle de Processo e Fornecimento de Serviços Realizados pela Oficina Elétrica Central;

- Descrição das Atividades de Planejamento, Programação e Controle dos Serviços Prestados pela Oficina Elétrica Central;
- Identificação e Rastreabilidade dos Equipamentos em Processo de Manutenção Realizada pela Oficina Elétrica Central;
- Manuseio e Armazenagem e Proteção dos Equipamentos em Processo de Manutenção Realizada pela Oficina Elétrica Central;
- Controle de Dispositivos de Medição e Monitoramento;
- Medição e Monitoramento de Produtos e Processos;
- Performance de Atendimento ao Cliente na Prestação de Serviços de Manutenção em Equipamentos Elétricos pela Oficina Elétrica Central;
- Critérios para Pré-Qualificação, Avaliação e Reavaliação de Fornecedores de Reparo/Manutenção de Equipamentos Elétricos para a Oficina Elétrica Central;
- Tratamento de Não Conformidades, Ações Corretivas e Preventivas;
- Controle Gerencial no Processo de Compra de Serviços de Terceiros na Oficina Elétrica Central, por Contratos de Manutenção;
- Escopo dos Serviços Realizados pela Oficina Elétrica Central
- Avaliação de Eficácia dos Treinamentos na Oficina Elétrica Central.

## 2.4 Filosofia de Manutenção de Conjuntos

Além da certificação dos processos e de todos os profissionais, associado à experiência profissional, a Oficina conta com todos os recursos materiais tecnologicamente atualizados. Realiza a manutenção de Máquinas e demais Equipamentos da Família sob a filosofia de manutenção de conjuntos (figura 2), com atendimento de 2400 equipamentos por ano, com foco em realizar com recursos internos as demandas que precisam de atendimento imediato e específico (30% da demanda) e realizar através de parcerias externas as demandas menos específicas e corretivas (70% da demanda). Atua também, em conjunto com a Engenharia, manutenção, orientação e acompanhamento de grandes equipamentos no campo. É responsável pela realização de 100% dos balanceamentos dinâmicos de eixos, rotores, ventiladores e turbinas dos processos produtivos e auxiliares da Arcelor Mittal Tubarão, além de fazer a Gestão Técnica de todos os sobressalentes armazenados em estoque.

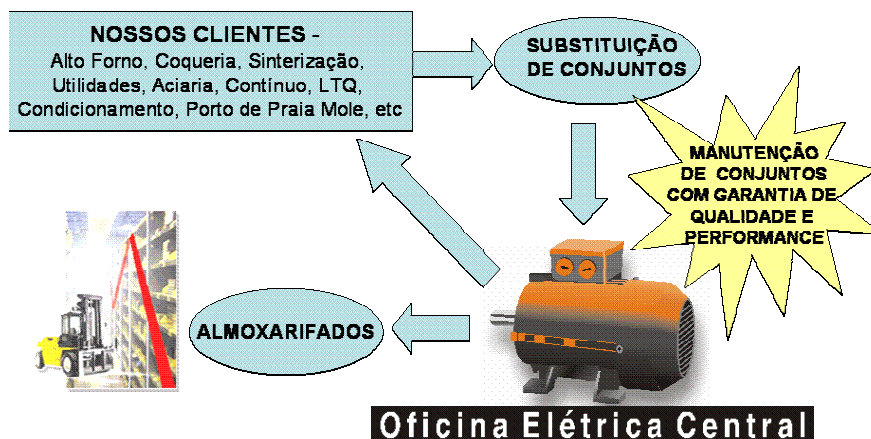
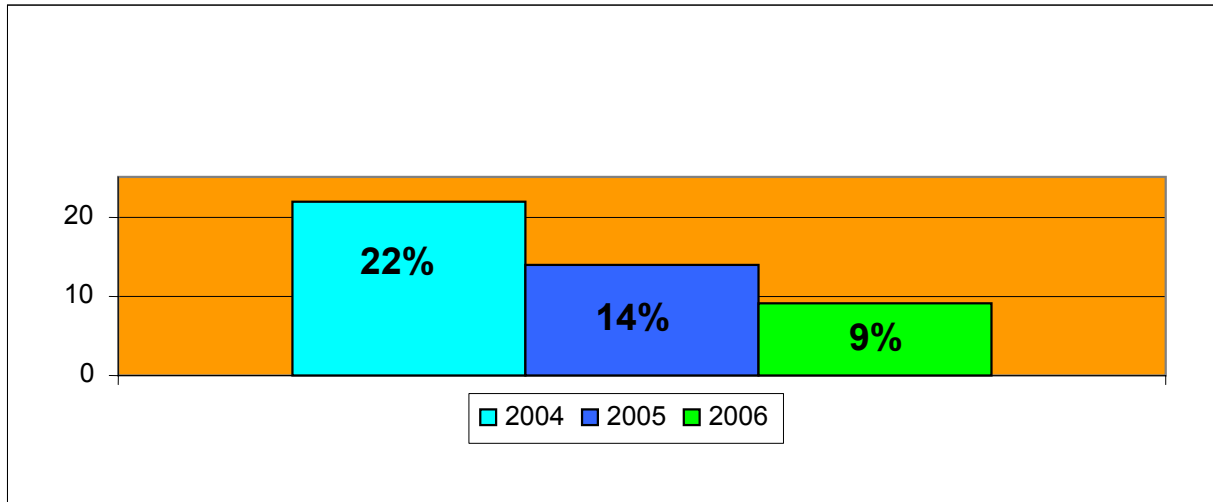


