

SISTEMA DE PREDIÇÃO DE GÁS DE ACIARIA¹

Pedro Henrique Boaventura Diniz²
William Genelhu Sampaio³

Resumo

A Usiminas, Usina de Ipatinga – MG, tem a necessidade de complementar sua matriz energética com combustível adicional (atualmente óleo combustível petroquímico). Apesar da compra deste insumo de alto custo, historicamente 24,3% do gás de Aciaria era perdido devido ao subdimensionamento do gasômetro e pelo fato do Centro de Energia não dispor de uma ferramenta de gestão otimizada para o controle deste combustível. Este trabalho apresenta o desenvolvimento do Sistema de Predição de Gás de Aciaria, com objetivo de melhorar sua gestão e demais ações que propiciaram maior aproveitamento do gás, minimizando a necessidade de complementação da matriz.

Palavras-chave: Matriz energética; Gás de aciaria; Sistema de predição.

STEELMAKING GAS PREDICTION SYSTEM

Abstract

The Usiminas, Steelmaking Plant located in Ipatinga – MG, has the necessity to complement its energy matrix with additional fuel (oil derived from petroleum presently). Despite the high cost of this fuel, 24,3% of the LDG gas was wasted due to inadequate size of the LDG gas holder and the inappropriate tool to manage the distribution of the fuel. This paper presents how the Steelmaking Gas Prediction System was developed aiming to improve its management and other actions to increase the gas usage minimizing the matrix complementation.

Keywords: Energy matrix; Steelmaking gas; Prediction system.

¹ Contribuição Técnica ao 32º Seminário de Balanços Energéticos Globais e Utilidades & 26º Encontro de Produtores e consumidores de Gases Industriais – Salvador, BA 16 a 19 de agosto de 2011.

² Gerente de Produção e Distribuição de Energia e Utilidades da USIMINAS, Ipatinga, MG.

³ Supervisor de Energia e Utilidades da USIMINAS, Ipatinga, MG.

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, em torno de 24,3% do gás de aciaria era queimado nas torres de combustão devido à inconstância no ritmo de geração, à baixa capacidade de armazenamento no gasômetro, ao número inadequado de consumidores *buffers* e principalmente, por não haver no Centro de Energia a previsão de sopro nos convertedores. Isso dificultava o gerenciamento da distribuição do gás de aciaria (LDG).

1.1 Matriz Energética na Usina de Ipatinga

Como se trata de uma usina integrada a coque, a principal fonte energética é o carvão mineral (energia primária). Do processo de coqueificação à produção de aço líquido, são gerados gases combustíveis (energia secundária) que são utilizados pelas próprias unidades geradoras e também aproveitados nos demais processos produtivos do parque industrial, o que proporciona a otimização da matriz energética. Os gases de coqueria (COG), alto-forno (BFG) e aciaria (LDG) são geralmente utilizados em fornos de reaquecimento, fornos de tratamento térmico e sistemas de geração de vapor (termelétricas). Para um melhor aproveitamento desses gases é necessário conhecer o perfil de geração dos mesmos bem como a demanda de cada gás por processo, o que é feito pelo Centro de Energia.

Outras fontes energéticas tais como derivados de petróleo, são adquiridas de terceiros e sofrem influências da oferta e demanda de combustíveis gerados, estando diretamente ligados aos custos operacionais da usina.

Associado aos aspectos econômicos, o melhor aproveitamento energético contribui para a preservação do meio ambiente e os impactos deste tipo de indústria são bastante consideráveis se não houver o correto gerenciamento dos aspectos ambientais.

A Figura 1 apresenta de forma esquemática o fluxo simplificado da Matriz Energética da Usina de Ipatinga.

