



ESTABILIDADE DO PROCESSO DE DISTRIBUIÇÃO NA ÁREA DE UTILIDADES DA ARCELORMITTAL TUBARÃO¹

Adriano Francisco dos Santos²
Gustavo Ludgero³
Fábio Becalli Grijó⁴
Sílvia Bravim⁵

Resumo

A ArcelorMittal Tubarão é auto-suficiente em energia elétrica e um dos motivos para tal é a utilização dos gases provenientes dos processos produtivos na geração de energia em nossas Centrais Termoeletricas. As paradas de Alto Forno são eventos que trazem uma grande preocupação em uma Usina Siderúrgica devido à sua proporção, aos riscos envolvidos na atividade e instabilidade que este processo causa no sistema como um todo. A ArcelorMittal Tubarão possui três Altos Fornos que juntos proporcionam a meta da empresa de produzir 7,5 milhões de toneladas de aço por ano. O presente trabalho vem explorar os procedimentos utilizados pela Área de Distribuição Energia da ArcelorMittal Tubarão, em termos operacionais, para a parada e retorno das unidades geradoras de gases siderúrgicos, enfocando os Altos Fornos, de forma a garantir a estabilidade operacional da usina e a geração de energia elétrica que é realizada com os gases provenientes dos mesmos.

Palavras-chave: Gases siderúrgicos; Alto-forno; Estabilidade operacional.

STABILITY OF PROCESS DISTRIBUTION IN THE ARCELORMITTAL TUBARÃO UTILITY AREA

Abstract

ArcelorMittal Tubarão is self-sufficient in electricity and one of the reasons of this is the use of gases from processes to generate electric energy in the Thermoelectric Power Stations. Blast Furnace parades are events that bring great concern in a Steel Mill because of its proportion to the risks involved in the activity and, add to that, this process will cause instability in the system as a whole. ArcelorMittal Tubarão has three blast furnaces that together provide the company's goal of producing 7.5 million tons of steel per year. This work intends to explore the procedures used by the Division of Power Distribution ArcelorMittal Tubarão, in operational terms, to arrest and return of the generating units gas steel, focusing on the blast furnaces in order to ensure the operational stability of the plant and the generation of electrical energy that is carried with the gases from them.

Key words: Metallurgical gas; Blast furnace; Operational stability.

¹ Contribuição técnica ao 31º Seminário de Balanços Energéticos Globais e Utilidades e 25º Encontro de Produtores e Consumidores de Gases Industriais, 17 a 20 de agosto de 2010, Foz do Iguaçu, PR

² Técnico em Eletrotécnica - Técnico de Distribuição de Energia do Departamento de Produção de Gusa e Energia da ArcelorMittal Tubarão.

³ Técnico em Eletrotécnica — Controlador de Distribuição de Energia do Departamento de Produção de Gusa e Energia da ArcelorMittal Tubarão.

⁴ Técnico em Mecânica - Controlador de Distribuição de Utilidades do Departamento de Produção de Gusa e Energia da ArcelorMittal Tubarão.

⁵ Técnico em Mecânica - Técnico de Distribuição de Utilidades do Departamento de Produção de Gusa e Energia da ArcelorMittal Tubarão.



1 INTRODUÇÃO

Em uma usina siderúrgica os Altos Fornos ocupam uma posição de destaque, sendo os responsáveis por dar início a cadeia de fabricação do Aço, além de darem uma grande contribuição na matriz energética de uma usina, quando da recuperação e reaproveitamento do Gás de Alto Forno (BFG). Tendo em vista esta importância o Departamento de Gusa e Energia desenvolveu procedimentos de partida e parada de Altos Fornos que agilize seu retorno operacional e também proporcionam um maior grau de estabilidade no processo de produção de gusa, propiciando uma maior agilidade e qualidade na recuperação do BFG.

