

TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO DE REFRATÁRIOS (1)

CARLOS CONDE CID (2)

RESUMO:

O trabalho descreve três técnicas específicas estudadas e utilizadas pelo Departamento de Manutenção Refratária da Companhia Siderúrgica Nacional, dentre as diversas técnicas existentes e em desenvolvimento.

-
- (1) - Contribuição Técnica ao Seminário COREF ABM, Vitória, Outubro 1982.
- (2) - Eng^o Metalúrgico, Coordenador de Manutenção Refratária do Grupo de Metalurgia do Aço da Cia Siderúrgica Nacional - CSN

1.

INTRODUÇÃO

São várias as técnicas existentes para a Manutenção dos revestimentos refratários dos equipamentos de produção de uma Siderúrgica, sendo algumas já aplicadas em larga escala no Brasil e de efeito comprovado, enquanto outras ainda estão em fase de introdução e testes.

Neste trabalho descreve-se a experiência da Manutenção Refratária da CSN com algumas dessas técnicas, julgadas mais relevantes, e os ensinamentos delas extraídos quando testadas em nossos equipamentos. As técnicas selecionadas são:

- Gunning à quente em painéis de aço
- Gunning à quente em convertedores LD
- Reparação de distribuidores por projeção.

2.

DESENVOLVIMENTO2.1 Influência do Gunning para aumentar a vida das Pane - las de Aço

Há certo grupo de fabricantes de materiais refratários que é amplamente a favor da execução de projeção, à quente, nas paredes e fundo do revestimento de trabalho das painéis de aço, visando aumentar sua vida. Essas aplicações são feitas com o objetivo de retardar o desgaste do revestimento refratário permitindo, com isso, uma maior utilização do equipamento. Em consequência, segundo os defensores dessa técnica, consegue-se a redução do consumo específico de refratários no equipamento, pois a quantidade de material projetada será pouca quando comparada a quantidade de aço líquido transportada durante a campanha. Entretanto, o que foi constatado nos testes efetuados na CSN é contrário a essas teorias, conforme é mostrado nos gráficos 1, 2 e 3, pois foi verificado que apesar do consumo específico de tijolos refratários ter sido reduzido, o consumo total de refratários (tijolo + massa) era bem maior e, além disso, o custo desse material de pro

jeção era mais caro que o custo do tijolo refratário.

Com base nesses dados a CSN optou por eliminar todas as aplicações em suas painéis de aço, obtendo-se os seguintes resultados:

- redução no consumo específico total de refratários com sensível redução de custos;
- maior disponibilidade para a operação da panela e ponte rolante;
- melhoria na qualidade do aço pela diminuição do número de inclusões.

2.2 Influência do Gunning na vida dos Convertedores LD

É sabido que a vida dos Convertedores LD sofreu uma sensível melhora após a introdução da técnica de projeções de materiais refratários, à quente, nas regiões de maior desgaste do revestimento. Essa técnica provou sua eficácia pelas campanhas recordes obtidas em países onde ela foi estudada e desenvolvida, sempre procurando atingir uma melhor performance.

Na CSN, para verificar a viabilidade dessa técnica, implantou-se um controle rigoroso das aplicações no início de 1980. Em função disso, foram criados alguns controles como:

- a) Programa de aplicação.
- b) Levantamento das regiões de maior desgaste.
- c) Levantamento do consumo de material por local de aplicação.

Com os dados apurados nesses controles foram modificados o projeto de revestimento refratário do Convertedor LD, visando adequar o seu perfil ao desgaste apresentado e à sistemática de aplicação, reduzindo sensivelmente o consumo específico de material projetado, como pode ser visto no gráfico 4.

Após algumas campanhas com média em torno de 1000 corridas teve-se um ligeiro decréscimo devido a problemas de "lascamento" dos tijolos da região dos munhões acarretando, com isso, um aumento no consumo de material projetado de forma a compensar o desgaste prematuro apresentado pelo material do revestimento de trabalho (gráfico 5).

