

OTIMIZAÇÃO DOS FORNOS DE PELOTIZAÇÃO*

*Frederico Mayerhofer¹
Evenilson Soprani Lopes²
Eduardo Três³
Rossano Pilon⁴*

Resumo

A produção brasileira de minério e pelotas abastece siderúrgicas de diversos países e contribui significativamente para o desenvolvimento global. Com a redução acentuada do preço do minério de ferro a redução de custos de produção de pelotas se torna ainda mais necessária. Nos fornos das usinas de pelotização é consumido o combustível responsável pelo maior custo de produção das pelotas, que é o gás natural. O presente trabalho tem como objetivo reduzir o consumo de gás natural utilizados nos fornos do tipo grelha móvel das usinas de pelotização, através da otimização dos fluxos de gases e temperaturas necessárias ao processamento térmico das pelotas.

Palavras-chave: Competitividade; Fornos; Pelotização.

PELLETIZING FURNACE OPTMIZATION

Abstract

The Brazilian production of ore and pellets steel supplies from different countries and contributes significantly to the overall development. With the sharp decline in the price of iron ore pellets to reduce production costs becomes even more necessary. In the ovens of the pelletizing plants is consumed fuel responsible for the higher cost of production of pellets, which is natural gas. This work aims to reduce the consumption of natural gas used in stoves mobile grid type of pellet plants by optimizing gas flows and temperatures required for the thermal processing of the pellets.

Keywords: Heat transfer; Specific consumption; Pelletizing.

- ¹ *Engenheiro Metalurgista, Bacharel, Gerente de Engenharia de Processo, Vale, Vitória, ES - Brasil.*
- ² *Químico, Especialista em Pelotização, Mestre em Engenharia, Departamento de Pelotização, Vale, Vitória, ES - Brasil.*
- ³ *Engenheiro de Produção, Técnico em Química, Especialista em Pelotização, Engenharia de Processo, Vale, Vitória, ES - Brasil.*
- ⁴ *Engenheiro Metalurgista, Técnico Metalurgista, Especialista em Pelotização Engenheira de Processo, Vale, Vitória, ES - Brasil.*

1 INTRODUÇÃO

O processo de produção de pelotas de minério de ferro envolve a aglomeração de partículas ultrafinas, que através de um tratamento térmico gera como produto aglomerados esféricos apropriados para utilização siderúrgica. Das etapas que compõem o processo de pelotização o forno, figura 1, é responsável pela totalidade dos combustíveis utilizados e quase metade do consumo de energia elétrica.

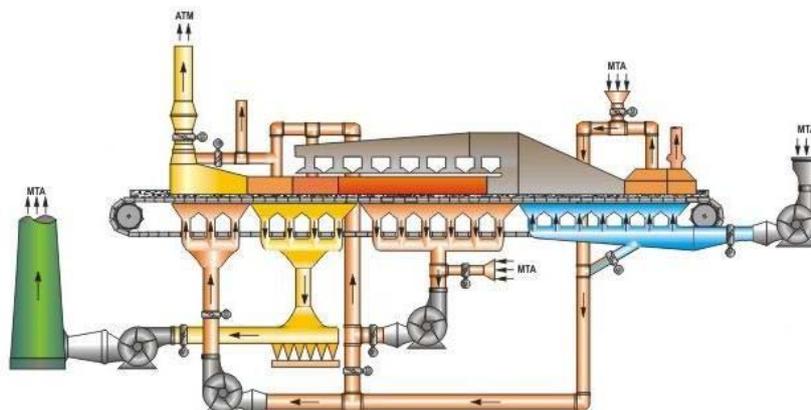


Figura 1: Fluxograma do forno de pelotização

Desse modo, investimentos em projetos direcionados a redução dos consumos específicos de combustíveis têm se tornado cada vez mais intensos, por apresentar grande potencial estratégico para a empresa, uma vez que seu impacto é imediato na redução dos gastos variáveis.

2 OBJETIVO

Reduzir o consumo específico de gás natural (Nm^3/t) através da otimização do balanço de massa e energia do forno de pelotização.

3 DESENVOLVIMENTO

O método utilizado compreendeu 6 etapas distintas:

1. Determinação das premissas a serem adotadas para realização do projeto e testes em escala piloto (*pot-grate*);
2. Amostragem, caracterização física e química do minério e insumos (carvão e bentonita);
3. Realização de testes em escala piloto, *pot-grate*;
4. Execução do balanço térmico, tendo como referência o teste que gerou o melhor desempenho;
5. Análise técnica para implantação dos itens identificados com potenciais de redução da energia térmica;

Tendo como referência o balanço térmico e a condição atual de operação industrial, foram identificados 2 itens a serem implantados para redução do consumo de gás natural (Nm^3/t):

1. Controle do fluxo de gás através das caixas de vento da região de secagem descendente;
2. Mudança das condições de operação do ventilador de queima;
3. Ajuste no perfil de temperaturas do forno.