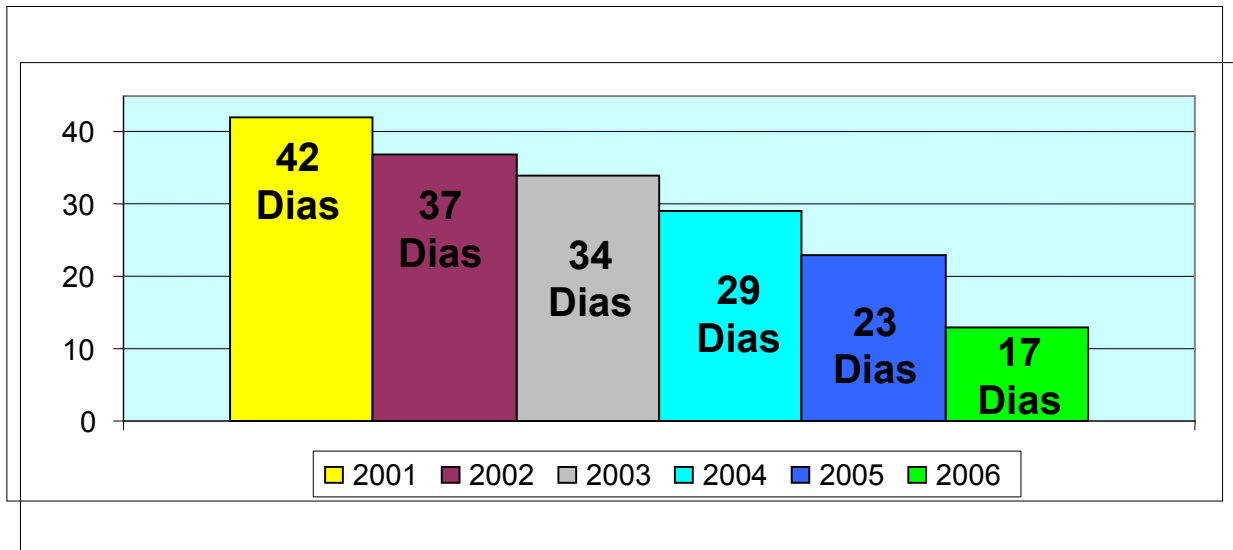
Figura 3 –Manutenção de conjuntos

### 3 RESULTADOS

A partir de todo este trabalho, apresentaremos então a evolução do Desempenho técnico e de Gestão da Oficina Elétrica Central da Arcelor Mittal Tubarão, que juntamente com seus Colaboradores e Empresas parceiras, estão a cada dia alcançando e melhorando os objetivos propostos:



