

# MODELAMENTO MATEMÁTICA DA TEMPERATURA DO AÇO NO CONVERTEDOR LD DE UMA USINA SIDERÚRGICA VIA ANÁLISE DE GÁS

Sayd Farage David<sup>1</sup>, Marcelo Lucas Pereira Machado<sup>2</sup>, Ana Cristina Misson Cordeiro<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Graduando de Engenharia Metalúrgica do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vitória e Coordenadoria de Metalurgia – Avenida Vitória 1729, - 29040-780 – Vitória – Espírito Santo – faragedavid@hotmail.com.

<sup>2</sup> D.Sc. Professor do Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vitória e Coordenadoria de Metalurgia – Avenida Vitória 1729, - 29040-780 – Vitória – Espírito Santo – marcelolucas@ifes.edu.br.

<sup>3</sup> Especialista de Controle Técnico do Aço da Aciaria da ArcelorMittal Tubarão – ana.misson@hotmail.com.

**Resumo:** A temperatura é um importante parâmetro no processo de refino primário via oxigênio, uma vez que pode influenciar a produtividade de toda uma aciaria. Existem alguns modelos matemáticos que descrevem a evolução da temperatura durante o processo de descarburização e predizem a sua evolução de uma forma geral. Foi desenvolvida uma Rede Neural Artificial para o cálculo da temperatura de fim de sopro para uma aciaria utilizando dados industriais. A Rede Neural Artificial demonstrou uma boa correlação com dados reais obtidos na aciaria da ArcelorMittal Tubarão.

**Palavras-chave:** Modelo matemático, convertedor, temperatura.

## INTRODUÇÃO

Durante o processo de refino primário via oxigênio ocorre uma série de reações de oxidação que visam à retirada de elementos que são inadequados ao tipo de aço desejado. Como as reações de oxidação são de natureza exotérmica, durante o sopro de oxigênio ocorre a evolução da temperatura do banho metálico. Como o acerto da composição química do aço também é dependente da evolução da temperatura durante o sopro de oxigênio, o seu acerto é um dos fatores que define o desempenho de uma planta de aciaria<sup>1</sup>.

Além de influenciar a composição química do aço, o controle da temperatura é importante para obter o rendimento máximo do processo, já que temperatura elevada favorece o desgaste prematuro dos refratários. Alguns autores propuseram modelos que predizem a evolução da temperatura no convertedor a oxigênio<sup>1-5</sup>. O objetivo desse trabalho é avaliar a adequação de uma Rede Neural Artificial (RNA) para o cálculo da temperatura usando dados reais de corridas da ArcelorMittal Tubarão. Para ser considerado um bom modelo para o cálculo de temperatura, o mesmo deve oferecer uma boa predição do processo e também refletir a verdadeira natureza do mesmo, contribuindo para o aumento do conhecimento sobre as reações processadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cálculo da temperatura do final de sopro foi realizado pela utilização de RNA. Através delas foram realizadas simulações para determinar a temperatura do fim de sopro em função da composição química e temperatura inicial do banho metálico, volume de O<sub>2</sub> e a razão entre o CO/CO<sub>2</sub> no fim de sopro.

O gráfico da Figura 1 representa a comparação entre a temperatura das corridas fornecida pela ArcelorMittal e a calculada pela RNA. Podemos observar uma boa concordância entre os valores. Isso se deve a forte influência das variáveis de entrada no cálculo da temperatura, ou seja, a temperatura do final de sopro possui uma grande dependência com as variáveis de entrada.

