

DIAGNOSE DAS PRINCIPAIS FALHAS E MELHORIAS NOS MÉTODOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PREDITIVA DOS MOTORES DO LINGOTAMENTO CONTÍNUO¹

Alexandre Toniati²

Gizele Poltronieri do Nascimento³

Resumo

O conceito de falha ou quebra zero é considerado uma utopia, no entanto, através da aplicação de políticas de manutenção com metas definidas, gerando plano de ações para cada ocorrência é possível conseguir uma significativa redução das falhas nos mesmos. Diante do quadro de queima de motores na área do Lingotamento Contínuo da CST, realizou-se uma coleta de dados, fez-se a análise das falhas dos motores e um plano de ação para cada problema apontado. Este trabalho foi elaborado com o objetivo de realizar a análise crítica das anomalias ocorridas nos motores do Lingotamento Contínuo durante 2005, propondo soluções e implementando melhorias nas manutenções preventivas e preditivas dos motores, a fim de criar um plano de ação para questionar as causas básicas que geram a queima dos motores. A metodologia empregada teve como base a análise dos motores do Lingotamento Contínuo que geraram mais de uma ocorrência e/ou que provocaram paradas de equipamento e produção.

Palavra-chave: Motores; Falhas; Manutenção preditiva; Manutenção preventiva.

DIAGNOSIS OF THE MAIN FAILURES AND MAINTENANCE PREDICTIVE AND PREVENTIVE IMPROVIMENTS METHOD FOR THE ELECTRIC MOTORS IN A CONTINUOUS CASTING PLANT

Abstract

The concept of zero failure in electric motors is considered an utopia, however, through the application of good politics of maintenance with defined goals, generating an action plan for each event occurrence it is possible to obtain a significant reduction of the imperfections in the electric motors. Face to the burning of the electric motors inside the Continuous Casting Plant of CST, a collection of failure situations data was realized and it's analysis was realized in order to obtain a plan of action for each pointed problem. This work was elaborated on the objective to realize the critical analysis of the anomalies occurred in the electric motors of the Continuous Casting during 2005, proposing solutions and defining/implementing improvements in the preventive maintenances and corrections of the motors in order to create an action plan and questioning the basic causes that generate the burning of the motors. The employed methodology is based in the analyzes of the motors of the Continuous Casting that had generated more than one occurrence and/or that they had caused equipment and production stops.

Key-words: Motors; Faults; Predictive maintenance; Preventive maintenance.

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

² *Engenheiro Eletro-eletrônico do Lingotamento Contínuo, Cia Siderúrgica de Tubarão, Vitória – ES.*

³ *Estagiária de Engenharia Elétrica do Lingotamento Contínuo, Cia Siderúrgica de Tubarão, Vitória – ES.*