**Figura 4-** Atendimento ao cliente - "Índice de Renegociação de Serviços"



**Figura 5-** "Registros Requisitos dos clientes"

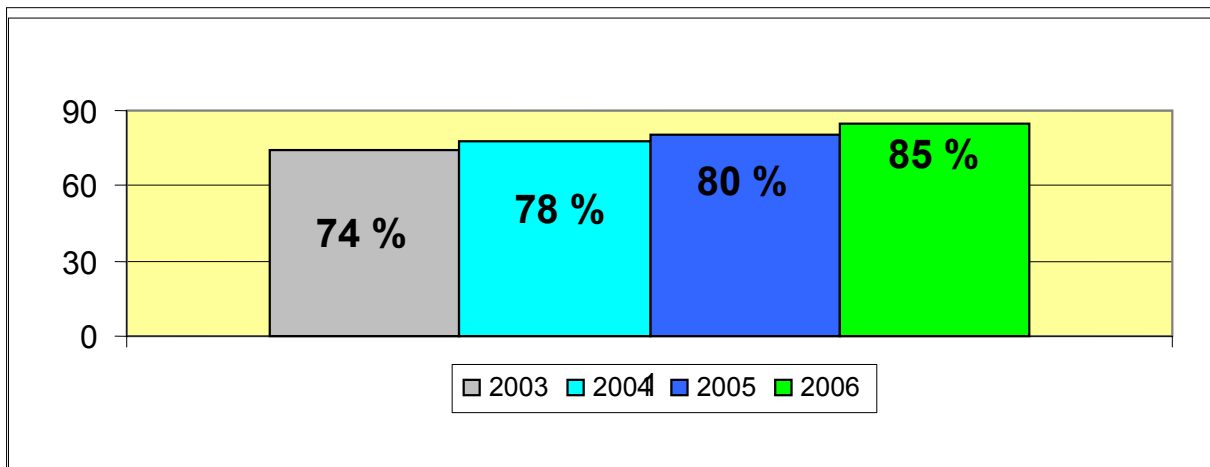


Figura 6- "Registros e requisitos dos Clientes"

