

# TROCA DE SELAGEM DO GASÔMETRO DE GÁS DE COQUERIA DA GERDAU AÇOMINAS <sup>1</sup>

Ângela Mara da Silva Cunha <sup>2</sup>  
Lucas Figueiredo Soares <sup>3</sup>

## Resumo

O Gasômetro é de fundamental importância para o processo de manipulação e uso dos gases residuais de poder combustível em uma usina siderúrgica. Este equipamento tem como principal função a equalização da pressão e do fluxo de gases. Abordar-se-á neste trabalho o processo de troca da selagem do gasômetro de Coqueria da GERDAU Açominas, Usina Presidente Arthur Bernardes, com destaque para os aspectos críticos e as ações tomadas. Além da troca da selagem, contempla-se ainda a manutenção dos componentes móveis, o desempenho do costado e inspeção geral do equipamento. Esse material inclui a preparação para os serviços, a importância do plano de manutenção e da supervisão dos serviços, mitigação dos riscos e os cuidados tomados para se minimizar os impactos ambientais.

**Palavras-chave:** Gasômetro; Selagem; Manutenção; Nivelamento.

## GERDAU AÇOMINAS COG GAS HOLDER NEW SEALING ASSEMBLY

## Abstract

The gas holder is a important equipment for fuel gas stock, supply and pressure control in a steel works. It equalizes gas flow and pressure control. This document contents the Gerdau Açominas COG gas holder new sealing assembly, focusing the critical analisys and taken actions. Other gas holder items have been repaired, as the steel plate and the inspections of the whole equipment. This material includes the preparation for the services, the importance of the maintenance plans and service inspections, the risk monitoration and care instructions to prevent environmental impacts.

**Key words:** Gasholder; Sealing; Maintenance; Levelling

<sup>1</sup> *Contribuição técnica apresentada na 61º Congresso Anual da ABM, de 24 a 27 de julho de 2006, Rio de Janeiro – RJ*

<sup>2</sup> *Ângela Mara da Silva Cunha – Engenheira de Manutenção da Gerdau Acominas S. A.*

<sup>3</sup> *Lucas Figueiredo Soares – Engenheiro de Manutenção da Gerdau Acominas S.A*

## 1 INTRODUÇÃO

O Gasômetro de Gás de Coqueria da Usina Presidente Arthur Bernardes, fabricado pela Mitsubishi Heavy Industries – MHI, encontra-se em operação desde o ano de 1985 e apresenta as seguintes características: capacidade igual a 50.000 m<sup>3</sup>, sendo do tipo Klönne, com pressão de trabalho igual a 600 mmca, diâmetro de 38.400 mm, 55.350 mm de altura e vazão máxima de 2.000 Nm<sup>3</sup>/min

O sistema de selagem do Gasômetro baseia-se em um conjunto de anéis raspadores de borracha dispostos em linha, solidários a um avental de vedação que é constante e sistematicamente alimentado por graxa lubrificante, para deslocamento vertical seguro. Este sistema é responsável por armazenar o gás produzido e proporcionar a equalização da pressão da linha de gás de Coqueria (GCO), por meio do deslocamento vertical do pistão.