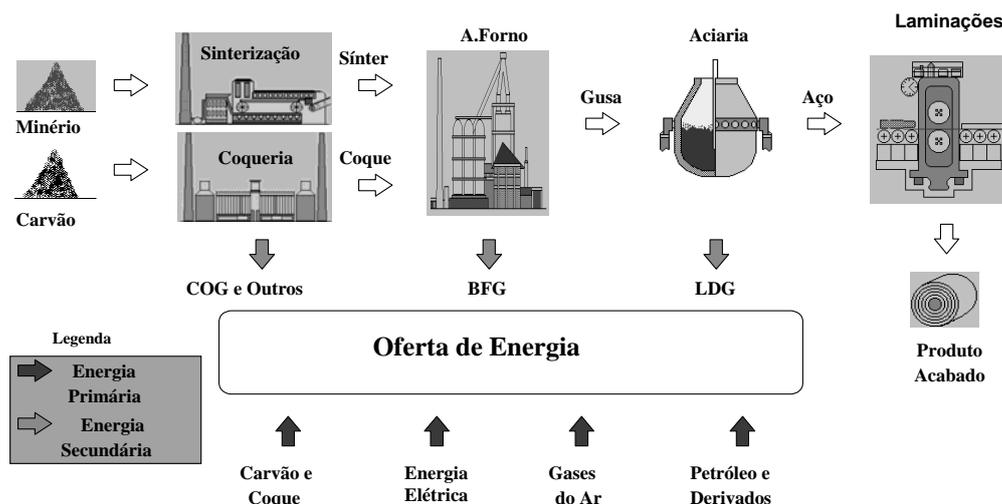


Figura 1. Fluxo simplificado da matriz energética da usina de Ipatinga.

1.2 Importância do LDG na Matriz Energética da Usina de Ipatinga

O LDG é utilizado como combustível nas coqueiras, caldeiras e na laminação de tiras a quente. Conforme Ambrósio et al.,⁽¹⁾ a maior utilização do gás recuperado é uma alternativa economicamente viável e traz maiores benefícios ambientais. Para distribuir esse gás nas pressões e vazões estabelecidas, o Centro de Energia dispõe de um gasômetro de capacidade de 45.000 m³, *boosters* e precipitador eletrostático. Para as coqueiras consumirem o LDG foi necessário instalar um precipitador eletrostático (P.E.) para atingir o teor de pó máximo de 10 mg/Nm³, pois as partículas ferrosas do LDG afetam o refratário das coqueiras, diminuindo assim sua vida útil. A sua utilização nas coqueiras, laminação a quente e caldeiras contribui significativamente para reduzir o consumo de óleo combustível petroquímico, além de elevar a geração própria de energia elétrica.

1.3 Dificuldades Existentes para o Maior Aproveitamento do LDG

A produção de LDG não é constante e por conseqüência ocorrem muitas oscilações em sua distribuição. A ordem de prioridade para a distribuição deste combustível é:

- 1º utilização nas coqueiras;
- 2º utilização na laminação de tiras a quente; e
- 3º utilização em caldeiras.

A falta de LDG existe quando ocorrem paradas e/ou intervalos de tempo consideráveis entre corridas de convertedores e esta é administrada com redução e/ou corte deste combustível para as áreas consumidoras na ordem de prioridade inversa à citada anteriormente.

Neste momento ocorre a utilização de combustível complementar a fim de manter os processos. Ressalta-se que todas estas movimentações dependem da disponibilidade do gás e da avaliação de todo o balanço de combustível da planta.

Para a tomada de decisão, o Centro de Energia contava apenas com os parâmetros instantâneos disponíveis em telas de estações supervisórias, ou seja, para uma prospecção quanto à disponibilidade de gás nas horas ou minutos futuros, era necessário fazer contato telefônico com as Aciarias e em seguida estipular qual seria o comportamento do nível do gasômetro mediante a demanda de gás. Por motivos adversos e impostos até mesmo pela rotina operacional, esta comunicação via telefone era passiva de muitas falhas e muitas vezes não permitia a ação em tempo hábil para evitar a perda de gás, resultando na diminuição do índice de aproveitamento deste combustível e aumentando os custos operacionais. Somado a estes aspectos, o dimensionamento do gasômetro é inadequado ao volume de gás que é gerado atualmente nas Aciarias, o que é mais um fator complicador ao aproveitamento do gás.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Desenvolvimento do Sistema de Predição de Gás de Aciaria

Para o desenvolvimento do Sistema de Predição estabeleceu-se uma parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), gerando um modelo matemático para plotar a curva de nível do gasômetro em função da geração e consumo. A mesma é plotada para um período de 2 horas futuras com atualização *on-line*. Como

entradas para o modelo são utilizadas vazões, tempo de recuperação de gás nos convertedores, sequenciamento das Aciarias e consumo nas áreas.

