

RECONSTRUÇÃO DE FURO DE GUSA DE UM ALTO FORNO EM OPERAÇÃO (1)**Aluysio dos Santos (2)****Epitácio P. Ponce de Lion (3)****RESUMO**

Após um período de 1150 dias de operação, ocorreu um desgaste prematuro do revestimento refratário do furo de corrida do Alto Forno nº 2 da USIMINAS, tornando imprescindível sua reparação. Este trabalho mostra as principais etapas de reconstrução total do revestimento do furo, com o forno em operação.

-
- (1) - Contribuição Técnica ao Simpósio da ABM/COREF - Out/82 Vitória - ES.
- (2) - Membro da ABM, Chefe da Divisão de Manutenção Civil e Refratários da USIMINAS, Ipatinga - MG.
- (3) - Membro da ABM, Assessor Técnico da Divisão de Manutenção Civil e Refratários da USIMINAS, Ipatinga - MG.

1. INTRODUÇÃO

Com uma produção acumulada de 1.866.000t de gusa durante a sua segunda campanha, o Alto Forno nº 2, com as características mostradas na Tabela 1, apresentou um desgaste bastante acentuado no revestimento refratário do furo de gusa nº 2 tornando-se necessário a sua reconstrução. Diante desta situação uma série de medidas tiveram que ser adotadas visando um reparo eficiente.

CARACTERÍSTICAS	VALOR
Volume interno (m ³)	885
Volume de trabalho (m ³)	775
Diâmetro do cadinho (m)	7
Produção diária (t/dia)	1.700
Números de furos de gusa	2
Números de ventaneiras	16
Pressão de trabalho (Kg/cm ²)	1.050
Temperatura do gusa (°C)	1.500
Temperatura do sopro (°C)	1.000

Tabela 1: Características do Alto Forno nº 2 da USIMINAS

2. DESENVOLVIMENTO

Durante a reforma geral do Alto Forno nº 2, foi introduzida uma segunda área de corrida, conforme mostra a fig. 1, tendo em vista uma série de vantagens que seriam obtidas durante a operação do equipamento. dentre outras podemos destacar:

- Evitar perda de produção, devido a problemas com o canhão perfurador e problemas gerados na área;
- maior segurança na operação do Alto Forno;
- melhores condições de esgotamento do cadinho;
- melhor confecção dos canais aumentando a duração e diminuindo o esforço físico dos operadores.

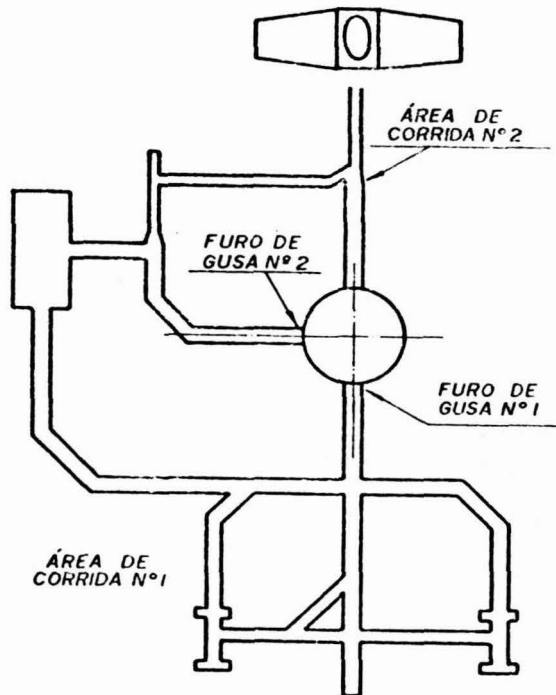


Fig. 1 - "Lay-Out" das áreas de corrida.

O revestimento refratário do conjunto do furo de gusa nº 1 é de procedência japonesa, enquanto que o conjunto do furo de gusa nº 2 foi preparado, adaptado e montado pelo próprio pessoal de manutenção de refratário da USIMINAS utilizando material de procedência nacional.

Após mais de 3 anos de operação foram detetados alguns problemas na região do furo de gusa nº 2, tais como:

- Arrombamentos prematuros e pontos quentes.

Esses problemas demonstravam a existência de um desgaste prematuro naquela região. Posteriormente com a ocorrência de um vazamento de metal líquido através de uma das placas de refrigeração sentiu-se a gravidade do problema. Nesta oportunidade foi feita uma checagem mais apurada elaborando-se uma diagnose da situação, preparando-se para uma eventual reconstrução total do furo de gusa.

Face a gravidade do problema, uma série de medidas operacionais foram tomadas visando a necessidade de um maior tempo de parada para execução do reparo, dos quais podemos destacar:

- Utilização de carga especial.
- Redução na relação minério/coque.
- Redução na água de refrigeração.
- Vedação das ventaneiras.

Além da preparação antecipada do conjunto do furo de gusa todas as fases necessárias à execução do reparo foram previamente estudadas, podendo-se mencionar:

- Treinamento de pessoal.
- Segurança.
- Equipamentos.
- Sequência ideal.
- Cuidados.

