



OPERAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE GAF NA V&M DO BRASIL¹

Lis Nunes Soares²
Ricardo Junqueira Silva³
Camila Soares Lana⁴
Rodrigo Freitas Valentim⁵
Adilson Geraldo Lupp⁶

Resumo

A V&M do Brasil é uma siderúrgica integrada com produção de tubos de aço sem costura. O processo de fabricação inclui dois alto-fornos a carvão vegetal cuja geração média de gás de alto-forno (GAF) é 120.000 Nm³/h. Devido à presença de monóxido de carbono em sua composição, é considerado um gás combustível e utilizado como tal em 14 equipamentos na usina Barreiro para processos de aquecimento. É uma fonte significativa de energia correspondendo a 60% da energia térmica total utilizada nesses equipamentos sendo o gás natural (GN) utilizado para complementação energética. A operação de distribuição do GAF entre os consumidores acontece de forma instantânea conforme geração no alto-forno e demanda dos próprios consumidores conferindo-a uma complexidade. A otimização do consumo de GAF possibilita uma redução no consumo de GN e conseqüente emissão de gases de efeito estufa para a atmosfera. O objetivo é evidenciar a otimização do consumo do co-produto sem custo a partir de uma nova abordagem na operação de distribuição desse combustível entre os consumidores incluindo conscientização dos operadores, padronização da operação e planejamento.

Palavras-chave: GAF; Gasômetro; Energia.

OPERATION OF THE BLAST FURNACE GAS DISTRIBUTION IN V&M DO BRASIL

Abstract

V&M do Brasil is an integrated steel mill with the production of seamless steel pipe. The manufacture process comprises two charcoal blast furnaces which an average generation of blast furnace gas (BFG) of 120.000 Nm³/h. Due to the presence of carbon monoxide in its composition it is considered as a fuel and used in 14 equipments of heating process in Barreiro mill. It is a considerable heating source corresponding to 60% of the total thermal energy used in these equipments where the natural gas (NG) is used to fulfill the energetic needs. The operation of the BFG distribution among the consumers happens in an instantaneous way according to the blast furnace generation and consumers demand recognizing a complexity in this process. The optimization in BFG consumption assures a reduction in the NG consumption and consequently in the emission of greenhouse gases to the atmosphere. The objective of this paper is to elucidate the optimization of the by-product consumption considering a new approach of the distribution operation of this fuel among the consumers without cost including the operational process awareness by the operation people, patterning the operation and planning.

Keywords: BFG; Gas holder; Energy.

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 Mestre, V & M do BRASIL S.A.

³ Doutor, V & M do BRASIL S.A.

⁴ Engenheira, V & M do BRASIL S.A.

⁵ Supervisor, V & M do BRASIL S.A.

⁶ Fiscal Técnico, V & M do BRASIL S.A.



1 INTRODUÇÃO

O processo de produção de gusa no alto-forno tem como co-produto o gás de alto-forno (GAF) cuja composição compreende em média 25% de CO. A usina Barreiro consome o GAF como combustível nos fornos das linhas de laminação e utiliza o gás natural (GN) para complementação. O padrão operacional contém diretrizes básicas para distribuição desse combustível entre mais de dez consumidores, entretanto a operação é dinâmica uma vez que exige a perfeita harmonia entre geração e consumo do GAF instantaneamente.

O GAF é produzido nos alto-fornos. Seu volume, composição e conseqüentemente poder calorífico, variam principalmente conforme o volume de ar de sopro injetado, a composição do carvão vegetal e a dinâmica das reações relativas à produção de gusa que ocorrem dentro do alto-forno. O GAF é conduzido para o sistema de lavagem de gás e segue para o gasômetro da VMB que atua principalmente como estabilizador da pressão do sistema. Ele chega ao gasômetro com uma pressão de 200 mmCA. Por ser um sistema isobárico, após o gasômetro existe um *booster* cuja finalidade é elevar a pressão do gás combustível para 900 mmCA permitindo sua condução aos consumidores na aciaria, linhas de laminação e trefilaria.

A operação do gasômetro visa à equalização da geração e do consumo além de garantir a integridade do equipamento que deve manter um volume médio de gás para absorver as variações de geração e consumo do sistema.