2.2 Configuração do Sistema de Predição

2.2.1 Melt Shop Control Center (MSCC®)

O software MSCC® é um programa que pode ser configurado para cobrir uma gama de diferentes fases do processo produtivo, permitindo a identificação de possíveis gargalos e o ajuste dos horários em tempo real para manter a eficiência da produção. Na Usina de Ipatinga foi disponibilizado inicialmente no Centro Integrado de Operações (CIO) e nas Aciarias. Por ser a ferramenta de programação do sequenciamento das aciarias, informações do MSCC® foram utilizadas no Sistema de Predição.

O sequenciamento dos convertedores é inserido no MSCC® e as informações são armazenadas em um banco de dados. Para a comunicação com o Centro de Energia foi desenvolvida uma interface. A Figura 2 demonstra a arquitetura do sistema para disponibilização da tela de predição nas estações supervisórias do Centro de Energia.

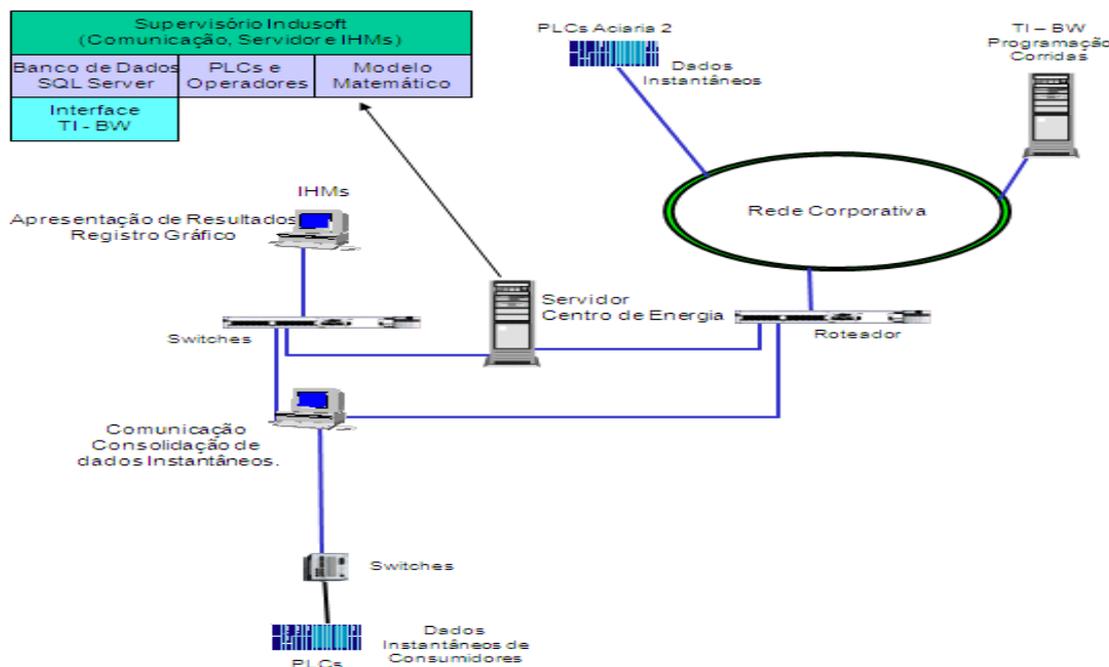


Figura 2. Arquitetura do sistema.

2.2.2 Tela do sistema de predição

A tela do Sistema de Predição dispõe basicamente de um plano que demonstra a operação do gasômetro (nível) nas últimas duas horas, a previsão para as próximas duas horas, a distribuição do LDG e os horários previstos de sopro nos convertedores (sequenciamento). O modelamento matemático nos mostra através de gráfico a curva futura do nível no gasômetro, permitindo ao gestor do Centro de Energia tomar as decisões necessárias para evitar a perda de gás. A Figura 3 demonstra a tela do Sistema de Predição.