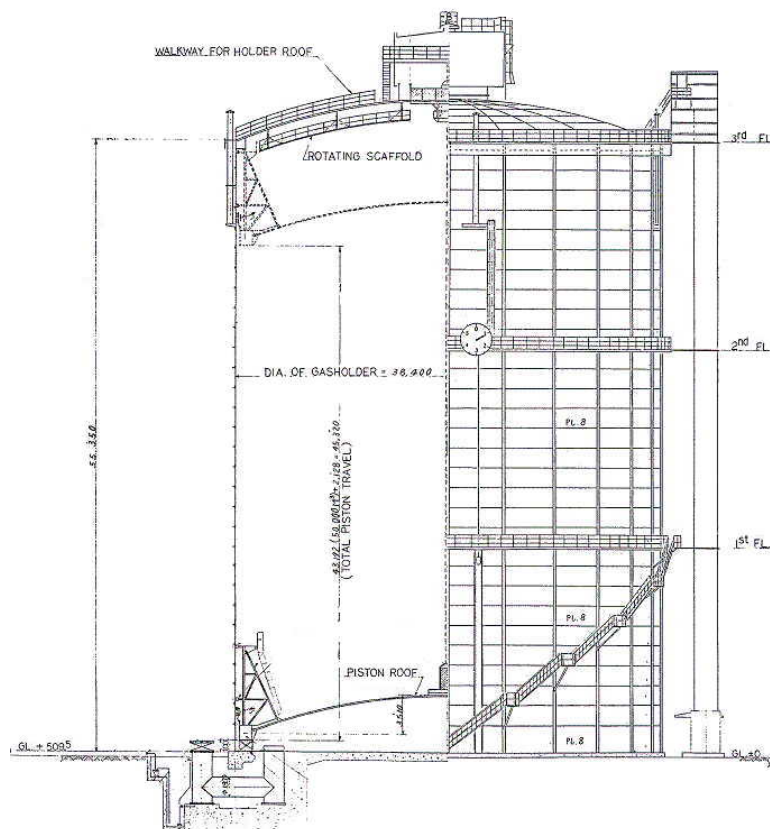


Figura 1. Gasômetro

## 2 PROBLEMAS OBSERVADOS

A necessidade da reforma surgiu a partir do agravamento de alguns problemas já previstos para esse tipo equipamento, em função do tempo de operação e da agressividade do gás de Coqueria. Vale lembrar que o Gasômetro de Coqueria da GERDAU Açominas apresenta um tempo avançado de operação ininterrupta.

Os problemas identificados podem ser descritos como: desgaste acentuado do avental, dificuldade de nivelamento, contato direto de cantoneiras da selagem com o

costado, vazamento de gás por trás da selagem e deformação acompanhada de desgaste excessivo de algumas chapas.

Ainda durante os trabalhos de recuperação da selagem, detectou-se um desgaste acentuado das chapas que compõem a caixa de sustentação do anel de concreto.

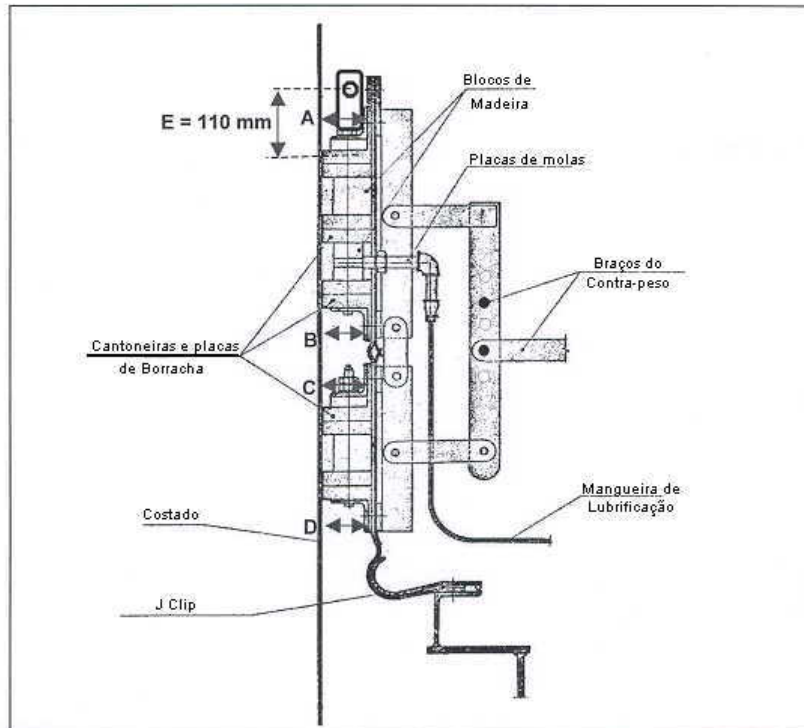


Figura 2. Composição da Selagem

### 3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

#### 3.1 Preparação para os Serviços de Reforma

Em grandes paradas de gasômetros é necessário que se faça um planejamento de atividades prévias para que a reforma transcorra com o sucesso esperado pela equipe.

