

# GESTÃO ESTRATÉGICA DA MANUTENÇÃO TERCEIRIZADA<sup>1</sup>

## AUMENTO DA CONFIABILIDADE DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO DA ARCELORMITTAL TUBARÃO

*Paulo Roberto B. Corneau*<sup>2</sup>

*Jarbas Nascimento Silva*<sup>3</sup>

*Renato Vieira Lacerda*<sup>4</sup>

*Livio Seccadio*<sup>5</sup>

### **Resumo**

Aos profissionais do setor mineiro-metalúrgico, mostraremos neste trabalho a metodologia e os resultados alcançados a partir da implantação de uma Gestão Estratégica de Manutenção regida, pela Área de Serviços de Manutenção Elétrica da ArcelorMittal Tubarão, na Gestão do Processo de Manutenção do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio. Instalado estrategicamente em subestações, salas elétricas e prédios fabris da empresa, o Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio possui uma posição de destaque dentro da ArcelorMittal Tubarão, devido à sua importância na proteção de pessoas e preservação do patrimônio da empresa. A ArcelorMittal Tubarão implementou procedimentos de manutenção fundamentados em experiências e normas técnicas que corroboraram para a evolução da Confiabilidade Sistema na Companhia, o controle de sobressalentes, os indicadores de manutenção e do atendimento à Norma NBR9441/1998 – Execução de Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio.

**Palavras-chave:** Sistema de detecção e alarme de incêndio; Confiabilidade da manutenção; Norma NBR 9441/1998.

### **STRATEGIC MANAGEMENT OF THE OUTSOURCING MAINTENANCE INCREASE OF THE RELIABILITY OF THE SYSTEM OF FIRE SAFETY OF ARCELORMITTAL TUBARÃO**

### **Abstract**

To the section miner-metallurgist's professionals, we will show in this work the methodology and the results reached starting from the implantation of a Strategic Management of governed Maintenance, for the Area of Services of Electric Maintenance of ArcelorMittal Tubarão, in the Management of the Process of Maintenance of the System of Fire Safety. Installed strategically at substations, electric rooms and industrial buildings of the company, the System of Fire Safety possesses a prominence position inside of ArcelorMittal Tubarão, due to importance in the protection of people and preservation of the patrimony of the company. ArcelorMittal Tubarão implemented maintenance procedures based in experiences and technical standards that corroborated for Reliability System's evolution in the Company, the control of spare parts, the maintenance indicators and of the service to Norma NBR9441/1998 - Execution of Systems of Detection and Alarm of Fire.

**Key words:** System of fire safety; Reliability of the maintenance; Standard NBR- 9441/1998.

<sup>1</sup> *Contribuição técnica ao 64º Congresso Anual da ABM, 13 a 17 de julho de 2009, Belo Horizonte, MG, Brasil.*

<sup>2</sup> *Engenheiro Eletricista; ArcelorMittal Tubarão; Gerente da área de Serviços de Manutenção Elétrica.*

<sup>3</sup> *Graduado em Administração de Empresas; Técnico Eletrotécnico; ArcelorMittal Tubarão; Técnico de Planejamento Programação e Controle de Manutenção Elétrica.*

<sup>4</sup> *Técnico Eletrotécnico; ArcelorMittal Tubarão; Técnico de Planejamento Programação e Controle de Manutenção Elétrica.*

<sup>5</sup> *Graduado em Direito; Técnico Eletrotécnico; ArcelorMittal Tubarão; Especialista de Planejamento Programação e Controle de Manutenção Elétrica.*

# **1 INTRODUÇÃO**

## **1.1 A Empresa**

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. Foram 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 Brasil. Resultado da união da Companhia Siderúrgica Belgo Mineira, da CST e da Vega do Sul, a Arcelor Brasil já nasce como um dos maiores grupos industriais do Brasil e com capacidade anual de produção de 11 milhões de toneladas de aço. Já em 2006 o controle acionário da Arcelor fundiu-se com a Mittal Steel formando assim um dos maiores grupos siderúrgicos do mundo, ArcelorMittal.