2 ARCELORMITTAL TUBARÃO

2.1 Estrutura Hierárquica do Departamento de Gusa e Energia

O Departamento de Gusa e Energia subdividi-se no Órgão de Manutenção de Altos Fornos e Sinterização, Órgão de Manutenção de Coqueria e Energia, Órgão de Controle de Processo de Produção de Gusa e Energia, Órgão de Coqueria e Energia e o Órgão de Altos Fornos e Sinterização, dentre cada quais são subdivididos em áreas afins em atividades, na qual será abordado neste trabalho somente as áreas de Distribuição de Energia e as Áreas de Alto Forno nº 1 e dos Altos Fornos nºs 2 e 3, conforme mostrado na Figura 1.

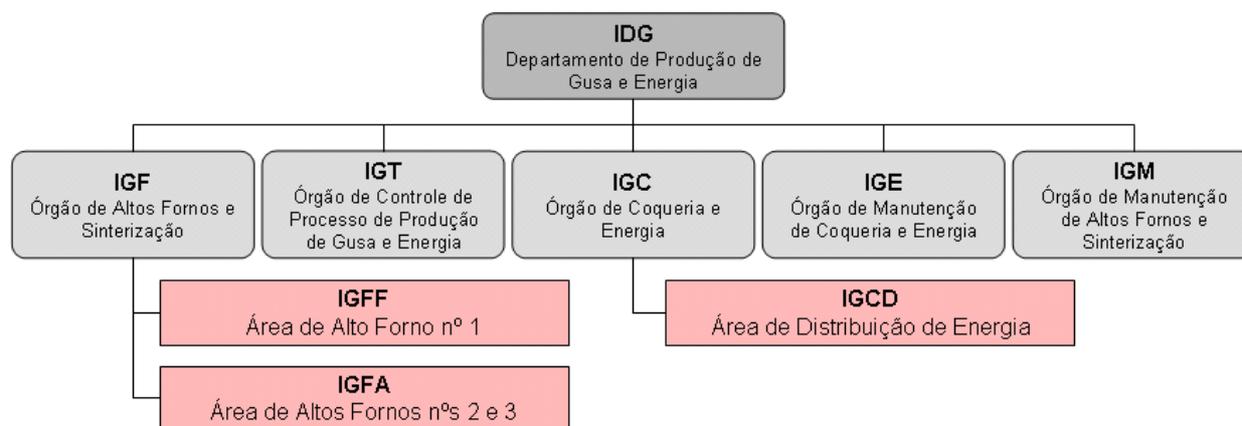


Figura 1. Estrutura hierárquica do Departamento de Gusa e Energia da ArcelorMittal Tubarão.

2.2 A Área de Distribuição de Energia

Na ArcelorMittal Tubarão, a Área de Distribuição de Energia é o setor responsável pelo recebimento e distribuição das utilidades necessárias para que o processo de fabricação de aço seja realizado com a qualidade que nossos clientes desejam. Água, energia elétrica, gases industriais e vapores de processo são utilidades indispensáveis a uma indústria siderúrgica, de forma que, qualquer intervenção que seja realizada nesses processos deve ser feito com o mais criterioso método, de forma que não haja interrupções na entrega dessas utilidades às áreas. Todo o processo é gerenciado pelo Centro de Energia (Figura 2), onde estão localizados os painéis de comando.



Figura 2. Prédio do Centro de Energia.

2.2.1 Célula de Distribuição de Combustíveis

É responsável pelo gerenciamento dos gases provenientes do processo, Gás de Alto Forno (BFG), de Aciaria (LDG), de Coqueria (COG) nos seus respectivos gasômetros (Figura 3) além do Gás Misto (MG) e Natural (GN). Atua também no recebimento e estocagem de Alcatrão e na manutenção da temperatura do vapor utilizado em diversas áreas da usina.



Figura 3. Gasômetros de BFG, COG e LDG.

3 PROCESSOS DE PARTIDA DOS ALTOS FORNOS

3.1 Geração de Gás de Alto Forno X Conseqüências de Paradas

Na ArcelorMittal Tubarão tem-se todo aparato e filosofia de utilização para recuperação de gases siderúrgicos provenientes da Aciaria, Coqueria e Altos Fornos,



este último responsável por cerca de 60% da geração de energia em forma de gases, sendo representados pela geração de gás de três altos fornos com capacidade de geração de aproximadamente 1000Gcal/h em BFG além de possibilitar a geração de 15MW de energia elétrica através da recuperação da energia mecânica proveniente do Gás gerado no Alto Forno 1.