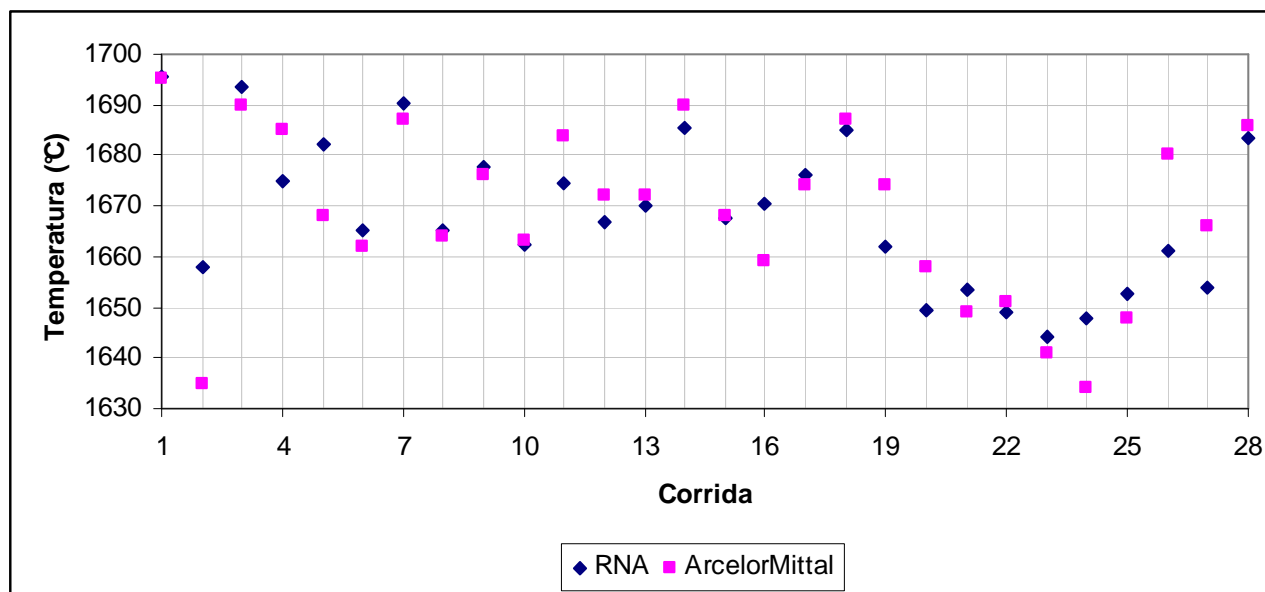


Figura 1 – Comparação entre a temperatura de fim de sopro da ArcelorMittal e a da RNA.

## CONCLUSÃO

Foi possível desenvolver uma Rede Neural Artificial utilizando-se dados reais da aciaria da ArcelorMittal Tubarão. Nesta RNA foi possível verificar as principais variáveis que estão diretamente relacionadas com a temperatura de fim de sopro no convertedor.

Houve uma boa concordância entre as temperaturas quando foi comparado as temperatura das corridas fornecida pela ArcelorMittal e as calculada pela RNA.

## Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo e a CNPq pelo apoio na execução deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- 1 CHUKWULEBE, B.O.; ROBERTSON, K.; GRATTAN, J.; **The Methods, Aims and Practices (MAP) for BOF Endpoint Control**. The Iron and Steel Technology Conference, Chicago, 2007
- 2 CHIGWEDU, C.; KEMPKEN, J.; PLUSCHKELL, W.; **A new approach for the dynamic process simulation of the BOF process**. 6<sup>th</sup> European Oxygen Steelmaking Conference p.363-371, Aachen, Germany, 2006
- 3 ODENTHAL, H. J.; Emlig, W.H.; KEMPKEN, J.; Schluler, J.; **Advantageous Numerical Simulation of the Converter Blowing Process**
- 4 CHIGWEDU, C.; KEMPKEN, J.; PLUSCHKELL, W.; **A new approach for the dynamic process simulation of the BOF process**. 6<sup>th</sup> European Oxygen Steelmaking Conference p.363-371, Aachen, Germany, 2006
- 5 CHOU, K.C; PAL, U.B.; REDDY, R.G. **A General Model for BOP Decarburization**. ISIJ international, v. 33, n. 8, p. 862-868, may. 1993.