3.1 Controle do fluxo de gás na região de secagem ascendente

Através dos testes em *pot-grate* foi identificado que as vazões, pressões e temperaturas utilizadas atualmente nas secagens ascendente e descendente favorecem a formação de *clusters*, figura 2. Essa formação oferece ao leito de pelotas maior resistência ao fluxo de gases ocasionando maior consumo de energia elétrica (kwh/t) e gás natural (Nm³/t), além de maior dificuldade para obtenção dos padrões de qualidade física (índice de abrasão e resistência a compressão).



Figura 2: *Cluster* formado durante os testes em *pot-grate*.

Testes com pressões, temperaturas e vazões reduzidas em relação aos padrões atuais, nas secagens ascendente e descende proporcionaram melhores condições ao processamento térmico.

A instalação de válvulas nas caixas de vento da secagem descendente, figura 3 e figura 4, permite controlar o fluxo de gases. Essa operação em conjunto com a redução da pressão nas caixas de vento da secagem ascendente favorece a redução de *clusters* e trincas térmicas.

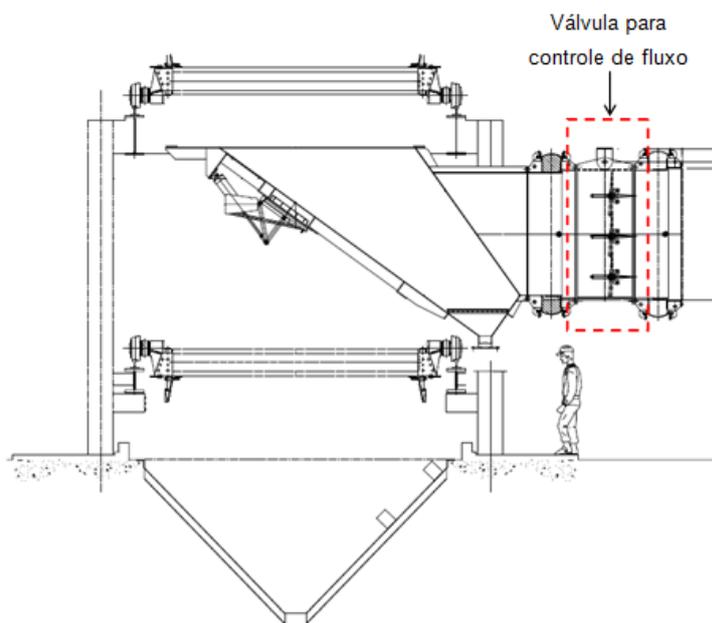


Figura 3: Desenho das válvulas instaladas nas caixas de vento da secagem



Figura 4: Fotos das válvulas instaladas nas caixas de vento da secagem descendente

4 Resultados e Discussões

Foram realizadas mudanças na temperatura dos grupos de queimadores, ventiladores e válvulas de controle visando atingir o perfil mais próximo do recomendado pelo estudo. Na figura 5 é possível comparar com o perfil original as temperaturas nas regiões de secagem ascendente, descendente e grupos de queimadores 1 ao 11.

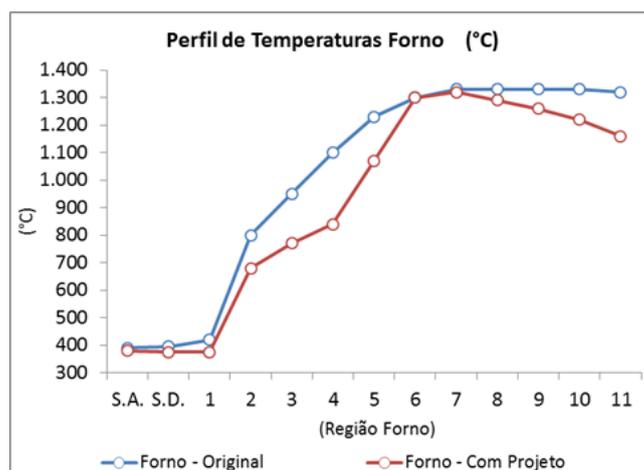


Figura 5: Perfil de temperatura do forno

A pressão da secagem ascendente foi reduzida buscando atingir o valor de 420mmca obtido no pot-grate, figura 6. Essa redução foi realizada através da mudança de set-point de pressão do ventilador de secagem ascendente e elaborada nova lógica no sistema de controle.