Neste contexto, em 2008, a ArcelorMittal Tubarão tem sua capacidade anual de 7,5 milhões de toneladas de aço anuais.

## **1.2 Localização**

Estrategicamente localizada na região da Grande Vitória, Estado do Espírito Santo, no sudeste brasileiro, a ArcelorMittal 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-ferroviária: 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 Área de Serviços de Manutenção Elétrica

A Área de Serviços de Manutenção Elétrica (IUCE) está ligada ao Departamento de Manutenção Central (IDU) e à Divisão de Manutenção Central (IUC). Presta serviços de manutenção em toda área da ArcelorMittal Tubarão com impactos relevantes e significativos para o processo produtivo da empresa.

Realiza suas atividades principalmente por meio de empresas terceirizadas das quais é responsável pela gestão dos contratos de manutenção.

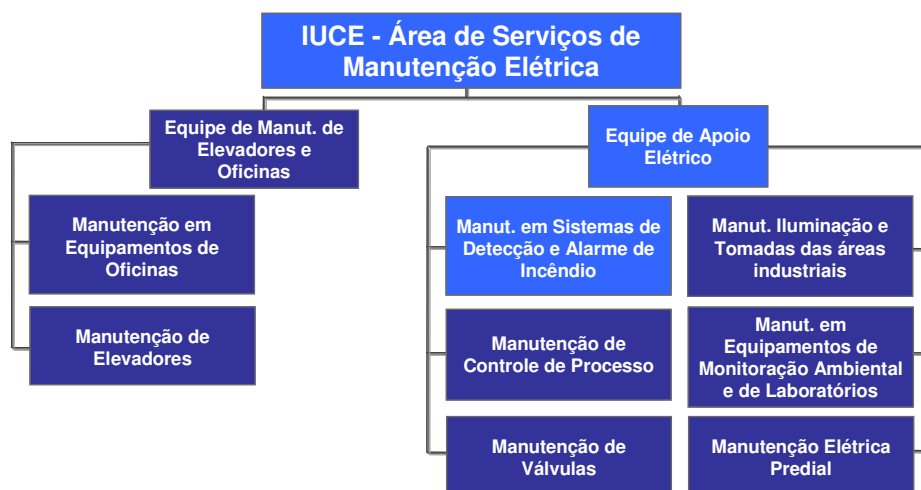


Figura 1 – Processos da Área de Serviços de Manutenção Elétrica

## 2 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

O emprego dos Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio é uma das formas de proteção à vida e à propriedade, sendo constituídos de conjuntos de elementos estrategicamente dispostos e interligados, que fornecem informações de princípios de incêndio por meio de indicações sonoras e visuais, e controlam os dispositivos de segurança e de combate automático instalados no local (NBR 9441/1998).<sup>(1)</sup>

Importante citar que a Norma Regulamentadora NR-10 Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade,<sup>(2)</sup> define no item 10.9.1 – As áreas onde houver instalações ou equipamentos elétricos devem ser dotadas de proteção contra incêndio.

Esta é a premissa adotada pela Área de Serviços de Manutenção Elétrica da ArcelorMittal Tubarão, fazendo uma Gestão Estratégica baseada em conceitos de manutenção, terceirização e nas demais definições da NBR 9441/1998.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Evolução do Sistema na Arcelormittal Tubarão

##### 3.1.1 Cenário inicial

O Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio da ArcelorMittal Tubarão foi adotado como um sistema relevante a partir de 1998, ano marcado por um incêndio em uma sala elétrica da empresa. Até então, existiam apenas algumas salas elétricas das áreas com o sistema instalado.

Em 1998, a empresa define implementar o Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio – SDAI em todas as salas elétricas da Companhia. O sistema escolhido possui configuração para funcionamento em rede, com o recurso de supervisão por ponto de todos os componentes, inclusive com estação de microcomputador instalado no prédio fabril da equipe do Bombeiro Industrial.

