



# DISTRIBUIÇÃO DE GAF NA V&M DO BRASIL DURANTE A REDUÇÃO DE PRODUÇÃO<sup>1</sup>

Camila Soares Lana<sup>2</sup>  
Ricardo Junqueira Silva<sup>3</sup>  
Lis Nunes Soares<sup>4</sup>  
Rodrigo Freitas Valentim<sup>5</sup>

## 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 que tem como co-produto o gás de alto forno (GAF) utilizado nos sistemas de combustão das linhas de laminação. A utilização de gás natural (GN) é complementar ao gás de alto forno (GAF). O planejamento adequado destes insumos durante a crise teve como premissa à melhor utilização do uso do gás de alto forno (GAF) minimizando o uso do gás natural (GN). Com este planejamento foi possível otimizar a utilização de GAF reduzindo em 8% o custo de GN.

**Palavras-chave:** GAF; Custo; Planejamento.

## DISTRIBUTION OF THE BLAST FURNACE GAS IN V&M DO BRAZIL DURING THE REDUCTION OF PRODUCTION

### 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 that have blast furnace gas as a by-product. The use of natural gas is complementary to the blast furnace gas in the mills. The appropriate planning of these intakes during the crisis had as premise the best use of blast furnace gas and minimizing the use of natural gas. With this planning, it was possible to optimize the use of blast furnace gas reducing 8% of natural gas cost.

**Keywords:** BFG; Cost; Planning.

<sup>1</sup> 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

<sup>2</sup> Engenheira, Gerência de Energia e Utilidades, V & M do Brasil S.A

<sup>3</sup> Doutor, Superintendência de Manutenção e Utilidades, V & M do Brasil S.A.

<sup>4</sup> Mestre, Gerência de Energia e Utilidades, V & M do Brasil S.A.

<sup>5</sup> Supervisor, Gerência de Energia e Utilidades, V & M do Brasil S.A.



## 1 INTRODUÇÃO

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 que tem como co-produto o gás de alto forno (GAF) utilizado nos sistemas de combustão. A utilização de gás natural (GN) é complementar ao gás de alto forno (GAF).

O planejamento do consumo de gás natural (GN) baseava-se na produção média de GAF em unidade de energia (kcal), consumo específico (kcal/t) e produção de cada equipamento. A diferença entre o consumo de energia dos equipamentos e a produção total de GAF era complementada com GN.

Durante a crise de 2009, os alto-fornos tiveram sua produção reduzida e desligamentos intercalados em alguns finais de semana, reduzindo significativamente a geração de GAF. As laminações começaram trabalhar em turnos alternados, ficando seus fornos parte do tempo conservando temperatura. O planejamento dos energéticos não conseguia mais representar a nova realidade, visto que a geração de GAF foi reduzida de maneira linear e o consumo foi mantido em alguns turnos e reduzido significativamente em outros.

Como o planejamento da produção estava desvinculado do planejamento de energia, em alguns momentos existia déficit de GAF e conseqüente aumento do consumo de GN e em outros sobra de GAF e queima deste combustível no flare, ocasionado um aumento significativo nos custos das áreas.

Este aumento dos custos fez com que as áreas de produção, gestão de energia e planejamento buscassem uma solução conjunta para redução deste consumo. A solução encontrada foi o planejamento de paradas intercaladas das laminações, permitindo uma melhor utilização do GAF.

A área de gestão de energia teve seu trabalho reconhecido dentro da empresa definindo o melhor momento dos alto-fornos e laminações pararem.

Devido ao número de variáveis e a dinâmica da produção identificamos como ponto de melhoria a automatização deste planejamento através de um software.

## 2 OBJETIVO

Esse trabalho descreve a metodologia utilizada para a mudança no planejamento energético, cujo detalhamento tornou-se necessário devido ao descasamento entre a redução da geração de GAF e a redução do consumo pelas laminações. Foi realizado um trabalho entre as equipes de operação, planejamento e gestão de energia para o refinamento do planejamento de produção levando em conta os impactos do consumo de GN. Após a consolidação do plano de produção o planejamento energético era refinado com a equipe de operação da central de energia.

## 3 METODOLOGIA

A redução de produção teve como conseqüência a redução dos turnos de trabalho de três para dois turnos e em alguns momentos menos de 2 (dois) turnos. Nos turnos sem produção os fornos das laminações ficavam conservando temperatura isto fez o custo do produto aumentasse muito em relação ao ano de 2008. De acordo com o planejamento energético original estava previsto um aumento do custo de energético de 55% além de um aumento de desperdício de GAF.

A partir do mês de junho/2009 a carteira de pedidos não foi suficiente para encher dois turnos de produção durante todo o mês foi decidido que as laminações iriam

produzir a carteira do mês e depois fariam desligamento dos fornos. Neste momento, surgiu a necessidade de escalonamento das paradas para redução do desperdício de GAF e o consumo de GN.

Com base na carteira de pedidos e a capacidade das linhas as horas de trabalho necessárias para o cumprimento da carteira eram definidas por área. Através de reuniões semanais entre as áreas de planejamento, produção e gestão de energia determinavam os dias de produção e os dias de desligamentos das linhas. Estas programações eram alteradas de acordo com o ritmo de produção e entrada de novos pedidos. A programação das paradas era colocada de forma visual conforme mostrado na Tabela 1.