2.1. EXECUÇÃO DO REPARO

Com a utilização de uma carga metálica especial a fim de se evitar o resfriamento do Alto Forno, o reparo foi iniciado algumas horas antes da parada do equipamento, no sentido de reduzir o tempo de parada. Nesta fase foram realizados os serviços de rebaixamento do canal de corrida para se fazer um esgotamento da região do furo, criando condições de se realizar um reparo com mais segurança. A seguir procedeu-se a de-

molição da parede de proteção do conjunto refratário do furo de gusa.

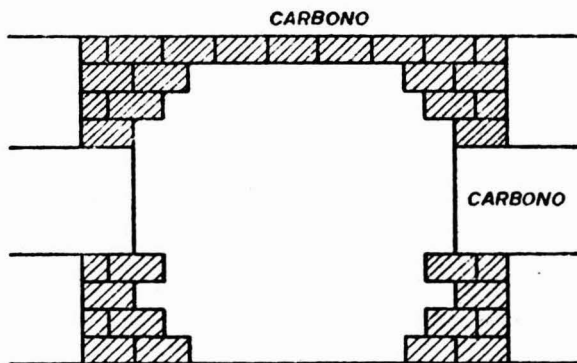


Fig. 2: Aspecto final do furo de gusa nº 2 demolido.

Iniciou-se a demolição do furo de gusa com o auxílio de marteletes pneumáticos de porte médio, mas, face a natureza do material a ser removido composto basicamente por gusa, escória e massa de obturação, optou-se por fazer a demolição por rompedores com broca para escória, oxigênio, lança "oxi-flame" etc. Ainda durante a fase de demolição foram efetuados diversos cortes no cascão, conseguindo-se uma base para assentamento a partir dos blocos de carbono totalmente isentos de infiltrações metálicas. Posteriormente procedeu-se o isolamento da carga no interior do cadinho.

Alguns cuidados foram observados, como:

- Proteção dos blocos de carbono a choques mecânicos, para evitar lascamento e trincas;
- abertura de amarrações uniformes;
- escoramento especial para evitar deslocamento dos blocos de carbono;
- cuidado especial com os blocos de carbono para evitar oxidação;
- limpeza na superfície de assentamento.

Devido ao desgaste normal dos blocos de carbono do interior do cadinho e a grande formação de cascão, não foi possível o assentamento do furo de gusa em sua espessura original. O assentamento da primeira fiada foi muito trabalhoso, inerente as próprias condições do desgaste e ao acerto das amarrações junto as peças do conjunto original dos cantos que foram aproveitadas.

O pessoal envolvido no assentamento do conjunto do furo de gusa foi o mesmo que elaborou a preparação, o que facilitou a montagem "in loco". Durante o assentamento foi tomado um cuidado especial com a identificação de cada uma das peças que compõe o conjunto do furo de gusa, sendo todas numeradas de acordo com a posição e a respectiva fiada. Embora o pessoal do reparo já tivesse experiência na preparação e montagem de conjuntos de furo de gusa, as próprias condições de trabalho do local, (pequena área física e temperatura elevada) não ofereceram um rendimento similar aos obtidos numa montagem de forma geral. Mencionamos alguns procedimentos realizados, indispensáveis à fase de assentamento:

- Marcação das fiadas (determinação do eixo de simetria).
- Determinação do nível do centro do furo propriamente dito efetuando testes com o canhão de obturação.
- Montagem do revestimento do centro para as laterais, sistematicamente.
- Utilização de placas de refrigeração do furo de menor comprimento devido a redução na espessura do conjunto do furo de gusa.
- Observação do posicionamento das placas de refrigeração, localizando-as a partir do eixo de simetria.
- Preparação antecipada da fiada de proteção do furo de gusa.

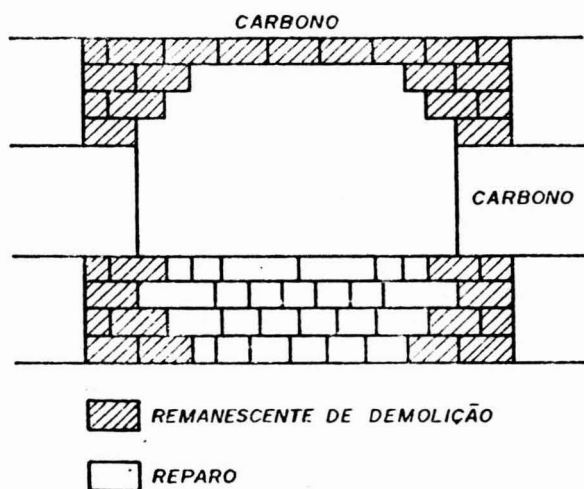


Fig. 3: Estágio inicial do assentamento do furo de gusa nº 2.