INTRODUÇÃO

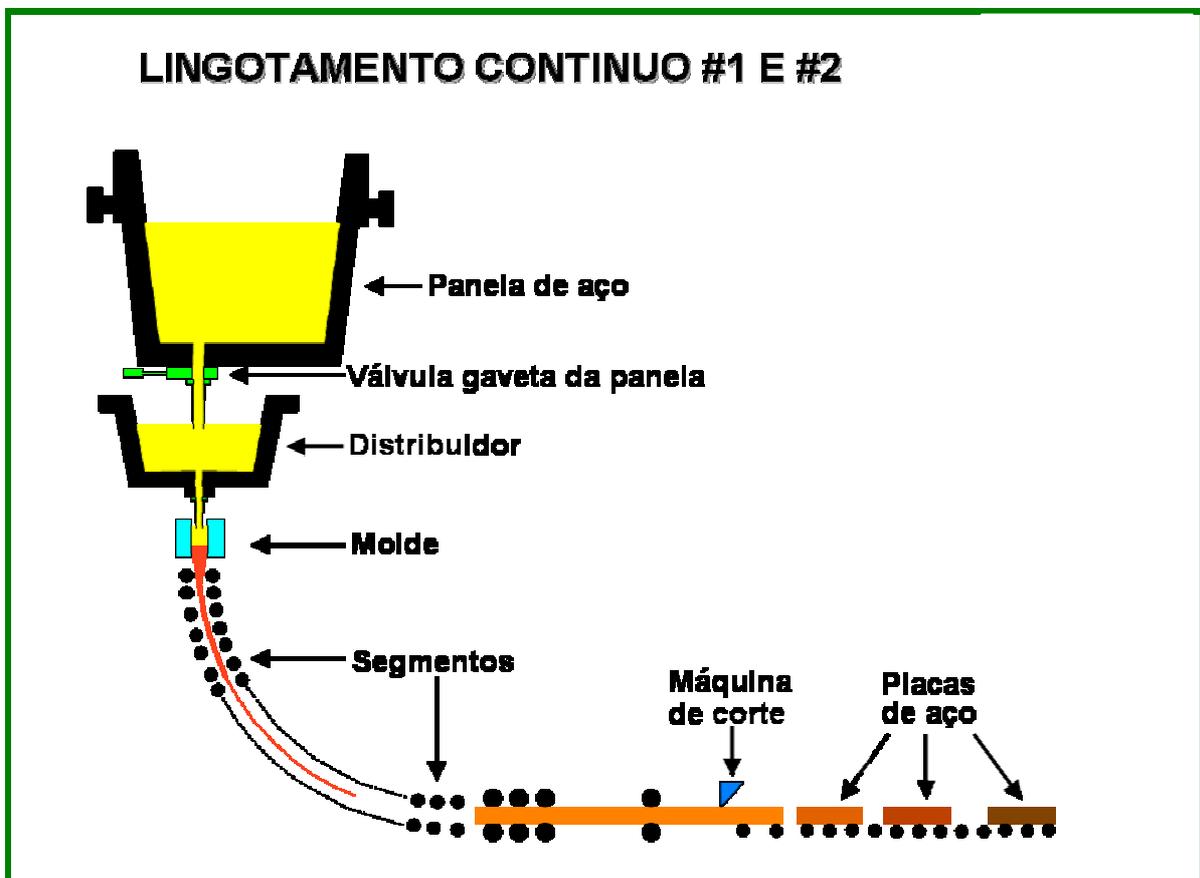
O presente trabalho será dividido em cinco partes distintas, a saber:

- Resumo do processo de Lingotamento Contínuo
- Análise de Falhas dos Motores da Área de Lingotamento Contínuo
- Melhorias de Manutenção Preventiva e Preditiva nos Motores
- Conclusão

LINGOTAMENTO CONTÍNUO

O processo de fabricação de placas da CST utiliza a tecnologia do lingotamento contínuo, no qual o aço líquido sofre um resfriamento e solidificação em processo contínuo. Este processo se dá em molde vazado com perfil pré-determinado.

O processo de lingotamento contínuo está ilustrado na (Figura 1), onde são mostrados seus principais equipamentos.



Fonte: CST

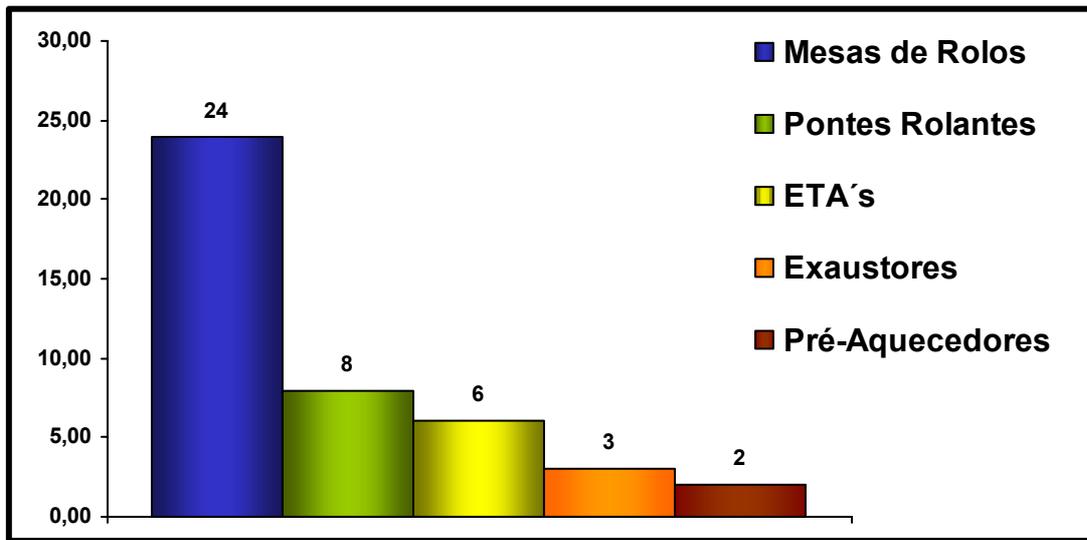
Figura 1- Processo do Lingotamento Contínuo

ANÁLISE DE FALHAS DOS MOTORES DA ÁREA DE LINGOTAMENTO CONTÍNUO

No ano de 2005 houve várias paradas na produção e transtornos operacionais, oriundas da queima de motores.