Com o acompanhamento mantido atualmente sentiu-se que existem deficiências em certos aspectos como:

- desenvolvimento de um material de melhor qualidade para aplicação nos munhões dos convertedores LD, pois o usado atualmente não consegue compensar o desgaste dessa região. Esse material foi desenvolvido há cerca de 3 anos e não sofreu melhoria desde então;
- colocação de um equipamento mais moderno para execução das aplicações, uma vez que o equipamento usado atualmente é deficiente;
- desenvolvimento de um novo material para o revestimento de trabalho dos convertedores LD, uma vez que o atualmente em uso dificilmente alcançará campanhas superiores a 1200 corridas

2.3 Introdução de uma técnica de revestimento de Distribuidores por projeção

A CSN possui uma máquina de lingotamento contínuo, projeto U.E.C., que trabalha com 8 distribuidores revestidos, sendo o seu revestimento composto de 4 camadas:

- uma camada de concreto Aluminoso, com espessura de 50mm;
- uma camada de isolamento térmico à base de Silicato de Cálcio, com 63mm de espessura, para reduzir as perdas térmicas durante o lingotamento;
- uma camada de proteção feita com tijolos Sílico-Aluminosos, classe especial para painéis, com uma espessura de 114mm;
- uma camada de Refratário Plástico Aluminoso como revestimento de trabalho.

Esses distribuidores tinham uma vida média de 60 corridas, com um pequeno reparo parcial com 30 corridas, dando um consumo específico médio de 1,45Kg ref./t. de aço. O grande problema desse tipo de utilização de distribuidores era a grande quantidade de inclusões existentes no aço produzido, além do alto

custo específico desse material.

Com a recente compra e montagem de duas novas máquinas de lingotamento contínuo, pela CSN, novas tecnologias foram vistas e optou-se pela compra das máquinas segundo o projeto DEMAQ, que possui um sistema de revestimento de distribuidores que permite a produção de um aço de melhor qualidade, com nível de inclusões bem reduzido. O revestimento de trabalho desses equipamentos consiste de:

- uma camada de concreto básico, fabricado a partir de tijolos básicos recuperados, com uma espessura de 50mm.

Esse revestimento permite uma campanha de cerca de 3 corridas com um consumo específico médio de 1,8Kg ref./t. de aço.

Nas usinas que utilizam esse tipo de revestimento em seus distribuidores o material é aplicado à colher, na forma de chapisco, o que acarreta em:

- tempo de revestimento de 8 horas (distribuidor CSN);
- pega ao ar do material de 12 horas (tempo CSN);
- tempo de resfriamento da parede do distribuidor após a cambagem de 8 horas, com ventilação forçada.

Isso corresponde a um tempo total de 28 horas de preparação do distribuidor, que será reduzido com o desenvolvimento dessa técnica ficando da seguinte forma:

- tempo de aplicação do material de 1 hora.

Com isso houve um aumento de disponibilidade desses equipamentos, além de uma sensível redução da mão de obra, permitindo uma melhor rotina de sua movimentação.