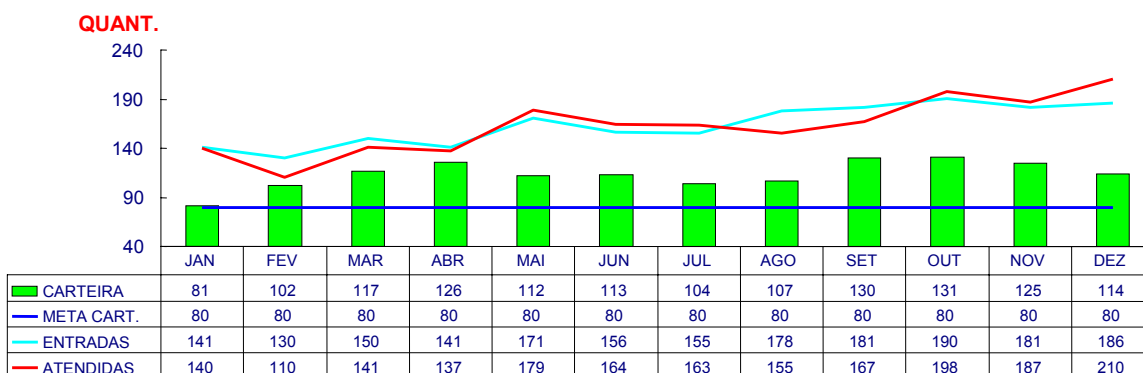


Figura 7- "Carteiras de Serviços" Média entre 2001 A 2004

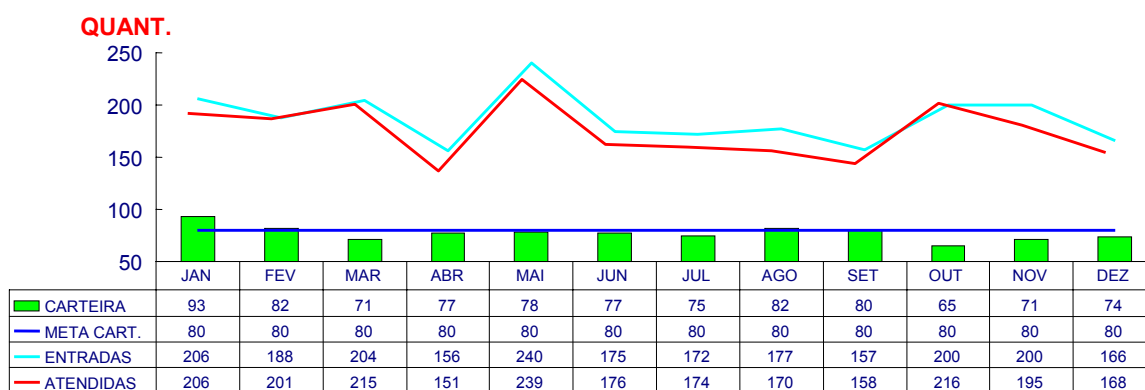


Figura 8 "Carteira de Serviços" Média entre 2005 e 2006

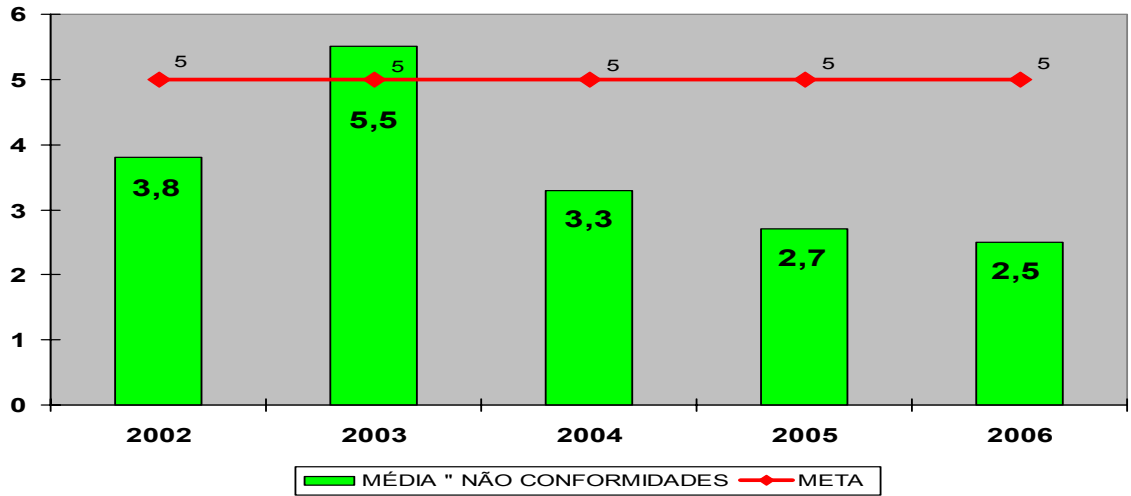


Figura 9-“Carteira de Serviços” Média entre 2005 e 2006”