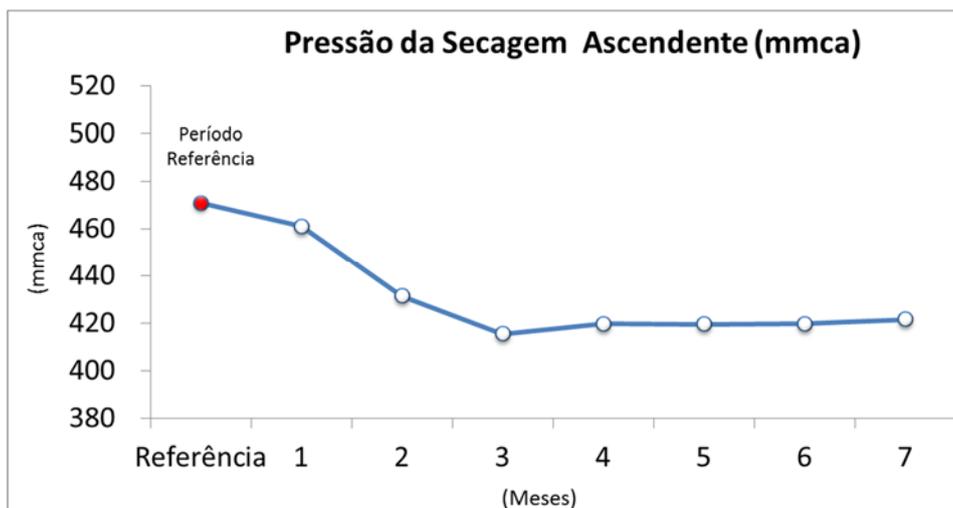


Figura 6: Pressão na secagem ascendente

Após a implantação das ações houve uma redução média do consumo de gás natural de 1,7 Nm³/t, o que gerou uma economia de 3.657.174,05 R\$/ano, figura 7.

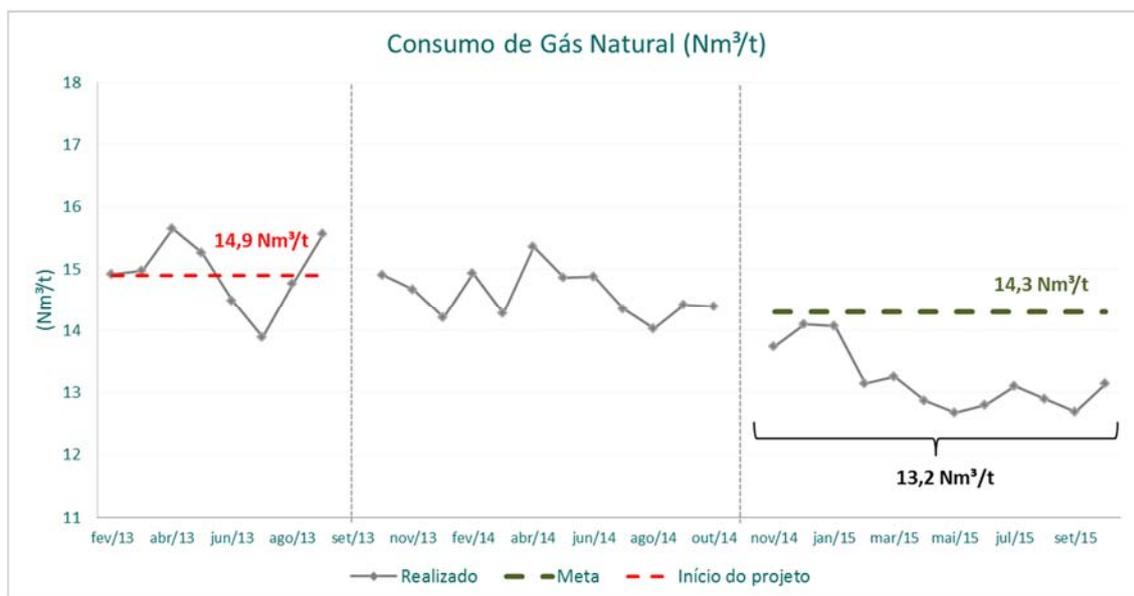


Figura 7: Consumo de gás natural (Nm³/t)

REFERÊNCIAS

- 1 MEYER, K. – Pelletizing of Iron Ores – Springer-Verlag Berlin, 302 p, 1980.
- 2 Outotec Brasil – Relatório de Projeto.