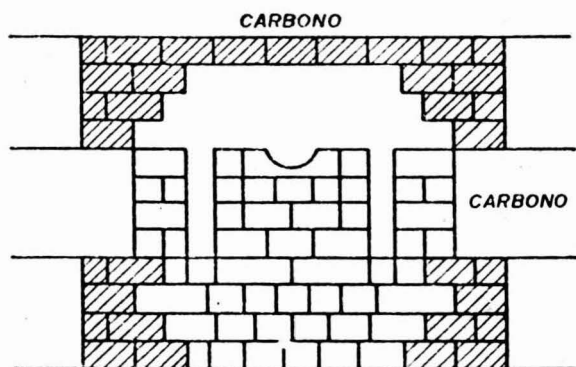


Fig. 4: Estágio intermediário do assentamento do furo de gusa nº 2, onde podemos observar as aberturas laterais para colocação das placas de refrigeração. É a forma inicial do furo de gusa.

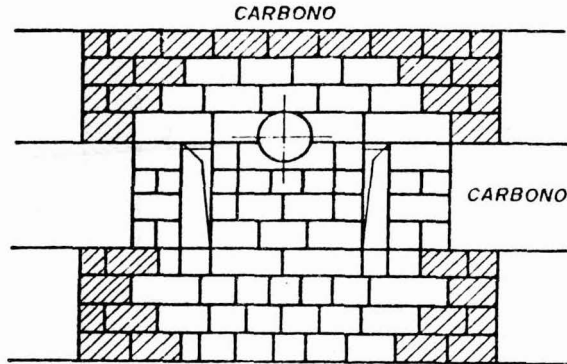


Fig. 5 - Estágio final do assentamento do furo de gusa nº 2.

Concluída a montagem do furo de gusa, foram executados em paralelo os serviços de reconstrução do canal e injeção de massa de carbono entre a carcaça e a parede do furo. A injeção de massa de carbono, utilizando-se equipamento especial de alta pressão, teve como objetivo básico além de outros, o preenchimento de vazios para impedir o vazamento de gases e aumentar substancialmente o efeito de refrigeração. Essa técnica já vem sendo usada na USIMINAS desde fins de 1974.

Em decorrência do tipo de reparo efetuado, uma série de medidas operacionais foram tomadas durante o reinício de operação do Alto Forno, dentre as quais podem-se destacar:

- Operação do Alto Forno com produção reduzida atingindo sua capacidade nominal após alguns dias de operação.
- Menor temperatura de sopro.
- Aumento do teor de silício para maior proteção do cadinho.
- Redução no diâmetro das ventaneiras.
- Corte da injeção auxiliar de oxigênio e óleo.
- Utilização frequente da área de corrida nº 2.

2.2. CRONOGRAMA DE CONSECUÇÃO DO REPARO

O tempo gasto na demolição e reconstrução do furo de gusa foi de 65:20h, sendo que 31:25h foram gastas pela operação e 33:55h pela equipe de manutenção de refratários (ver tabela 2 em anexo).

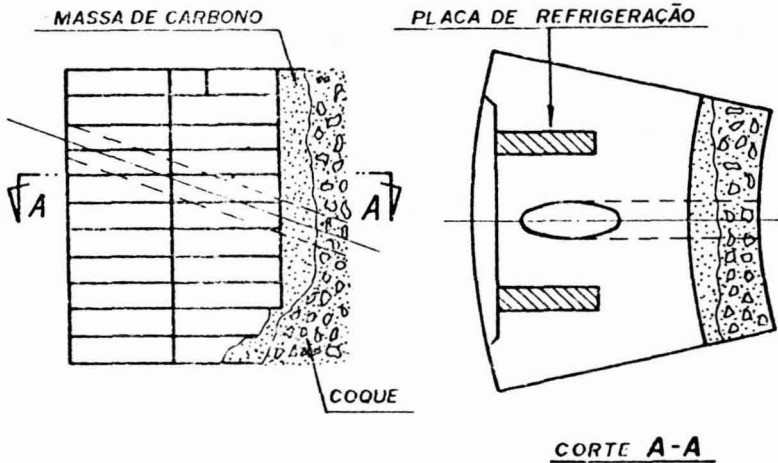


Fig. 6 - Aspecto do furo após o reparo.

Hoje após aproximadamente um ano de operação constatou-se que o reparo executado encontra-se em perfeito estado.

3. CONCLUSÃO

O desgaste prematuro de furos de corrida de gusa em Altos Fornos de médio porte pode ser solucionado através da substituição dos blocos de refratário dessa região, sem a necessidade de uma parada total do equipamento.

A técnica de reparo utilizada pela USIMINAS, simples e segura, possibilitou, em um curto espaço de tempo, recolocar em condições satisfatórias de operação seu Alto Forno nº 2.

O sucesso na aplicação dessa técnica deve-se, em grande parte, a um planejamento cuidadoso e a uma experiência acumulada bastante grande das equipes de manutenção de refratários da USIMINAS na execução de serviços dessa natureza.

