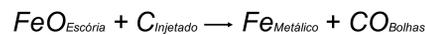


Influência das Injeções de Carbono e Oxigênio no Rendimento Metálico de Fornos Elétricos a Arco

Camila Hamden Susin; Deisi Vieira; Rodolfo A. M. de Almeida; Wagner V. Bielefeldt; Antônio C. F. Vilela.

1. INTRODUÇÃO

O oxigênio atua como elemento fundamental na descarburização de aços, etapa de remoção do carbono do banho metálico, além disso, tem também como função promover uma boa espumação da escória e, principalmente, retirar elementos indesejáveis do banho metálico através de reações de oxidação. Entretanto, injeções de oxigênio podem ocasionar a formação de óxido de ferro, reação altamente indesejada pois dessa forma há uma perda de ferro para a escória. Para recuperar o ferro metálico da escória adiciona-se carbono através de outra injetora, que reage com o óxido de ferro liberando esse para o banho, através da reação de redução:



A quantidade de FeO absorvida pela escória é determinada pela diferença entre quantidade de oxigênio total injetado e o oxigênio utilizado para queima de carbono, pós-combustão e formação de óxidos.

A melhor maneira de limitar a reação de oxidação do ferro é promovendo um equilíbrio entre as injeções de carbono e oxigênio no banho, de forma que as reações necessárias de oxidação aconteçam, mas o excesso de oxigênio não interfira no rendimento metálico do processo. O objetivo desse trabalho é encontrar uma razão otimizada entre as injeções de carbono e oxigênio (C/O) para um adequado teor de FeO presente na escória, através de dados de composição química de escória, aço e sucata de uma usina siderúrgica.

2. METODOLOGIA

Foram utilizados dados de 31 corridas de uma planta siderúrgica nos quais analisou-se:

- Composição química das escórias e do aço;
- Injeções de carbono e oxigênio durante o refino de cada corrida;
- Carbono e oxigênio totais das corridas, baseando-se nas cargas frias.

A basicidade tem alta influência nas propriedades físicas da escória, interferindo diretamente na sua viscosidade e podendo prejudicar o retorno do ferro metálico para o banho líquido. Neste trabalho adotou-se a relação CaO/SiO_2 como definição de basicidade. Assim, utilizou-se o software OriginPro 8 para distribuir as amostras de acordo com a sua basicidade, e escolheu-se para analisar aquela faixa que continha maior número de amostras, ou seja, a de maior representatividade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A *tabela 1* mostra a distribuição feita pelo software OriginPro 8 de acordo com a basicidade:

Número de Corridas	Faixa de Basicidade
2	1,6 – 1,8
4	1,8 – 2,0
3	2,0 – 2,2
7	2,2 – 2,4
9	2,4 – 2,6
5	2,6 – 2,8
1	3,2 – 3,4

Tabela 1: Distribuição de corridas de acordo com faixas de basicidade.

A faixa escolhida para análise foi aquela que apresentou o maior número de corridas, que possui valores entre 2,4 e 2,6. A primeira avaliação que se fez foi em relação ao oxigênio ativo do último celox versus o percentual de FeO em massa presente na escória. De acordo com a literatura, quanto maior a quantidade de oxigênio ativo no banho metálico, ou seja, disponível para reagir, maior é a formação de FeO. O *gráfico 1* ilustra claramente essa relação:

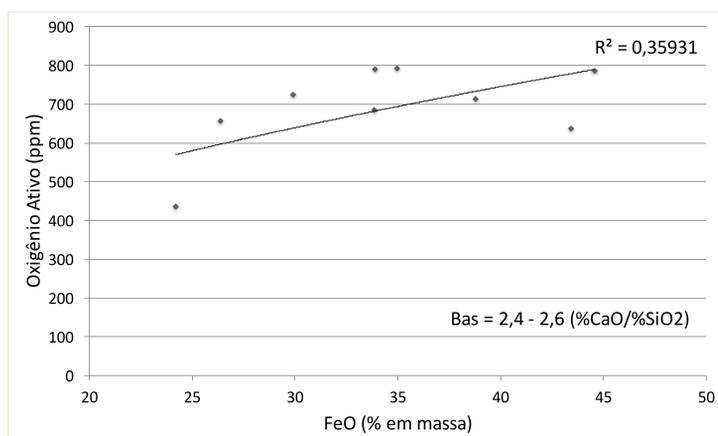


Gráfico 1: Relação Oxigênio Ativo (ppm) e FeO (% em massa).