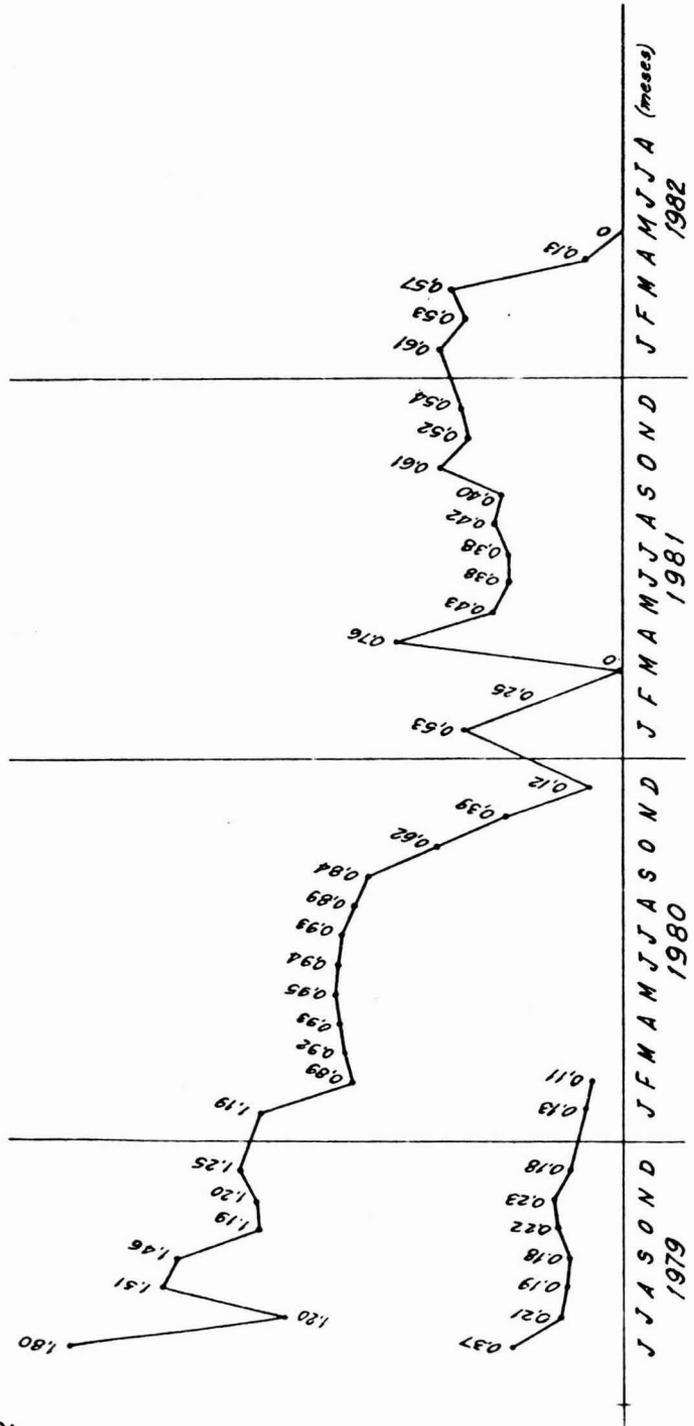
3. CONCLUSÃO

Foram mostradas algumas técnicas utilizadas para manutenção de revestimentos refratários na CSN e os resultados obtidos.