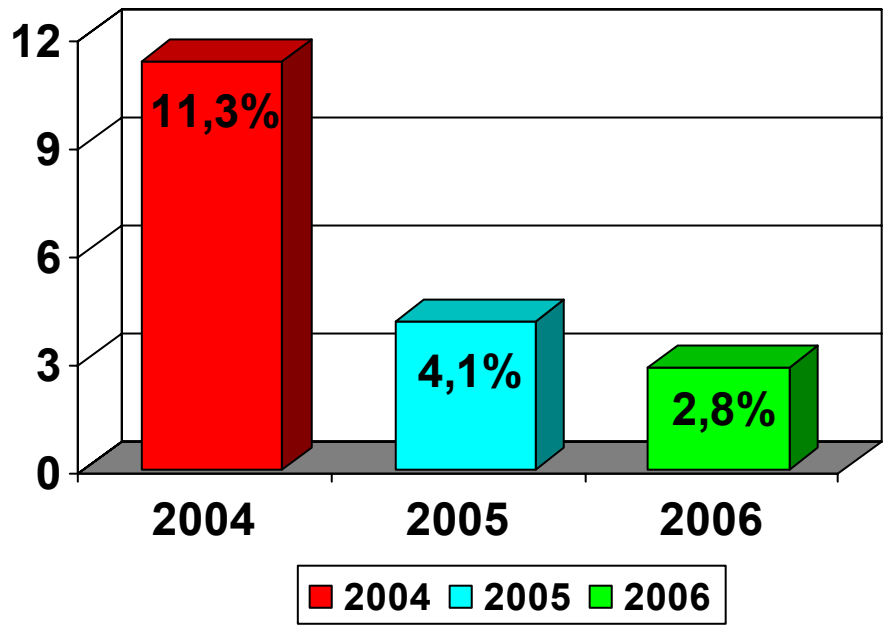


Figura 10- Índice de Falha dos Equipamentos Estocados



PARQUE INSTALADO = 9000 UNIDADES  
EQUIPAMENTOS SOBRESSALENTES = 2000 ESTOQUE

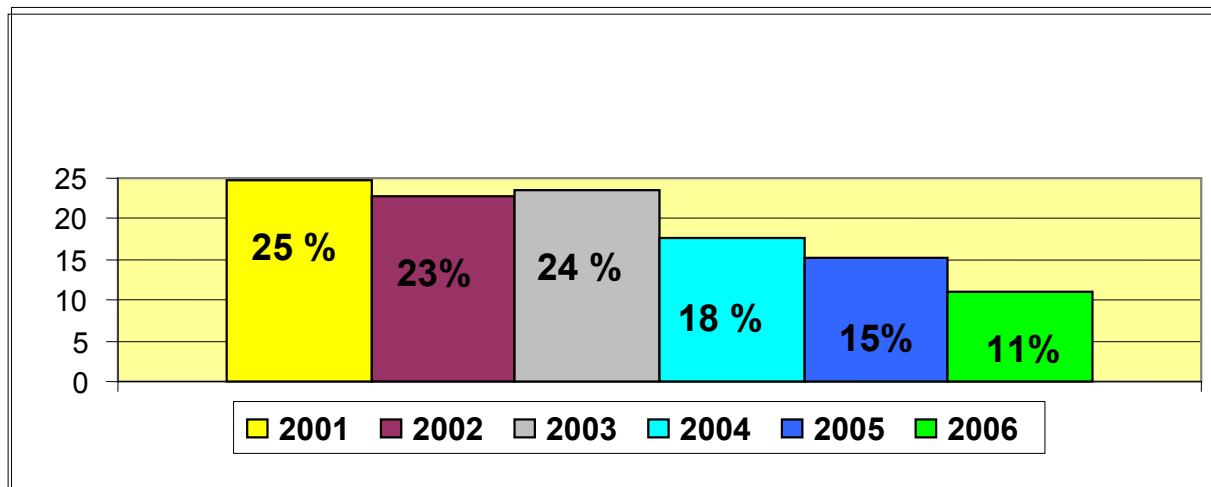
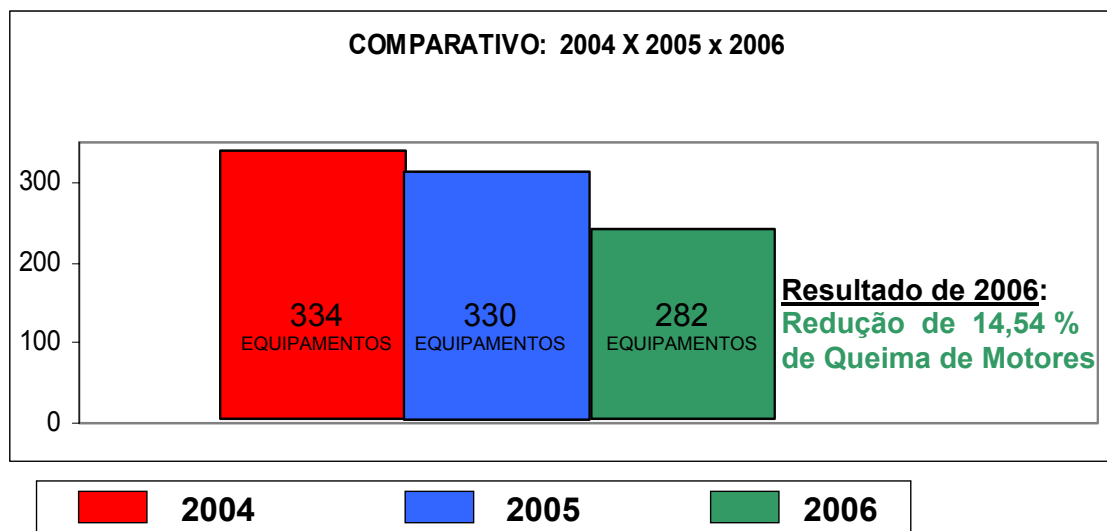


Figura 11- Otimização de Emergências “Menor Custo de Manutenção”



### Plano de Ação

- Motor queimado -> tratar como anomalia
- Identificação de causas raízes e Padronização de ações e melhores práticas junto aos Clientes

Figura 12- Otimização de Queima de motores.