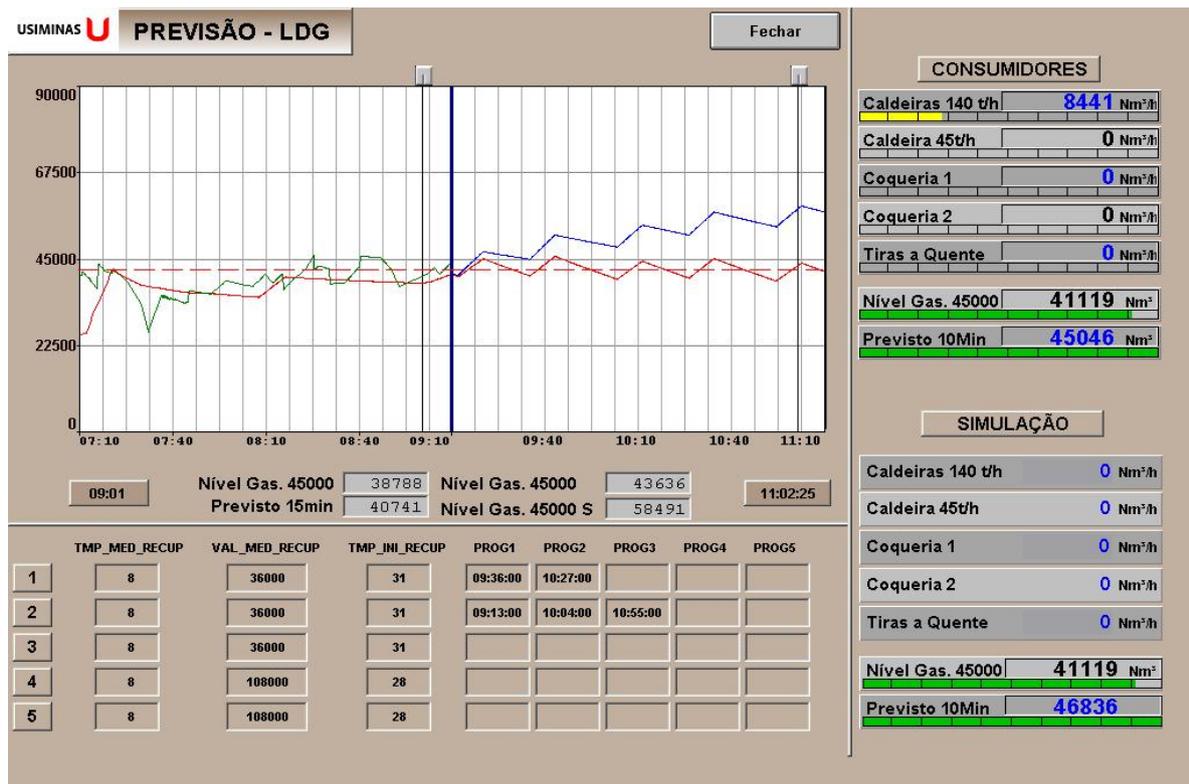


Figura 3. Tela do sistema de predição.

2.3 Gestão da Distribuição do Gás LDG

Dadas as características de geração do gás de aciaria (em bateladas) e a limitação da capacidade de armazenamento do gasômetro (45.000 m³), as manobras de alocação ou corte de consumo nas áreas devem ser feitas com agilidade num curto espaço de tempo para evitar que o nível do gasômetro atinja o valor de início de queima (nível alto), ou o valor de desarme de compressores (nível baixo). A curva característica da distribuição de LDG é uma dente de serra.

3 RESULTADOS

Com a melhor gestão do LDG, obteve-se um salto no aproveitamento deste gás de 75,7% (histórico) para 88,0% (valor acumulado no ano de 2010). A elevação no aproveitamento deste gás significou uma economia na compra de óleo combustível da ordem de R\$ 8,5 milhões. A Figura 4 demonstra a evolução do aproveitamento do gás de Aciaria.