No ano de 2003 foram concluídas as montagens, sendo adotado novo procedimento para a Gestão do sistema a partir da centralização da manutenção, cuja responsabilidade ficou a cargo da Área de Serviços de Manutenção Elétrica. Diante do novo desafio, a Área de Serviços de Manutenção Elétrica definiu uma parceria estratégica contratando empresa especializada para manutenção no Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio.

Na ocasião da contratação do Projeto da Expansão 7,5 MT/ano, foi contemplado a instalação do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (SDAI) nas novas unidades operacionais deixando claro a relevância do Sistema para a ArcelorMittal Tubarão.

Nota: A partir desta nota, passaremos a definir o sistema recém instalado como sistema supervisionado e o sistema antigo como sistema convencional.

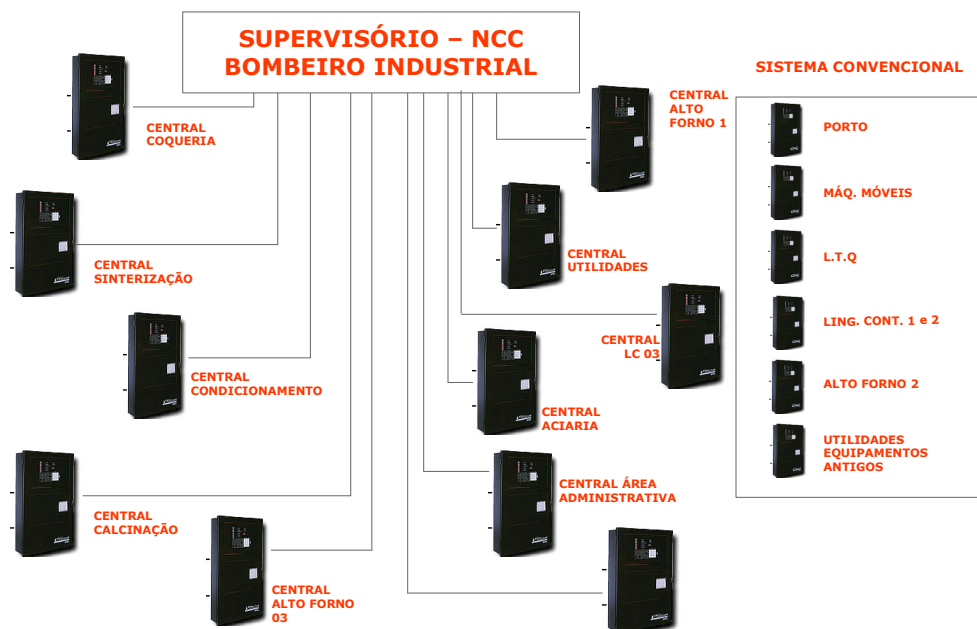


Figura 2 – Configuração atual do SDAI da ArcelorMittal Tubarão

### **3.1.2 Implantação da gestão estratégica**

O início da Gestão Estratégica do contrato de manutenção foi pautado pelos seguintes objetivos traçados:

- estabilização do sistema recém instalado;
- criação de procedimentos para os serviços de manutenção;
- avaliação e revisão do Sistema antigo; e
- definição e otimização de sobressalentes.

Estes objetivos desencadearam uma série de ações estratégicas determinantes para a sedimentação da prática de Gestão:

- treinamento das equipes das áreas operacionais: as equipes de operação das áreas precisavam ser treinadas para atuação quando da ocorrência de alarmes e/ ou falhas sinalizadas pela central do sistema supervisionado;
- elaboração de Padrão Empresarial: elaboração de padrão definindo as ações e responsabilidades relativas aos sistemas supervisionado e convencional, com visão para toda a Companhia;
- elaboração de Padrões Operacionais: elaboração dos padrões de execução das atividades de manutenção e inspeção de acordo com as particularidades de cada área operacional, inicialmente baseado nos manuais dos equipamentos;
- elaboração dos Planos de Manutenção e Inspeção: elaboração dos planos no sistema de manutenção da Companhia, definindo a frequência e tempo para a execução dos serviços de manutenção e inspeção; e
- realização, através da Equipe de Bombeiro industrial, de simulados de emergência nos locais monitorados pelo Sistema para avaliação do desempenho do Sistema