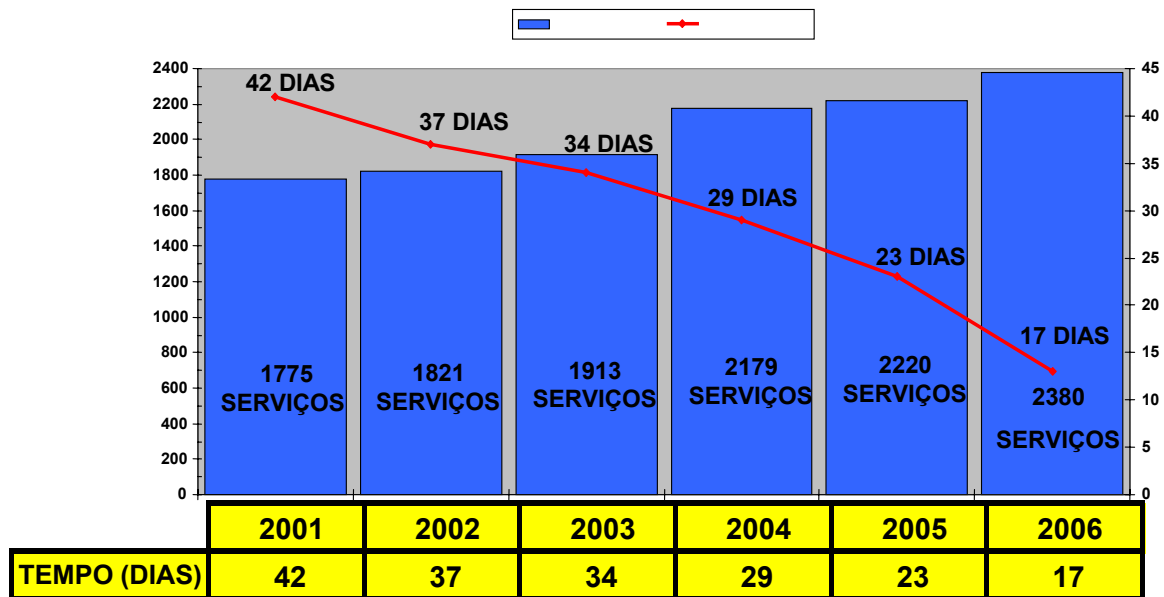


Figura 13- Visão Desempenho Geral – Oficina Elétrica Central

#### 4 CONCLUSÃO

Com esta evolução, alcançamos um índice de satisfação de todos os nossos Clientes de 81%, tornando-os cada vez mais eficientes e eficazes, que podemos traduzir em:

- Melhoria da satisfação dos clientes;
- Redução de retrabalho;
- Garantia da qualidade dos produtos;
- Organização do ambiente de trabalho;
- Otimização de Resíduos oriundos de manutenção;
- Ganho de produtividade;
- Desenvolvimento dos colaboradores com relação ao conceito de qualidade;
- Maximização dos resultados;
- Maior cumprimento dos padrões;
- Maior padronização das tarefas executadas;
- Desenvolve a cultura para tratamento de não conformidades;
- Desenvolvimento de fornecedores;
- Maior competitividade.

Baseado nas diretrizes corporativas, com visões sistêmicas, aplicando os nossos conceitos de Melhoria Contínua, é que chegamos à resultados brilhantes com estes, tornando Sustentáveis os negócios da Arcelor Mittal Tubarão .

## **Agradecimentos**

Sinceros agradecimentos à todos colaboradores, ao corpo gerencial e diretoria –Arcelor Brasil por acreditarem em nosso trabalho e nos conceder todos os recursos necessários para implantação deste projeto.

## **REFERÊNCIAS**

1. Documentos do Sistema de Gestão da Qualidade da Oficina Elétrica Central da Arcelor Mittal Tubarão.