Além das conseqüências diretas já citadas, a parada dos Altos fornos influenciam na produção das unidades que necessitam do Gusa e do gás BFG proveniente dos mesmos.

Em função da menor disponibilidade de gusa líquido para a Aciaria esta terá reduzida sua produção de aço e conseqüentemente haverá uma redução da geração de gás LDG, aumentando o problema de déficit de gás do sistema de distribuição.

Para suprir a falta de gás para o sistema é utilizado alcatrão na Central Termoelétrica em substituição ao BFG e LDG para manter a geração de energia elétrica, de maneira a garantir o cumprimento dos contratos de demanda de recebimento de energia estabelecidos com a concessionária local.

3.2 Torres de Queima de BFG

No início da operação da ArcelorMittal Tubarão (1983) o processo de distribuição de distribuição de gás BFG foi concebido com duas torres de queima com capacidade de 150 dam³/h cada uma. Em 1998, com a visão de melhoria no processo de partida do Alto Forno 1, foi construída a torre de queima 3, com capacidade de 250 dam³/h e em 2007 a torre de queima 4, também com 250dam³/h, para atendimento à fase de expansão da produção da usina de 5 milhões para 7,5 milhões de toneladas de aço (construção do Alto Forno 3).

As torres de queima são equipamentos utilizados no sistema de distribuição de combustíveis que tem por finalidade a queima dos gases excedentes no processo. As torres de queima atuam no processo mediante a três situações distintas:

1 - Elevação da Pressão da Rede: quando há uma elevação da pressão do sistema de distribuição de gás BFG acima dos parâmetros máximos permitido, a torre abre, com a finalidade de garantir a segurança do sistema.

2 - Elevação da Temperatura do Gás: quando ocorrer a elevação da temperatura do gás BFG em parâmetros acima dos pré estabelecidos para o sistema, a torre de queima atua para impedir que esses gases cheguem até o gasômetro, o que poderia comprometer a vida útil dos seus componentes do sistema de selagem.

3 - Nível alto do Gasômetro de BFG - Quando ocorrer a elevação do nível do gasômetro de BFG em parâmetros acima dos pré-estabelecidos para sua segurança operacional, a torre de queima atua para impedir que o pistão do gasômetro ultrapasse o limite de segurança.

Outra peculiaridade das torres de queima de BFG, é a utilização da mesma para auxiliar no processo de partida dos Altos Fornos, de forma a melhorar a estabilidade operacional durante os procedimentos de partida dos Altos Fornos, além de evitar a emissão de gases crus na atmosfera.

Além das torres de queima de BFG, nos processos de distribuição de gases da ArcerlorMittal Tubarão, existem ainda uma torre para queima de gás COG (gás de Coqueria) e uma torre de queima de gás misto, atendendo ao processo da misturadora de gases, torres estas que não serão abordadas neste trabalho.



3.3 Procedimento Anterior de Partida dos Altos Fornos

Antes da entrada em operação das torres de queima 3 e 4, a partida dos altos fornos eram realizadas através dos vents stacks, o que gerava a necessidade de manter o sopro reduzido, até o gás atingir a qualidade necessária para o processo. Em função da baixa vazão, as partidas dos fornos eram mais demoradas e conseqüentemente reduziam a disponibilidade de gases para o processo, gerando dessa forma menor disponibilidade para geração de energia elétrica, e também gerava-se instabilidade no forno devido reduzido volume de sopro. Outro fator importante a ser considerado é que nesse processo (ilustrado na Figura 4) os gases desperdiçados na partida do forno eram liberados diretamente na atmosfera, gerando desta forma um passivo ambiental.