Com os dados obtidos através dos registros de ocorrências no SISMANA (software de gerenciamento de manutenção) fez-se a análise dos locais onde ocorreu o maior

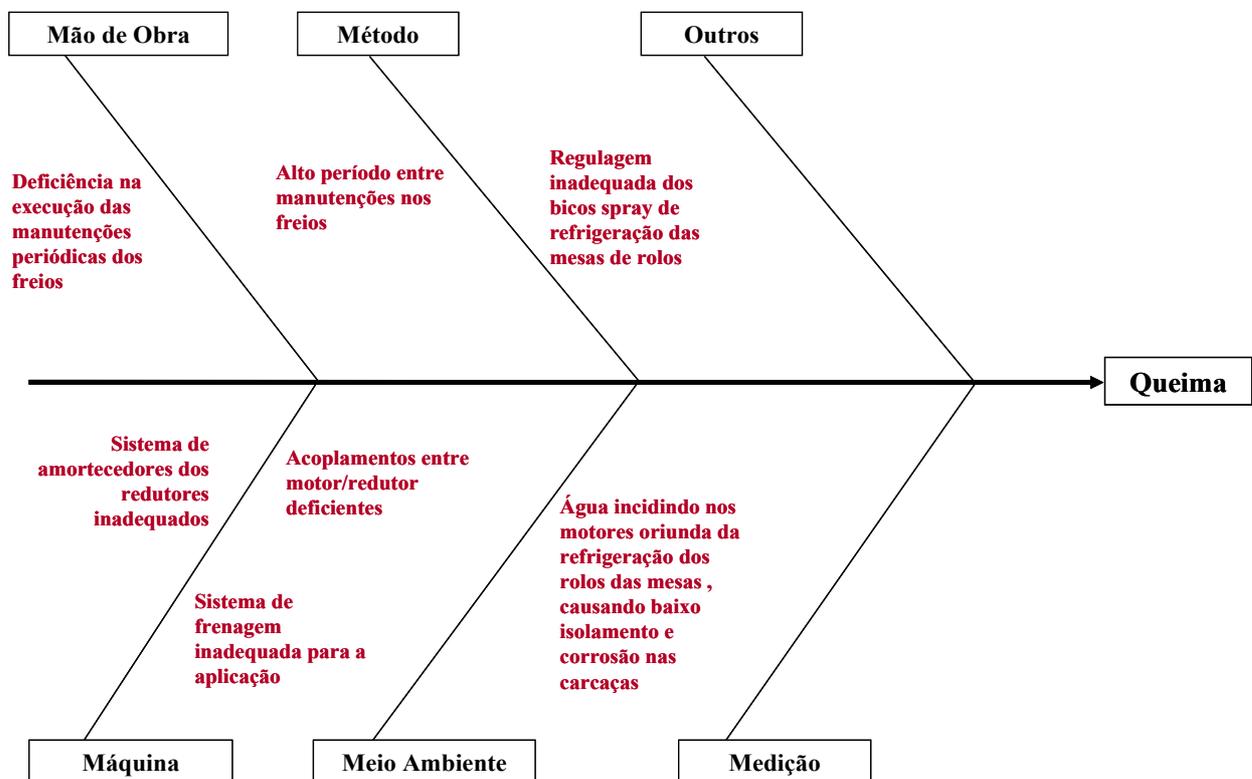
índice de queima. Realizou-se então um diagrama de Pareto (Figura 2) para priorizar os motores que tiveram maior índice de queima e os de maior relevância.



Fonte: CST

Figura 2- Diagrama de Pareto

Após a estratificação e a priorização dos principais motores, elaborou-se um diagrama de causa e efeito, e um plano de ação para cada motor identificado no diagrama. A seguir é exibido o diagrama de causa e efeito (Figura 3) e o plano de ação para os motores das mesas de rolos dos Lingotamentos Contínuo 1 e 2 da CST (Quadro 1).



Fonte: CST

Figura 3 - Diagrama de Causa e Efeito

Quadro 1 - Plano de ação dos motores das mesas de rolos.