Para o caso descrito foram realizados uma série de trabalhos de preparação do equipamento e da mão de obra que seria utilizada. Tais procedimentos podem ser descritos em: transferência do GCO para o Gasômetro de GAF e distribuição direta do Gás de Alto-Forno (GAF) para as áreas consumidoras necessidade de se fazer o controle da pressão da linha de gás diretamente nas torres de combustão; elaboração de um plano de manutenção que otimizava os recursos técnicos e humanos, destacando-se a preocupação com os aspectos de ambientais e de segurança; análise da integridade estrutural da plataforma de inspeção do teto do gasômetro; habilitando-o para suporte de pessoas e de ferramentas. Foi especificado ainda um sistema de proteção sob a plataforma.

Todo o sistema de iluminação interna foi feito com equipamento a prova de explosão acionado por cabos; foram montados os andaimes internos e externos; o solo ao redor do gasômetro foi revestido nos locais onde se faria a deposição das peças removidas e definiu-se previamente os meios para descarte dos resíduos.

## 3.2 Seqüência dos Serviços Executados

### 3.2.1 Troca da selagem

Os trabalhos de troca da selagem foram iniciados pela remoção dos rolos guia e do sistema de lubrificação. Esse processo tornou o ambiente sobre o pistão bastante sujo de graxa, fazendo-se necessário o emprego de serragem e a construção de passarelas radiais de madeira, a fim de se proporcionar condições seguras de trabalho.



**Figura 3.** Rolos Guia

Em seguida foram removidos os blocos de concreto, usados no balanceamento do pistão e o conjunto de contra-pesos.

Para remoção da maior quantidade de resíduos possível, optou-se pela lavagem interna do gasômetro com jato d'água de alta pressão.

Alguns dos componentes que fazem parte do sistema de sustentação e fixação do avental de selagem foram reaproveitados; tomou-se o cuidado de lavar e inspecionar os mesmos a fim de se garantir sua condição segura de uso.

Durante a inspeção do equipamento foi percebida corrosão em algumas peças da estrutura metálica sobre o pistão, optou-se, por jateamento e recobrimento da estrutura com tinta de proteção a corrosão.

### 3.2.2 Reparo do costado

Após o levantamento geral das deformações foi feito pela parede interna do costado e o reparo aconteceu pela parte externa, os valores observados foram espelhados em um relatório, para se garantir a localização precisa das imperfeições.

Após a análise dos valores das deformações encontradas, iniciou-se aos trabalhos de reparo.



**Figuras 6 e 7.** Reparo das chapas do costado.

### 3.2.3 Reparo do anel de sustentação do concreto (Footring)

Nas chapas que compõem o anel de sustentação do concreto, a inspeção detectou uma significativa redução de espessura do metal devido à corrosão gerada pelo ataque químico do gás de coqueria ao material.



**Figura 8.** Estado das chapas do anel de sustentação do concreto

Após o jateamento, novas chapas foram soldadas sobre a chaparia existente, a fim de se reforçar a estrutura do conjunto. As novas peças já contavam com o tratamento de sua superfície por primer e foram posteriormente cobertas por resina composta por fibras de vidro.

Ainda durante os serviços, foi possível observar a existência de pontos de vazamento de gás na região inferior do pistão. A solução encontrada foi soldar placas metálicas sobre os blocos de concreto, garantindo-se então a estanqueidade. A carga extra acrescentada pela inclusão das placas foi verificada e o acréscimo na pressão necessária para a elevação do pistão não se sobrepôs à capacidade do booster de alimentação do gasômetro.

Fica destacada a remoção de algumas chapas do costado na parte inferior do gasômetro que contribuíram para a otimização da manutenção do equipamento.

### 3.2.4 Nivelamento do pistão

Os testes de nivelamento do pistão representam a fase final dos trabalhos. No caso da Gerdau Acominas, a medição dos valores de inclinação é realizada efetivamente pelo sistema autônomo de medição, desenvolvido pela própria empresa. Este sistema funciona a partir do reconhecimento da posição de pontos dispostos ao longo do diâmetro externo do pistão, através de sensores que emitem feixes de laser, emitidos do teto. Os valores são interpolados e traduzidos em relatórios e gráficos que permitem a descrição precisa de nivelamento do pistão.