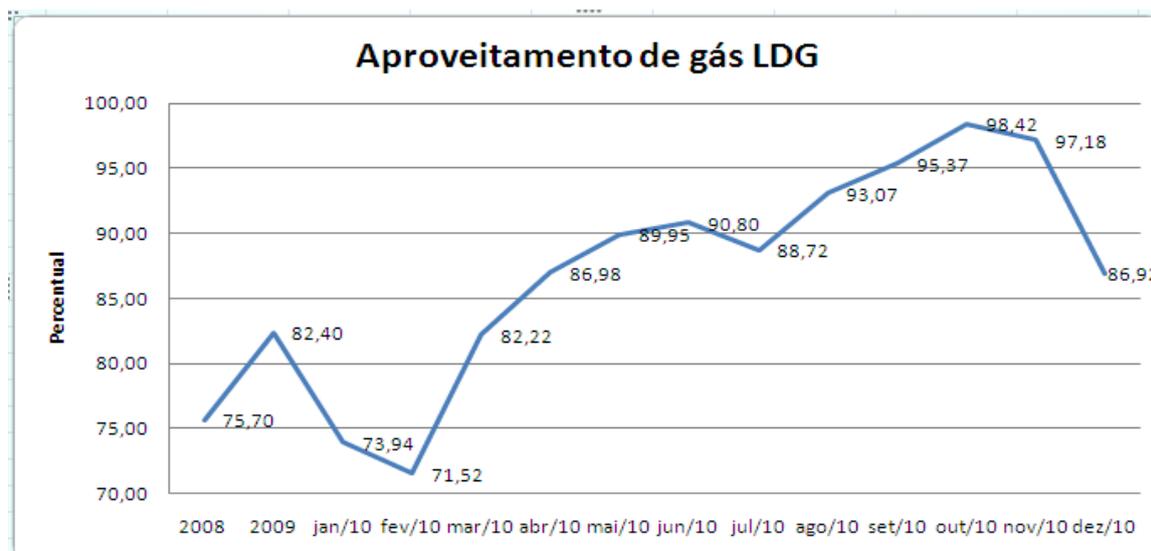


Figura 4. Evolução do aproveitamento do gás de Aciaria (LDG).

Além do resultado financeiro vale ressaltar o aspecto ambiental onde houve melhoria no aproveitamento de um subproduto que é gerado internamente na produção de aço e redução da dependência externa na matriz energética da usina de Ipatinga (menor aquisição e queima de óleo combustível).

4 DISCUSSÃO

Este trabalho demonstra como foi possível elevar consideravelmente o aproveitamento do LDG por meio do desenvolvimento de um Sistema de Predição, reduzindo assim a dependência de combustíveis externos na matriz energética da usina de Ipatinga.

Durante a operação é necessário antecipar o corte de consumo de LDG quando há paradas de um ou mais convertedores visando disponibilizar o gás por maior tempo nas áreas prioritárias. Além disso, é preciso evitar que o gasômetro atinja o limite superior o que faz com que a perda de gás aumente.

Sendo assim, o Centro de Energia operando com o Sistema de Predição consegue melhorar a distribuição do gás, garantindo a estabilidade operacional das áreas e obtendo um melhor aproveitamento de LDG devido à diminuição considerável das perdas por nível alto de gasômetro.

5 CONCLUSÃO

O sistema desenvolvido propiciou maior estabilidade operacional na matriz energética, resultando em consideráveis ganhos financeiros em um curto espaço de tempo e na aprendizagem técnica das equipes envolvidas no projeto. A maior disponibilidade de gás de Aciaria que foi obtida através da implantação do sistema ocasiona um menor número de intervenções nas áreas e isso torna o processo produtivo mais estável e eficiente.

A economia obtida no ano de 2010 foi bastante expressiva (R\$ 8,5 milhões) e a tendência é que ganhos mais expressivos sejam obtidos nos próximos anos já que o aproveitamento do gás tende a permanecer acima do valor já atingido.

Com intuito de dar agilidade às manobras e flexibilizar o consumo do LDG, estão sendo desenvolvidos novos projetos para utilização do gás em outros consumidores e desta forma, há expectativa de aproveitarmos todo o gás produzido internamente.

REFERÊNCIAS

- 1 AMBRÓSIO, C.W., SILVA, L.B., MONTENEGRO, L.C.M.; Modelo computacional para análise de desempenho de um processo semicontínuo de distribuição de gás Liz-Donawitz. Gest. Prod., São Carlos, v.17, n. 3, p. 525-536, 2010.