Os principais consumidores são a unidade termoeletrica (UTE) e os fornos de aquecimento e reaquecimento das linhas de laminação. O consumo de combustível da unidade termoeletrica é estável seguindo estatisticamente a curva de distribuição normal uma vez que sua finalidade é aquecer o vapor na caldeira para alimentação do ciclo Rankine. O volume de combustível consumido nas laminações varia principalmente conforme características mecânicas do equipamento e periféricos, a massa a ser aquecida, poder calorífico do combustível e ritmo de produção.

2 OBJETIVO

As equipes de operação dos equipamentos de maior consumo envolvidas na malha de geração, distribuição e consumo de GAF na usina Barreiro são divididas por equipamento, a saber:

- Operação do alto-forno 1;
- Operação do alto-forno 2;
- Operação do gasômetro;
- Operação da UTE;
- Operação do forno de aquecimento da linha de laminação 1;
- Operação do forno de reaquecimento da linha de laminação 1;
- Operação do forno de aquecimento da linha de laminação 2;
- Operação do forno de reaquecimento da linha de laminação 2;
- Operação dos fornos da trefilaria; e
- Operação dos aquecedores de panela da aciaria.

O processo não é automatizado e as equipes de operação são as responsáveis pela dinâmica do processo. Durante a operação elas devem manter contato permanente para que o consumo de GAF na usina seja máximo.

A equipe de operação do gasômetro é responsável em distribuir o GAF entre os consumidores conforme a geração, as equipes de operação dos equipamentos consumidores são responsáveis em consumir o GAF disponibilizado pela equipe do



gasômetro. Entretanto todos estão sujeitos às particularidades de cada processo conforme detalhado. Além disso, esses processos ocorrem no tempo, portanto a variação é instantânea demandando um entrosamento e conscientização da equipe sobre a importância do consumo do co-produto na usina.

A Figura 1 detalha a malha geral de distribuição de GAF.

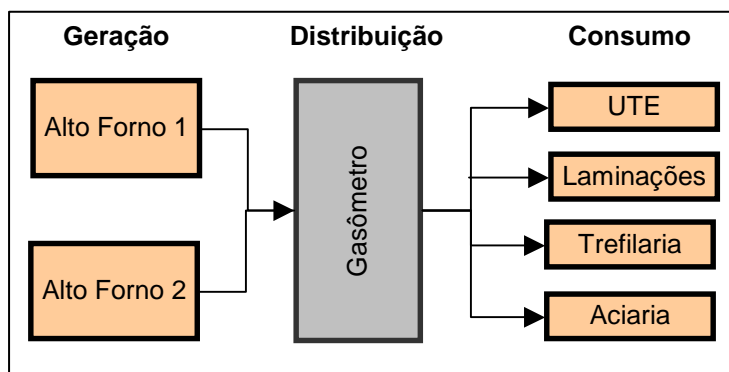


Figura 1. Geração e Consumo de GAF.

Durante a crise econômica mundial em 2009 houve uma redução de produção dificultando o consumo do co-produto devido ao ritmo de produção. Esse fato Impulsionou a necessidade de uma nova abordagem na distribuição do GAF entre os consumidores considerando o novo cenário.

O objetivo deste artigo é verificar a melhoria na operação de distribuição de GAF a partir de um planejamento detalhado visando o aumento do consumo desse gás na usina Barreiro e conseqüente redução no consumo de gás natural e emissões de gases de efeito estufa para a atmosfera.

3 METODOLOGIA

Inicialmente foi verificado o padrão operacional de distribuição de GAF na usina. O padrão define diretrizes macro classificando a ordem de priorização de consumo entre os equipamentos consumidores. É responsabilidade do operador em acompanhar a geração de GAF, nível do gasômetro e os diversos consumos instantaneamente e partir daí disponibilizar o GAF para consumo através de contato telefônico com as equipes de operação dos equipamentos consumidores. Dessa forma a operação, além das particularidades de cada processo fica sujeita à particularidade de operação pessoal de cada indivíduo.

Uma das opções de melhoria da operação sem custo é elaborar um planejamento de consumo de GAF e disponibilizar para todas as equipes de operação envolvidas para conhecimento antecipado do volume de GAF a ser consumido. O planejamento foi elaborado considerando toda a geração e a possibilidade de consumo de cada equipamento consumidor por turno de produção (oito horas). Dessa forma a operação melhora no sentido de minimizar a influência pessoal de cada operador.