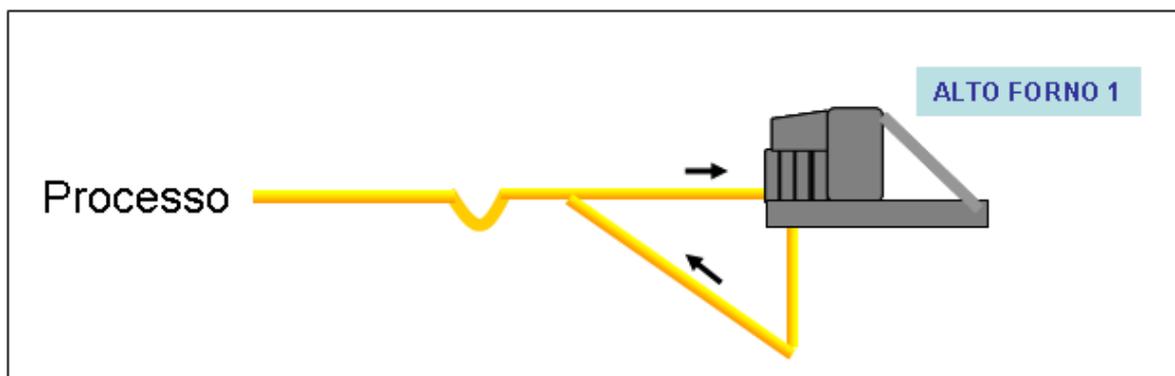


Figura 4. Esquemático para partida dos AF's anteriormente.

3.4 Procedimento Atual de Partida Altos Fornos

3.4.1 Entrada em operação da Torre de Queima 3

Com a entrada em operação da torre de queima 3 (figura 5) em 1997, o processo foi aprimorado, reduzindo em torno de 50% o tempo gasto no retorno à operação do Alto Forno 1. A disponibilidade de gases para a geração de energia conseqüentemente foi aumentada e os passivos ambientais reduzidos, visto que grande parte do gás gerado é queimado ao invés de ser lançado na atmosfera, enquanto o mesmo não atingir a qualidade desejada para consumo nos processos.

Mesmo com implementação de partida do Alto Forno 1 utilizando a torre de queima 3, o sistema de partida do Alto Forno 1 ainda ficava limitado à capacidade de vazão máximo comportado pela torre de 250 Ndam³/h, o que corresponde em torno de 2500Nm³. Durante o processo de partida do Alto Forno 1, continuava a ocorrer o estrangulamento do aumento de sua vazão de sopro em função da capacidade máxima da torre de queima 3, visto que para a estabilidade do processo operacional do Forno durante seu retorno necessitava de um aumento de sopro acima da capacidade da torre.

Outro detalhe importante que ocorria era o constante apagamento dos pilotos da torre de queima 3, devido à má qualidade do gás enviado pelo Alto Forno no seu processo de retorno à operação.