Simultaneamente às ações gerenciais, os sistemas supervisionado e convencional foram sujeitos a avaliações, das quais originaram oportunidades de melhorias, tais como:

- melhorias na infra-estrutura: identificação da rede de eletrodutos do sistema convencional, mudança de localização de componentes de forma a melhorar a performance do SDAI, em ambos aplicando definição da NBR 9441.
- lógicas de funcionamento: em determinadas áreas, foram avaliados a lógica de funcionamento em conjunto com a operação, havendo a necessidade de adequação.
- interligação de sistemas convencionais ao sistema supervisionado: como o sistema convencional não possui o recurso de funcionamento em rede, em algumas áreas houve a possibilidade de interligar este sistema ao sistema supervisionado.

Com estas ações a Área de Serviços de Manutenção Elétrica conseguiu deixar o sistema com o funcionamento adequado.

### **3.1.3 Melhoria contínua do processo de gestão**

Impulsionada pela implantação do Sistema de Gestão de Qualidade (SGQ) de seus processos, cujo escopo está oficialmente adequado e implementado, a Área de Serviços de Manutenção Elétrica vem aplicando ações que resultam na melhoria contínua da Gestão de Manutenção do Sistema a de Detecção e Alarme de Incêndio.

## *Controle de Sobressalentes*

O controle de sobressalentes em todo processo de manutenção, deve ter a visão de menor custo com maior disponibilidade.

O Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio é um sistema específico de segurança, sendo assim o critério de disponibilidade foi avaliado com maior relevância.

Para manter o estoque otimizado, sem comprometer a disponibilidade do sistema e minimizando os impactos nos custos, foram avaliados:

- histórico de falhas dos componentes: após a estabilização do sistema, já existia histórico para definir o estoque mínimo dos componentes, inclusive avaliando a aplicação da ferramenta “Manutenção de Conjunto”, aplicado especificamente às centrais do sistema.
- reposição de componentes: realizado um estudo com os fornecedores, avaliando o estoque do fornecedor para entrega imediata, este item é crítico visto que praticamente todos os componentes deste sistema são importados. Baseado neste estudo definiu-se os componentes que deveriam ter o estoque mínimo para os serviços de rotina bem como quais equipamentos estratégicos deveriam ser estocados na empresa para garantia de manutenibilidade do sistema.
- acompanhamento mensal do estoque: levantamento do estoque corrigindo os desvios e avaliando as possibilidades de ajustes em função do andamento dos serviços de manutenção.

Estas ferramentas vêm resultando no alcance de um estoque mínimo necessário para mantermos o sistema com a maior disponibilidade possível.

## *Indicadores de Desempenho de Manutenção*

Os indicadores acompanhados, incluídos no Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) da Área de Serviços de Manutenção Elétrica, são:

- índice de Disponibilidade: atingido a média nos últimos doze meses de 99,9% para uma meta de 98%;
- cumprimento dos planos de manutenção e inspeção: meta de 100% independente de serviços de manutenção corretiva que ocorram. A equipe de manutenção é estruturada para suprir esta demanda; e
- reclamação de clientes: as áreas operacionais são clientes da equipe de manutenção e a reclamação do cliente é avaliada com critério e entendida como oportunidade de melhoria.