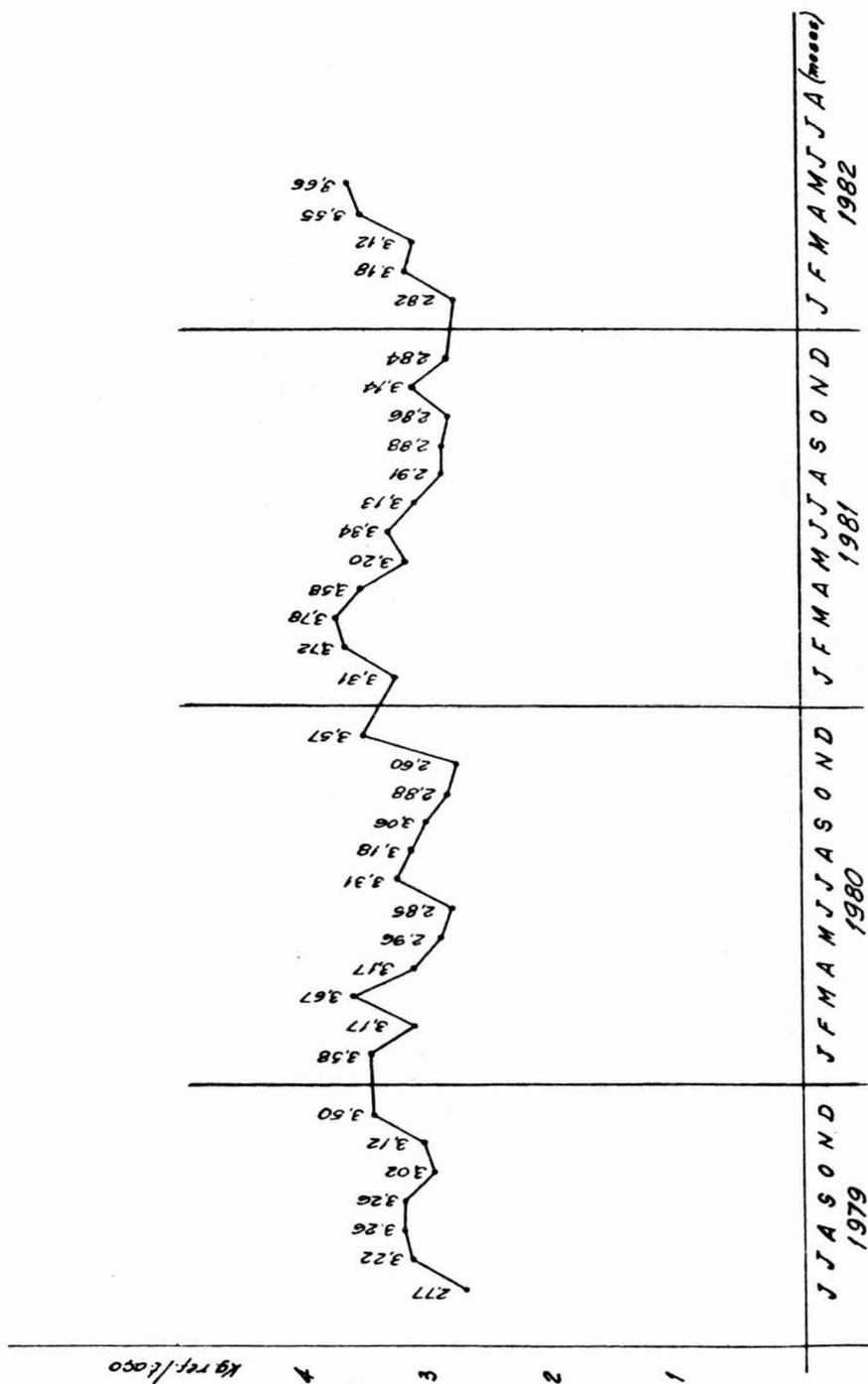
Continua-se tentando aperfeiçoar cada vez mais as rotinas de trabalho visando atingir índices compatíveis com os de outros países, apesar das limitações a nós impostas.