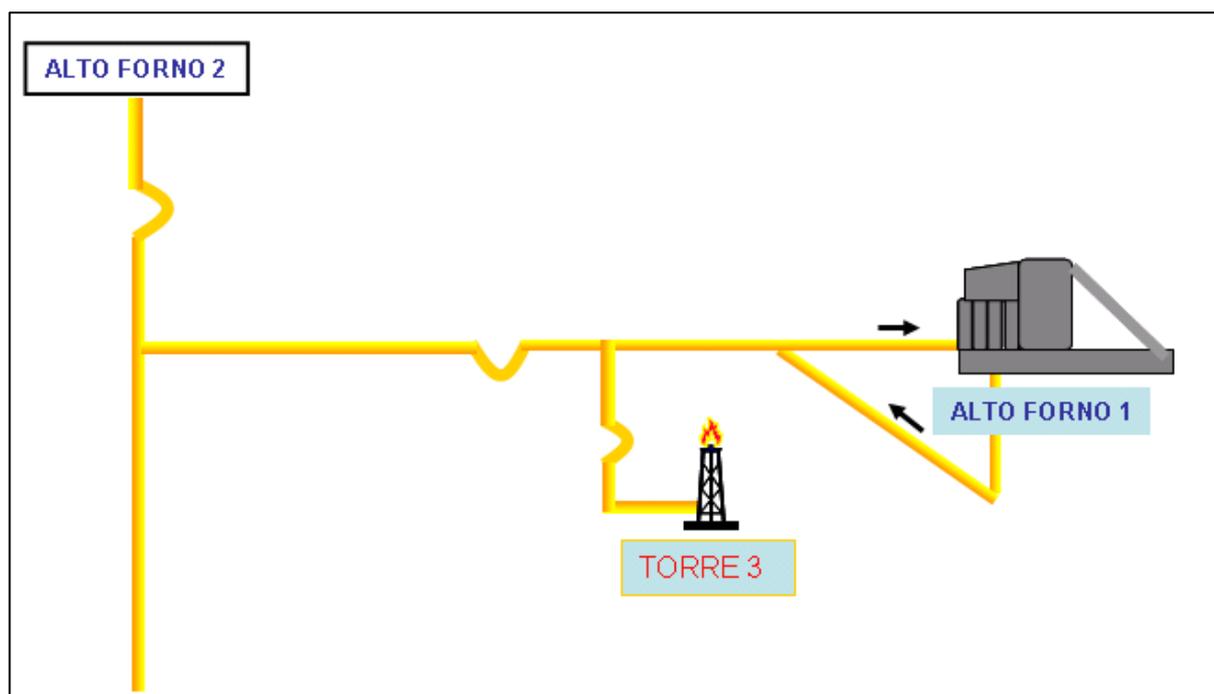


Figura 5. Torre de Queima 3.

3.4.2 Entrada em operação da Torre de Queima 4

No processo de expansão da ArcelorMittal Tubarão de 5 milhões de toneladas de aço para 7,5 milhões em 2007, foi construído o Alto Forno 3 e com isso se viu a oportunidade da implementação de uma nova torre de queima (número 4), no qual teria capacidade de atendimento aos três Altos Fornos da usina, de forma individual além de atender à demanda do sistema de distribuição de BFG.

Com a implementação da torre de queima 4, a restrição referente a elevação de sopro do Alto Forno 1 durante sua partida foi eliminada, uma vez que o mesmo poderia ser atendido simultaneamente pelas torres 3 e 4 (totalizando 500 Ndam³/h de vazão). Com essa torre de queima o processo foi aprimorado, reduzindo em torno de 70% o tempo gasto no retorno à operação dos Altos Fornos. A disponibilidade de gases para a geração de energia conseqüentemente foi aumentada e os passivos ambientais reduzidos, visto que grande parte do gás gerado é queimada na torre, enquanto o mesmo não atinge a qualidade desejada para consumo nos processos.

O procedimento simplificado é dar vazão de queima ao gás “ruim” gerado durante o procedimento de partida dos AF's através das torres de queimas as quais permitem um maior fluxo de gás do que nos vent stack's, com isto a vazão de sopro durante os processos de partida dos Altos Fornos pode ser elevado, agilizando seu processo de partida, conseqüentemente acelerando a recuperação dos gases gerados e também facilitando alcançar a estabilidade do processo dos mesmos.

A característica construtiva da torre de queima 4 possibilitou também a melhoria no processo de queima do gás BFG. Nesta torre existem mais pilotos que nas demais e os mesmos são mantidos com gás natural, que praticamente eliminou a possibilidade de apagamento dos pilotos e garantiu uma queima adequada do BFG, mesmo que esteja com qualidade ruim.

A partida dos Altos Fornos através das torres também reduz o impacto ambiental em relação à liberação de gases cru na atmosfera, pois enquanto a qualidade desejada ao processo não é alcançada pelo gás gerado, o mesmo é queimado na torre (Figura 6).