**INDICADORES DE DESEMPENHO**  
**PROCESSO: MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO**

Indicadores de Desempenho	Processo	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	Meta	Tendência	Ação	
Reclamações apontadas pelos clientes	Administrativo	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	= 0		(1)	
Cumprimento do Plano de Manutenção		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	= 100	%		
Cumprimento do Plano de Inspeção		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	>= 98	%		
Disponibilidade do SDAI		99,9	99,9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	>= 98	%		
<b>LEGENDA</b>		<b>AÇÃO</b>											<b>DATA</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>			
<p>Tendência de Melhorar </p> <p>Tendência de Manter </p> <p>Tendência de Piorar </p>		1 – Registro das reclamações no SGQ, avaliação e definição de ações para correção e prevenção de novas ocorrências.											Sempre que ocorrer reclamação do cliente	Área de Serviços de Manutenção Elétrica			

Figura 3 – Acompanhamento mensal dos indicadores

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Atendimento Pleno à Norma Técnica Brasileira NBR-9441/1998

Esta norma trata de tudo o que se refere aos Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio (SDAI), desde o projeto, passando pela execução, testes iniciais e serviços de manutenção.

Como a Gestão é relacionada à manutenção, relacionamos apenas itens voltados à manutenção:

- índice de Disponibilidade: é definido no item 5.9.1.3 - A manutenção deve garantir que, a qualquer hora, o sistema está pelo menos 90% em pleno funcionamento, sem restrições ou limitações.  
Item atendido: média dos últimos doze meses 99,9%.
- planos de manutenção e inspeção: no item 5.9.1.9 a norma define os critérios de manutenção como aconselháveis, fazendo a ressalva que os critérios definidos têm que assegurar o funcionamento do sistema de acordo com a norma.  
Adotamos quatro intervenções anuais no sistema, sendo uma manutenção preventiva e três inspeções, em todas realizando as verificações definidas pela norma, tais como: medições dos conjuntos de baterias, testes de funcionamento e limpeza dos componentes. Importante citar que no sistema supervisionado, a inspeção é diária na estação de microcomputador instalado no prédio do Bombeiro Industrial.  
Item atendido: todos os critérios são realizados e registrados no sistema informatizado de manutenção da Companhia (SISMANA), conforme definido pela norma.
- testes no sistema: os testes são executados em conjunto com os serviços de manutenção e inspeção (citado acima), definidos pelos itens 5.9.1.9.2 alíneas 'c' e 'd' e 5.9.1.9.3.  
Item atendido: os testes são realizados e também registrados no sistema informatizado de manutenção da Companhia (SISMANA).

- monitoramento constante: definido no item 5.2.1.1 – A central deve ser localizada em áreas de fácil acesso e, sempre que possível, sob vigilância humana constante.  
Item atendido: as centrais do sistema estão instaladas nas salas das operações das áreas, com horário de trabalho ininterrupto.

## 4.2 Confiabilidade do Sistema

Todo sistema de segurança deve ser confiável, não podendo haver dúvidas das ações a serem executadas quando o Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (SDAI) atuar, ou seja, sinalizar um alarme de incêndio.

Como este sistema envolve várias equipes dentro da empresa, o padrão empresarial definiu as ações e responsabilidades das áreas envolvidas com o Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (SDAI), cito as principais:

- equipes das áreas operacionais: checar “in loco” e de imediato, todo e qualquer alarme de incêndio e sinalização de falha ocorrida;
- equipes do Bombeiro Industrial: checar “in loco” e de imediato, todo e qualquer alarme de incêndio ocorrido na área da Companhia; e
- equipe de manutenção do sistema: realizar as manutenções preventivas e corretivas do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio da Companhia, em conformidade com a Norma NBR 9441/1998.

Para a equipe de manutenção do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (SDAI), a conformidade com a NBR 9441/1998 pode ser subdividida em vários itens:

- o controle adequado de sobressalentes permite o cumprimento do item 5.9.1.5 da norma que define o prazo máximo de 48 h para normalização do sistema em caso de falhas;
- o sistema informatizado da Companhia para registros e controle de anomalias (SD2000) é utilizado para os registros relacionados a este sistema, permitindo as ações corretivas e preventivas;
- o contato freqüente entre as equipes de manutenção das áreas, manutenção do sistema e operação permite as oportunidades de melhoria contínua;
- treinamentos aplicados pela equipe de manutenção às equipes envolvidas com o sistema, citado pela norma no item 5.9.1.10;
- testes trimestrais no sistema, mais as inspeções diárias no microcomputador dedicado;
- testes reais de fumaça: realização de “testes reais” de fumaça conforme NBR 9441/1998, para avaliação da atuação do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (SDAI) em condições reais de um princípio de incêndio;
- verificação de todos os alarmes indevidos, com a realização de testes nos componentes. Estes “alarmes indevidos” são um risco para a confiabilidade do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (SDAI), são alarmes ocorridos não pela fumaça de um princípio de incêndio, mas por algum evento de manutenção ou processo que interferiu no funcionamento do sistema. Para todos estes alarmes indevidos são registradas as anomalias e tratadas para evitar a repetição;

Nota: Exemplos de eventos que geram alarmes indevidos nos locais protegidos: geração de fumaça por serviço de solda elétrica, serviço de limpeza com a aspersão de poeira (a poeira é um material particulado muito parecido com a fumaça e aciona o sistema) e infiltração de poeira e ou fumaça provenientes dos processos de produção.



- auditorias periódicas no sistema, executadas por órgãos externos e pela equipe do Bombeiro Industrial.

A aplicação destas ações, concatenadas com a contratação de empresa especializada para manutenção do sistema, garante a evolução sustentável da Confiabilidade do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio da ArcelorMittal Tubarão, permitindo à Área de Serviços de Manutenção Elétrica manter o foco na Gestão do Processo.

### **4.3 Resultados Gerenciais**

“Prestar serviços de manutenção elétrica atendendo aos requisitos do cliente e da ArcelorMittal Tubarão, de modo a contribuir para maximizar os ativos da empresa, reduzir a variabilidade do processo e minimizar falhas de projetos de montagem elétrica e de instrumentação”.

Firmada em sua missão, a Área de Serviços de Manutenção Elétrica tem obtido, mediante esforço contínuo, resultados de sua Gestão Estratégica que vêm corroborando para a sustentabilidade da melhoria da Confiabilidade de seu Sistema de Detecção e Alarme de incêndio:

- redução de estoque de sobressalentes e custos de manutenção;
- indicadores com as metas atingidas;
- sistema aprovado em auditorias periódicas;
- redução anual de aproximadamente 10% no valor do seguro contra perdas da Companhia, visto que parte das auditorias realizadas são em função deste seguro; e
- garantia de atuação do sistema em caso de ocorrência de incêndio, protegendo pessoas e o patrimônio da Companhia.

A Área de Serviços de Manutenção Elétrica trabalha na busca contínua da desafiadora meta de ser referência na prestação de serviços de manutenção no grupo ArcelorMittal Mundial.

## **5 CONCLUSÃO**

Todo trabalho realizado que se consegue atingir algo mais que as metas inicialmente definidas, gera uma grande satisfação e motivação de seus executantes.

Com a Área de Serviços de Manutenção Elétrica não foi diferente e ao fazer uma Gestão Estratégica do Processo de Manutenção do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio (SDAI), garante a confiabilidade do Sistema e conseqüentemente, atende o que é definido pela Norma NBR 9441/1998 no que diz respeito à proteção do patrimônio e ao item de maior relevância para a Companhia, que é a proteção à vida.

### **Agradecimento**

Á Gerencia de Departamento Central de Manutenção da ArcelorMittal Tubarão , ao Gerente de Serviços de Manutenção Elétrica de Apoio , a equipe de manutenção elétrica de apoio e todos colaboradores da área de manutenção elétrica que contribuíram direta ou indiretamente para elaboração deste trabalho.

Agradecemos também a ABM pela oportunidade de participar mais uma vez deste importantíssimo evento, e a todos que esperam que nosso trabalho seja selecionado.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1 ABNT. Norma Técnica Brasileira NBR 9441/1998 – Execução de Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio – 30/04/1998.
- 2 Norma Regulamentadora NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade – 08/12/2004.