Calculou-se a relação C/O levando em consideração o carbono presente no carregamento (sucata e ferro gusa), além do injetado e, também, o oxigênio injetado em todos os modos (lança, pós-combustão e queima). O gráfico abaixo mostra a relação encontrada:

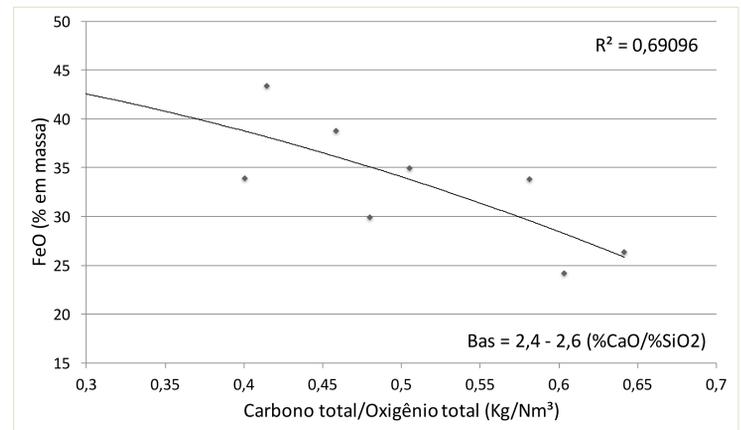


Gráfico 2: Relação C/O (Kg/Nm³) e de FeO (% em massa).

De acordo com o *gráfico 2*, pode-se observar que quanto mais próxima de 1 for a relação entre C/O menores são os teores de formação de FeO, o que é bastante positivo pois assim o rendimento metálico é otimizado. O *gráfico 3* relaciona a razão C/O para um grupo de corridas com relação ao tempo de refino, isto é, a razão C/O por minuto de injeção. Para esse grupo os valores de FeO ficaram entre 15% e 30% em massa. Nota-se que, com algumas exceções, os valores da relação entre o carbono e o oxigênio ficaram próximos de 1.

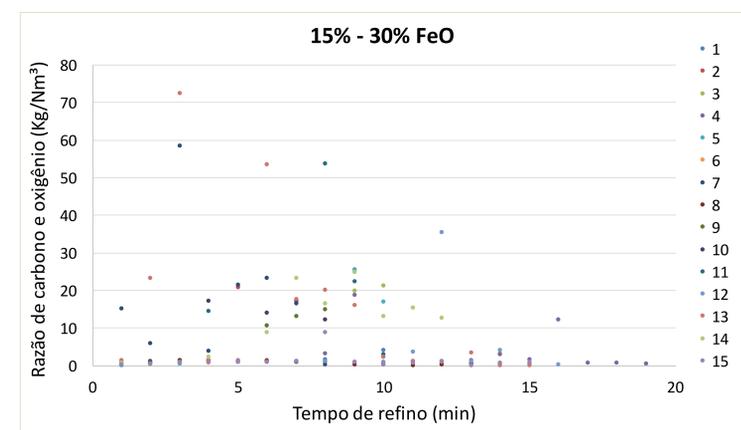


Gráfico 3: Relação C/O para corridas com teor de FeO entre 15% e 30% de acordo com o tempo de refino (min).

O *gráfico 4* foi feito para outro grupo de corridas, aquelas que possuíam teor de FeO superiores a 30% mas menores que 45%. Percebe-se que a razão C/O para esse grupo foi superior a 1. Algumas justificativas para esse comportamento podem ser citadas como a ausência do fluxo de oxigênio em algum momento que desloca a razão C/O para valores bastante altos, ou então a perda de eficiência do carbono.

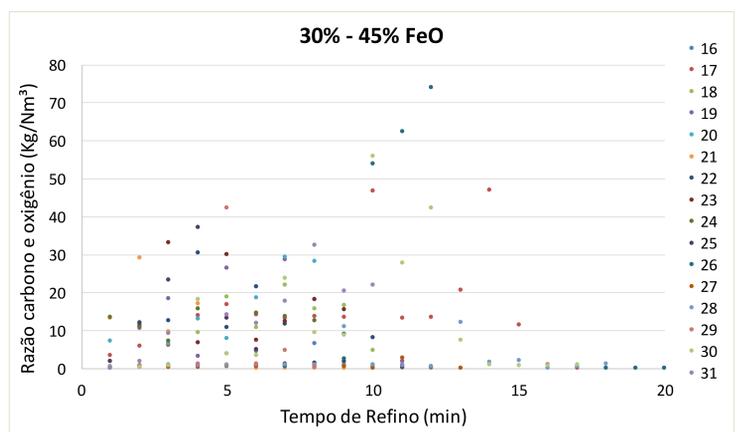


Gráfico 4: Relação C/O para corridas com teor de FeO entre 30% e 45% de acordo com o tempo de refino (min).

4. CONCLUSÕES

De acordo com a análise feita das corridas obtidas, concluiu-se que valores muito distantes de 1 para a relação C/O prejudicam o rendimento metálico pois favorecem a formação de FeO. Pode-se observar também que valores muito altos para a relação entre oxigênio e carbono totais indicam um alto teor de FeO presente na escória, que pode ser explicado por falta de agitação no banho, sucata previamente oxidada ou falta de eficiência de carbono. Por fim, as corridas que apresentaram injeções de C e O com uma relação bastante próxima a 1 apresentaram um valor de FeO abaixo de 30%, o que é bastante satisfatório para esse grupo de amostras.