Todas as equipes de operação envolvidas no processo foram treinadas para que o planejamento fosse seguido com autonomia e propriedade dos operadores. Também foi realizado um trabalho intenso de conscientização principalmente sobre os impactos diretos do consumo do co-produto tais como redução de custo e redução na emissão de gases de efeito estufa.



Nos casos em que o planejamento não foi seguido foi solicitada uma justificativa da equipe de operação do gasômetro e da equipe de operação dos equipamentos consumidores possibilitando um entendimento maior do dinamismo do processo e posterior correção nos planejamentos subsequentes.

4 RESULTADOS

Foram selecionados dois meses de referência durante o ano de 2009 para análise dos resultados: um mês antes do início da implantação da nova abordagem e o outro mês com a abordagem consolidada. O efeito do planejamento está detalhado na Figura 2.

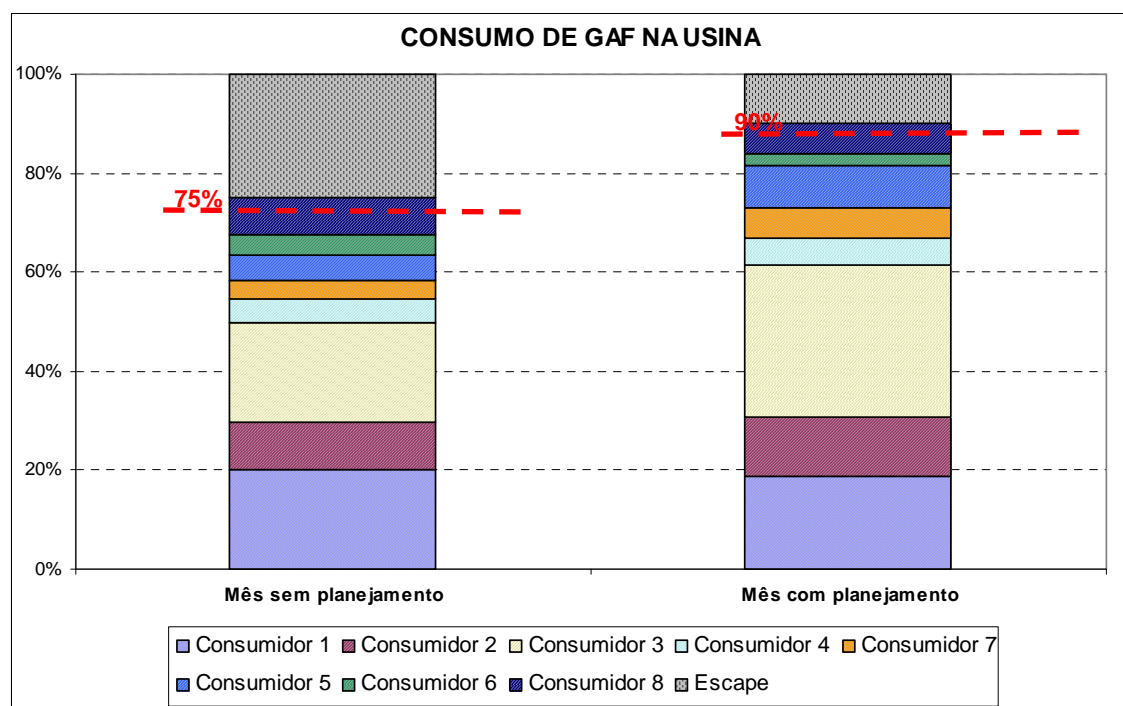


Figura 2. Consumo de GAF na usina.

Pode-se observar que o resultado alcançado foi satisfatório com uma melhora significativa de 15%. Entre os ganhos não mensuráveis foi observado o aumento do comprometimento das equipes em consumir o co-produto e a operação consciente principalmente devido ao trabalho de conscientização e autonomia desenvolvido.

5 CONCLUSÃO

O trabalho mostrou que é possível otimizar o consumo do GAF na usina Barreiro sem custo, pois não houve investimento algum.

A melhoria foi alcançada atuando no planejamento, conscientização da equipe, nivelamento de informações e aumento de entrosamento entre as equipes de operação envolvidas no processo.

Observou-se que com a utilização do planejamento as experiências pessoais dos operadores não predominaram sobre o planejamento pré-definido favorecendo o aproveitamento do co-produto. Além disso, foram verificadas outras oportunidades de continuar a melhoria detalhando ainda mais o planejamento considerando outras particularidades dos processos tais como o mix de produção.