Para a realização dos testes, todas as aberturas e janelas de inspeção foram fechadas e foi insuflado ar atmosférico para simular o funcionamento normal do gasômetro.

Os testes podem ser descritos como uma seqüência de elevações e abaixamentos do pistão, por meio da injeção e exaustão de ar, com a extração contínua dos relatórios de nivelamento. A cada movimento, os desníveis observados eram corrigidos através da intervenção no alongamento das molas dos rolos guia.



**Figura 9.** Ajuste dos rolos para nivelamento do pistão

Para melhor controle da elevação, foram marcados na parte interna do costado do gasômetro, na parte interna, pontos correspondentes à localização das passarelas externas e que serviram para determinação correta da altura atingida durante o movimento do pistão.

O nivelamento durante os processos de subida e descida também foi monitorado pelo mecanismo de mangueiras de nível, presentes no interior do gasômetro.

O uso dos dois sistemas de medição proporcionou um maior controle sobre os testes de nivelamento, pois a observação dos dois equipamentos possibilitou intervenções mais precisas no ajuste do pistão.

Após a seqüência de testes com ar comprimido, procedeu-se o preenchimento do gasômetro com gás de coqueria, nesse momento os valores de nivelamento do pistão foram novamente analisados. Constatou-se então que os valores lidos nos relatórios encontravam-se dentro da faixa aceitável.

Após todos os testes, encerrou-se o processo de substituição da selagem e reforma do gasômetro.

Inspeções periódicas para observação e possíveis correções do nivelamento do pistão do gasômetro de gás de Coqueria acontecem atualmente em intervalos regulares de tempo. Qualquer intervenção é feita atuando-se na remoção ou na mudança de posição dos pesos de concreto distribuídos ao longo do diâmetro externo do pistão.

#### **4 MITIGAÇÃO DOS RISCOS E IMPACTO AMBIENTAL**

O conhecimento dos riscos e o desenvolvimento de planos para a minimização destes, representaram preocupação constante durante todo o trabalho de reforma e recuperação da selagem do gasômetro.

Para a garantia da segurança das pessoas e preservação do meio ambiente, as principais ações tomadas foram: anteriormente a qualquer tipo de trabalho, foram elaborados documentos contendo a análise de todos os riscos que poderiam ser encontrados durante as atividades; foi feita limpeza adequada do interior do gasômetro com a remoção dos resíduos de gás e graxa; quando não foi possível remover todo o excesso de graxa usou-se serragem e foram construídas passarelas de madeira; todos os serviços de solda e pintura foram realizados separadamente;

exigiu-se o acompanhamento em tempo integral dos técnicos de segurança, tanto da Gerdau Açominas quanto das empresas contratadas; as atividades em espaço confinado foram rigidamente monitoradas e toda a área próxima do equipamento foi devidamente sinalizada, usou-se no interior do gasômetro iluminação a prova de explosão; as peças removidas foram depositadas sobre pallets e nunca diretamente sobre o solo; a água usada na lavagem das peças foi tratada antes do descarte e toda a graxa removida foi enviada para co-processamento; foram instalados tambores e big bags para coleta seletiva dos resíduos gerados, com especial atenção àqueles contaminados.

## **5 CONCLUSÃO**

Ao final dos trabalhos de troca da selagem e reparos no gasômetro, destaca-se a importância da elaboração de um planejamento que considere uma seqüência ideal de realização dos trabalhos e que se inicie a partir das atividades de preparação para a parada do equipamento.

Para o sucesso das atividades salienta-se a necessidade de haver uma boa integração das equipes e a disseminação das informações entre todos aqueles diretamente envolvidos.

Instruções para futuros serviços de manutenção foram elaboradas, de maneira a se garantir o melhor desempenho possível para as próximas atividades de inspeção e reforma.

Os procedimentos realizados permitirão certamente a extensão da vida útil do equipamento, bem como seu funcionamento dentro das condições normais de operação.

## **Agradecimentos**

Às equipes da Gerdau Açominas e Contratadas, envolvidas nos trabalhos.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1 CARNEIRO, L.L; SOARES, L.F. Gasômetro de Coqueria – Parada para Troca da Selagem – Relatório Técnico. Documento 1D02B00-A-8004-A, Arquivo Técnico, Gerdau Açominas.