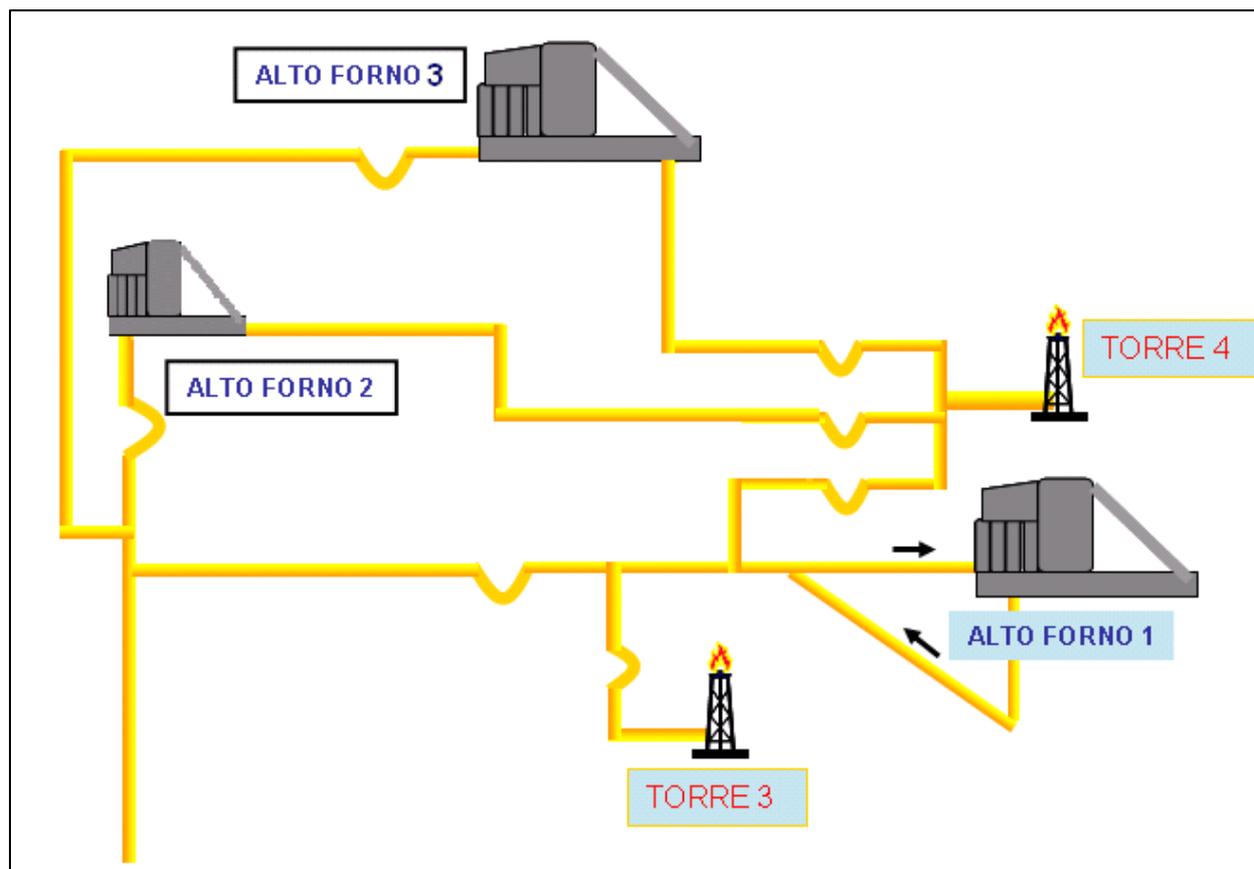


Figura 6. Torre de Queima 4.

4 CONCLUSÃO

Todas as empresas buscam, cada vez mais, desenvolver projetos de forma a melhorar seus processos, a fim de reduzir os custos, gerar mais receitas ou reduzir os impactos ao ser humano e ao meio ambiente. Um dos exemplos para esse fator foi o procedimento atual de partida dos Altos Fornos com torres de queima cada vez melhores, o que garante o seu retorno operacional com mais segurança, estabilidade do processo e acima de tudo a sustentabilidade defendida pela política ambiental da empresa tendo como retorno a maior disponibilidade do gás BFG para geração de energia, que hoje passa a ser fator diferenciado nas empresas, pelo fato de reduzir a necessidade de compra do sistema e até, em alguns casos zerar esse valor.