Consumo Especifico de Concreto Projetado

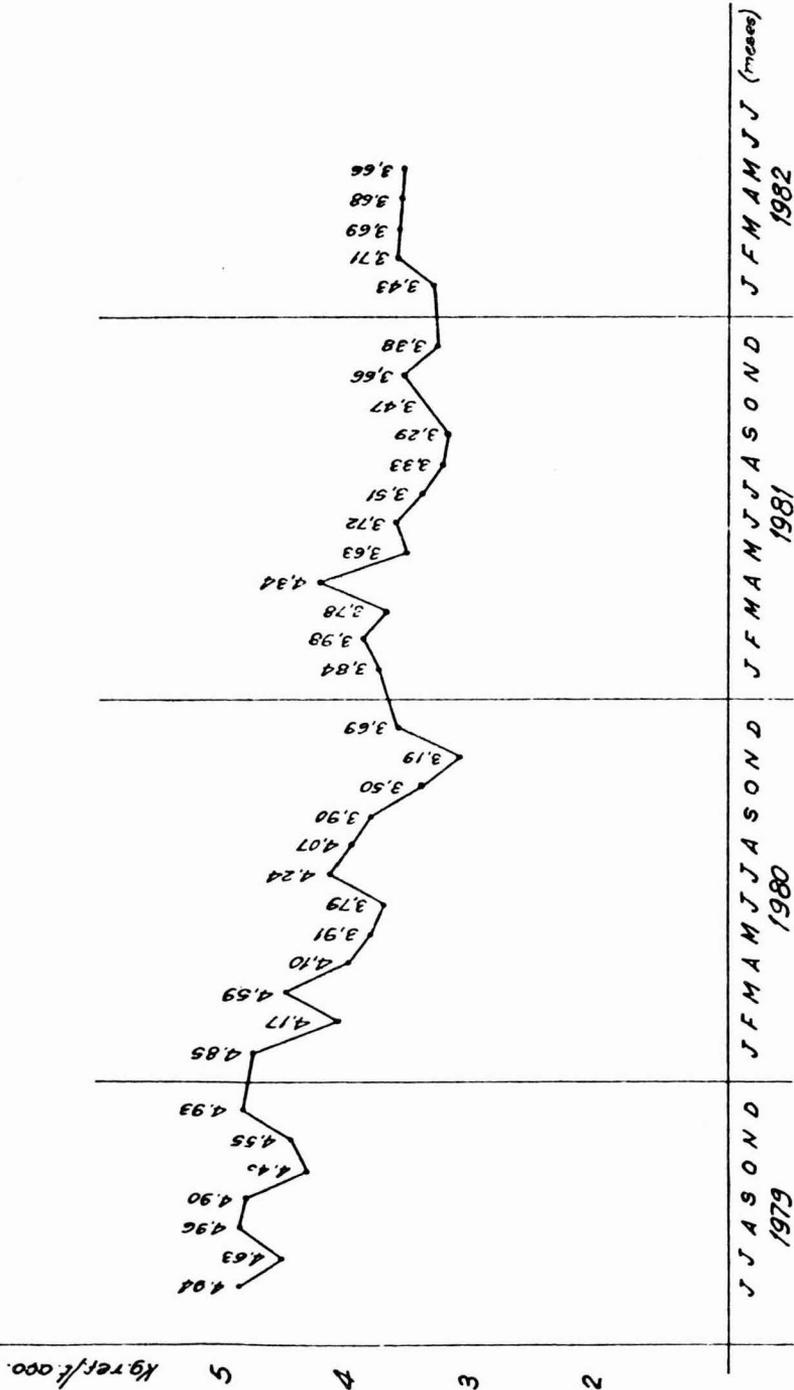
2 Kg/m³/l.cca



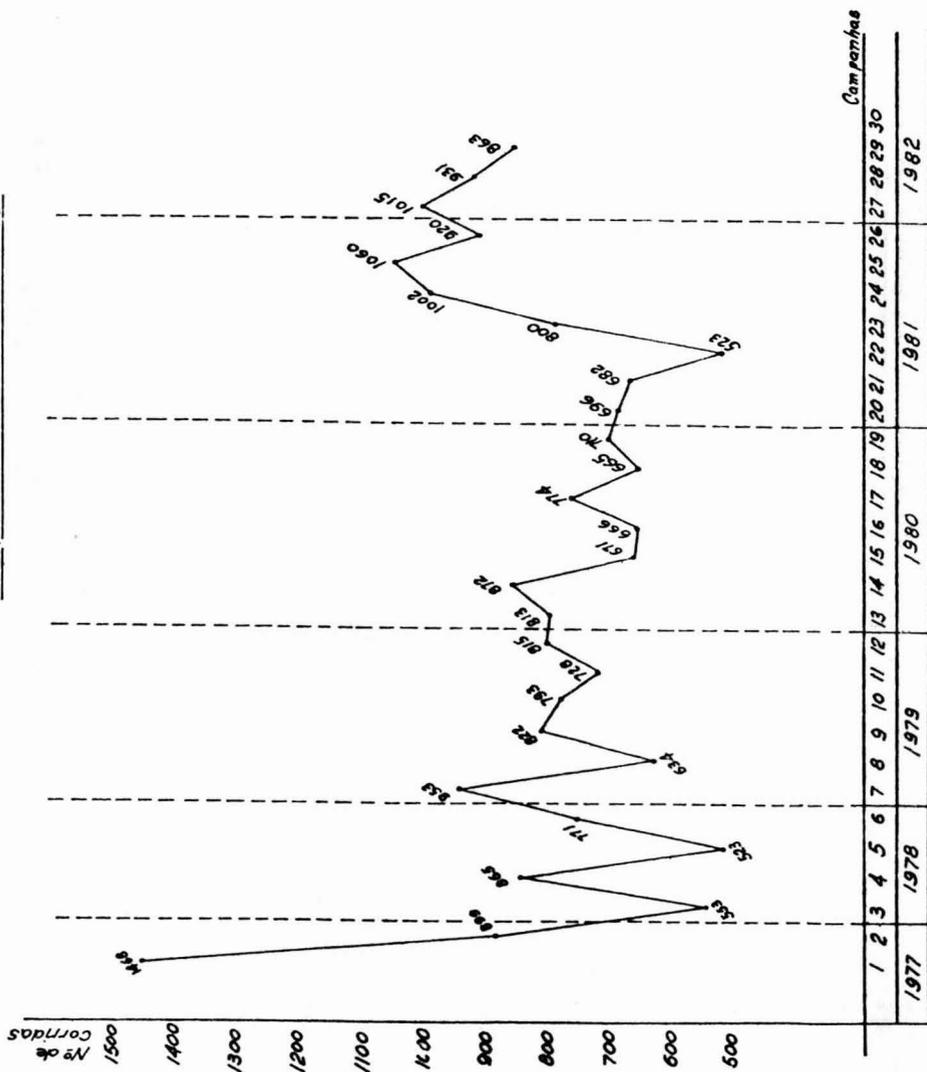
Consumo Específico de Tijolos Refractarios



Consumo Especifico Total de Refratários



Campanhas do Converterdor "A"



Consumo Específico de Reparatários nos Convertedores