Causa	Ação	Responsável	Prazo
Água incidindo nos motores das mesas de rolos.	-Fabricar proteção para os motores onde existe projeção de água. - Pintura dos motores com tinta anti-corrosão.	Equipe de Predição e Inspeção Elétrica do Lingotamento Contínuo - IEAL	28/02/2007
Sistema de amortecedores dos redutores inadequados.	- Modificar material de fabricação dos amortecedores anti-torque. - Implantar suporte adicional de fixação do redutor de acionamento dos rolos de mesa.	Equipe de Predição e Inspeção Mecânica do Lingotamento Contínuo - IUAL	31/12/2006
Acoplamentos entre motor/redutor deficientes.	- Substituir amortecedores rígidos por flexíveis dos motores.	Equipe de Predição e Inspeção Mecânica do Lingotamento Contínuo - IUAL	31/12/2006
Sistema de frenagem inadequada para a aplicação.	- Análise e montagem experimental de freio que ao energizar pare a carga. Filosofia da MLC-3.	- Equipe de Predição e Inspeção Elétrica do Lingotamento Contínuo - IEAL	31/12/2006
Alto período entre manutenções nos freios.	- Reduzir periodicidade do plano de manutenção.	- Equipe de Predição e Inspeção Elétrica do Lingotamento Contínuo - IEAL	13/02/2006 (Concluído)
Regulagem inadequada dos bicos spray de refrigeração das mesas de rolos.	- Treinar os operadores da área do corte no padrão de regulagem da água de refrigeração das mesmas de rolos.	Operação- IAAP	31/08/2006
Deficiências na execução das manutenções dos freios.	- Treinar equipes contratadas responsáveis pela manutenção nos motores das mesas de rolos nos padrões de manutenção.	- Equipe de Predição e Inspeção Elétrica do Lingotamento Contínuo - IEAL	31/03/2006 (Concluído)

Fonte: CST

MELHORIAS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PREDITIVA NOS MOTORES

Com a elaboração de todos os planos ação sugeridos para cada ocorrência dos motores do Lingotamento Contínuo, surgiram propostas de melhorias na manutenção preventiva e preditiva, tais como:

- Manutenção Preventiva:

- 1- Contrato com empresa especializada em lubrificação;
- 2- Estabelecer número máximo para rebobinamento de motores;
- 3- Plano para troca de rolamentos por final de vida útil;
- 4- Realizar medição de isolamento considerando temperatura do motor;
- 5- Realizar medição de índice de polarização do motor;
- 6- Revisar Padrões de Manutenção dos Motores.

- Manutenção Preditiva:

- 1- Manutenção preditiva em motores elétricos CA, rotor gaiola, por análise de espectro de corrente;
- 2- Instrumentalizar CCM's para monitoração on-line dos motores;
- 3- Definir alarmes abaixo do limite máximo das variáveis de controle dos motores e/ou equipamentos;
- 4- Usar ferramenta do programa PIM's que envia correio eletrônico automaticamente quando uma variável atinge limite ajustado;

- 5- Definir como alarmes para as variáveis não os valores nominais do motor, mas sim o seu comportamento no processo;
- 6- O uso de medidores de vibração portáteis realizar-se-á pelos técnicos de predição elétrica, durante a rotina de inspeção a fim de acompanhar a tendência de vibração dos motores, e não mais pelos técnicos de predição mecânica;
- 7- Criar telas no PIM's específicas para inspeção de motores.

CONCLUSÃO

Diante do quadro de alta exigência de produtividade nas áreas de Lingotamento Contínuo, destacamos que em relação ao ano de 2005, os resultados consideráveis obtidos em 2006 com implementação da maioria dos planos de ação, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Estratificação de perdas devido a queima de motores

Itens	2005	2006
Motores Queimados	45	17
Perdas de Produção em minutos	1177	0
Corridas Perdidas	13	0
Queima de Motores das Pontes Rolantes	8	0

Fonte: CST

Com a finalização de grande parte dos planos de ação estabelecidos como contra-medidas em relação às falhas ocorridas, conseguiu-se uma redução de queimas de motores no ano de 2006 em relação a 2005. Espera-se que com a finalização de todas as ações propostas e as melhorias nos métodos de controle preventivo e preditivo as ocorrências repetitivas de queima de motores sejam completamente eliminadas.

Além de serem um patrimônio ativo da empresa, os motores elétricos representam ponto crítico de atenção em relação a estabilidade operacionais. Assim sendo, esses equipamentos merecem, sem dúvida uma gestão correta, pautada nos critérios mais modernos de controles da manutenção.