**Tabela 1:** Programação das paradas

Outubro																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
AF1																															
AF2																															
Laminação 1																															
Laminação 2																															
Situação		1 e 2		19				18 e 19				17	17			3 e 4		3				1 e 2			100 e 2	2			1 e 2		25
Consumo de GN - Nm <sup>3</sup> /dia	179	179	97	49	171	86	86	86	86	86	86	27	27	101	101	101	101	55	55	179	179	179	179	179	146	97	179	179	179	179	152

Inicialmente foram levantados os dados de geração total de GAF, consumo de cada equipamento em funcionamento e conservando temperatura. Com base nessas informações, foi realizado um balanço de gás para um turno de produção. As combinações entre as diversas formas de operação das diversas áreas foram simuladas, no software EXCEL, gerando aproximadamente 100 (cem) situações para representar a realidade da produção dos principais equipamentos em cada turno de trabalho.

A distribuição do GAF teve como premissa a priorização dos equipamentos que não trabalham bem com o GN puro. Após a distribuição de todo o GAF gerado, o GN entrava complementando o combustível em cada equipamento.

Depois de finalizado o planejamento mensal, este era enviado para a equipe de operação da central de energia e para as áreas de produção em dois modelos. O primeiro modelo era o planejamento mensal conforme Tabela 1 e o segundo modelo com a distribuição de combustível por equipamento em cada situação prevista em cada turno, conforme Tabela 2. Esta tabela foi utilizada como procedimento de distribuição de combustíveis.

**Tabela 2:** Exemplo da distribuição dos combustíveis

<b>Situação 1 - AF1 e AF2 funcionando e Laminações 1 e 2 funcionando</b>		
<b>Consumidores</b>	<b>GAF - Nm<sup>3</sup>/h</b>	<b>GN - Nm<sup>3</sup>/h</b>
Equipamento 1	9.000	0
Equipamento 2	17.000	2
Equipamento 3	600	3
Equipamento 4	600	3
Equipamento 5		80
Equipamento 6		17
Equipamento 7		10
Equipamento 8		10
Equipamento 9		22
Equipamento 10	1800	300
Equipamento 11	37.310	
Equipamento 12		550
Equipamento 13		330
Equipamento 14	5.500	460
Equipamento 15	0	2.400
Equipamento 16	390	250
Equipamento 17		110
Equipamento 18	3.000	0
Equipamento 19	0	2.400
Equipamento 20	4.800	550
Equipamento 21		80
Equipamento 22		150
Equipamento 23		100
Equipamento 24		200
Equipamento 25		130
<b>Consumo total</b>	<b>80.000</b>	<b>8.157</b>
Geração AF I	52.800	
Geração AF II	27.200	
<b>Geração total</b>	<b>80.000</b>	
<b>Flare</b>	<b>0</b>	

Na Tabela 1 são listadas as situações para cada dia em cada turno de trabalho. Como exemplo, temos que no dia 01 será utilizada a situação 1 no 1º e 2º turnos e a situação 2 no 3º turno.

A área de operação da central de energia é a responsável pela distribuição dos combustíveis, e os operadores foram treinados sobre a utilização das tabelas. Os desvios entre o planejamento e a distribuição real por turno de trabalho eram justificados pela equipe de operação. A área de gestão de energia fazia a análise das causas e providenciava as correções.

A área de produção utilizava o planejamento para verificar a efetividade do planejamento da área de gestão e operação.

#### 4 RESULTADOS

O ganho do planejamento de consumo de GN e GAF feito de forma integrada com as áreas de produção, planejamento de produção e gestão de energia evitou um custo de 8% em relação ao planejamento original durante a crise de 2009, conforme gráfico da Figura 1.

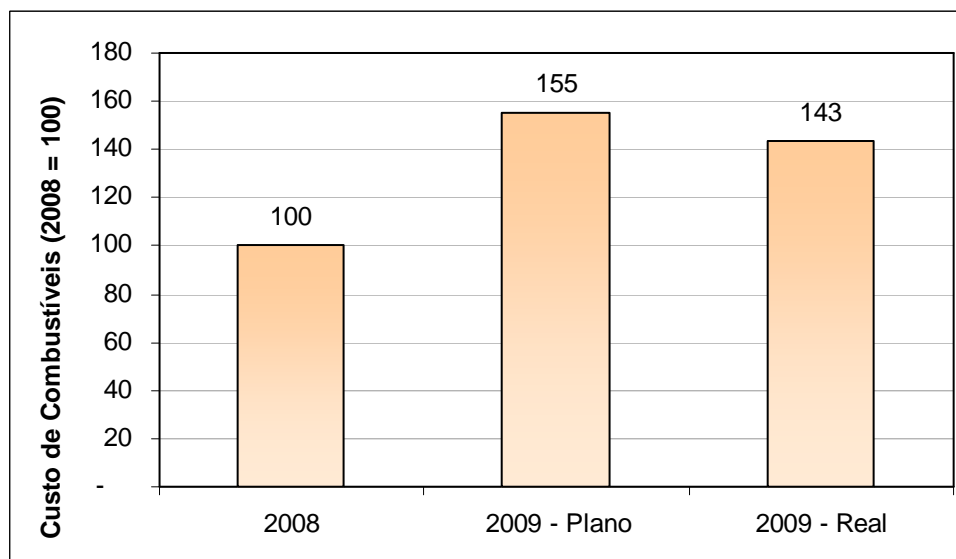


Figura 1: Custo do GN por tonelada após planejamento.

## 5 CONCLUSÃO

Neste trabalho foi apresentado uma metodologia para refinamento do planejamento dos energéticos desenvolvido durante a crise de 2008 com o objetivo de aumentar a utilização de GAF e reduzir o consumo de GN.

Foi realizado o planejamento do despacho de gás e paradas das linhas de produção com a participação da área de planejamento, operação e gestão de energia. Este planejamento era atualizado semanalmente e foi utilizado como procedimento para a operação da central de energia na distribuição de gases.

Como resultado deste trabalho houve uma redução de 8% no custo de GN.