

# BICO *SPRAY* DE ENCAIXE RÁPIDO<sup>1</sup>

*Hercules Gonçalves Pereira*<sup>2</sup>  
*Ricardo Oliveira Coutinho*<sup>3</sup>  
*Adalberto Santana Filho*<sup>3</sup>  
*Reinaldo Henrique Pedrini*<sup>3</sup>  
*Wilderson Caliman Modesto*<sup>4</sup>

## Resumo

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma otimização no processo de aspersão de supressores de pó nos chutes de transferência, por meio de implantação de melhoria no bico *spray*. O equipamento foi projetado utilizando os *softwares Solid Works* e *AutoCAD*, um protótipo fabricado e submetido a testes na planta. Basicamente buscou-se encontrar um mecanismo de eficiência da planta de maneira a conseguir uma troca rápida para menor tempo de manutenção sem parada da correia transportadora e redução na emissão de particulados.

**Palavras-chave:** Bico *spray*; Otimização.

## SPRAY NOZZLE FOR RAPID FIT

## Abstract

The purpose of this paper is to show optimization in the process of spray dust suppression through deployment of improved spray nozzle. The equipment was designed using *Solid Works* and *AutoCAD* software, a prototype built and undergoing testing at the plant. Basically we tried to find a mechanism of plant efficiency in order to achieve a rapid exchange and a lower maintenance time without stopping the conveyor belt and also a reduction in particulate emissions.

**Key words:** Spray dust suppression; Optimization.

<sup>1</sup> Contribuição técnica ao 41º Seminário de Redução de Minério de Ferro e Matérias-primas e 12º Seminário Brasileiro de Minério de Ferro, 12 a 26 de setembro de 2011, Vila Velha, ES.

<sup>2</sup> Projetista, locado na supervisão de Não Rotina das usinas 5 a 7 Tubarão – ES - Brasil

<sup>3</sup> Engenheiro, locado na supervisão de Não Rotina das usinas 5 a 7 Tubarão – ES – Brasil

<sup>4</sup> Técnico de pátio, locado na supervisão de Rotina das usinas 5 a 7 Tubarão – ES - Brasil

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente na Vale. S.A., a aspersão de supressores de pó é feita com bicos *spray* alojados dentro dos chutes de transferência. O chute de transferência é uma caixa metálica por onde passa o material a granel ou em forma de pelotas, que translada de uma correia transportadora para outra. O chute e o sistema de aspersão são vistos nas Figuras 1a e 1b, respectivamente.



**Figura 1.** (a) Entrada do chute de transferência; (b) sistema de aspersão de água.

Devido ao desprendimento de partículas do material transportado, torna-se necessário utilizar dentro do chute, um supressor de poeira como a água, por exemplo, para que o pó gerado na movimentação desse material não tome volume, o que afeta diretamente os indicadores ambientais das usinas e causa danos a saúde. Para o sistema de aspersão é conhecida a disposição de um bico pulverizador alojado na parede do chute por meio de um encaixe roscado, onde o bico é posto de modo a poder pulverizar o supressor de poeira para dentro do chute.

Quando esse bico obstrui ou precisa ser trocado devido à degradação por corrosão, é necessário parar a correia transportadora por questões de segurança, parando a produção da usina, entrar no chute, desenroscar o bico para realizar a manutenção do mesmo ou sua troca. Este procedimento é demorado, o que causa perda de produção. Além disso, os custos com manutenção são elevados devido o uso de recursos como maçarico, andaimes e ferramentas para retirada e reposição do bico.

Dessa forma, foi desenvolvido e projetado um bico *spray* de encaixe rápido, sem uso de união roscada e sem necessidade de ferramentas para montá-lo e desmontá-lo, sendo este prontamente colocado e imediatamente pronto para operação. Assim, atuando melhoria na redução dos níveis de emissão nos chutes de transferências e aumento do rendimento operacional do sistema de aspersão.

## 2 MÉTODOS E MATERIAIS

### 2.1 Metodologia

Foi empregado a metodologia do PDCA,<sup>(1)</sup> método baseado em planejamento, execução, verificação, avaliação e atuação contínua.

### 2.1.1 Planejamento

- Problema: parada de correia transportadora para manutenção/troca de bicos *spray* dos chutes de transferência ocasionando parada ou até perda de produção;
- análise: observação do problema e estudo prévio de atuação;
- plano de ação: criação e desenvolvimento de dispositivo intercambiável de *spray* para partículas e pó sem uso de união roscada.

Levantamento de fornecedores e fabricantes para confecção de um protótipo.

As ferramentas utilizadas para projetar o dispositivo foram os *softwares Solid Works e AutoCAD*.

### 2.1.2 Execução

- Execução do Plano de Ação  
Realização de testes com o dispositivo, onde foi verificada a aspensão de partículas nas condições de pressão do sistema (Figura 2).  
Após os testes preliminares, o dispositivo foi instalado e posto em operação.



Figura 2. Teste de desempenho do bico *spray*.

### 2.1.3 Verificação

- Confirmação da efetivação do Plano de Ação  
Acompanhamento e observação do comportamento em operação do bico *spray*.

### 2.1.4 Atuação

- Padronização  
Atuação para correção e ajustes para padronização através da análise de desempenho em operação.

## 2.2 Materiais

Os materiais usados foram selecionados pela equipe. As peças utilizadas para confecção do bico *spray* podem ser vistas na Figura 3, assim como o projeto.



**Figura 3.** (a) Componentes; (b) bico pulverizador de encaixe rápido.

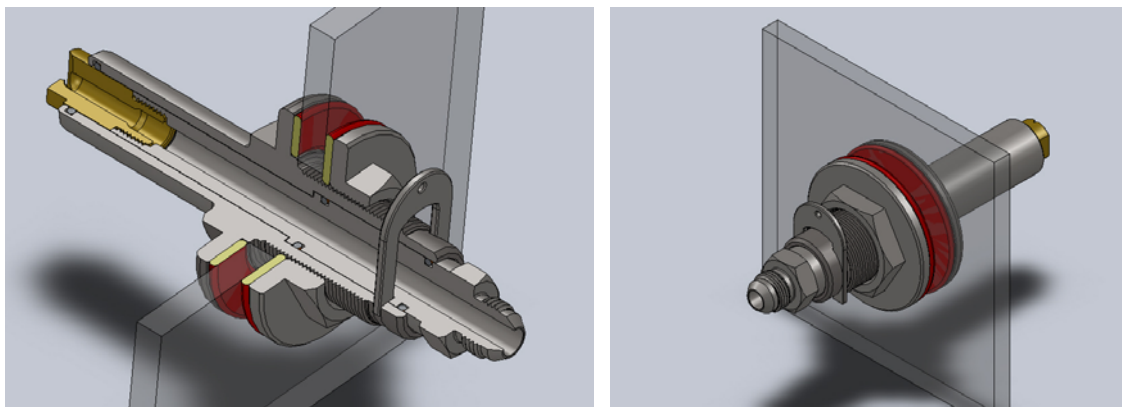
### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Descrição do Bico Pulverizador

Descreve-se um bico pulverizador compreendendo de um conjunto principal fixado a uma parede de um chute de transferência, e uma haste inserida axialmente ao conjunto principal (Figura 3b).

#### 3.2 Componentes e Especificação

Os materiais selecionados visam otimizar desempenho para aplicação, provendo maior durabilidade e melhor custo/benefício. Nas Figuras 4a e 4b são mostrados os componentes e a sua disposição na parede do chute



**Figura 4.** (a) Visão interna; (b) Disposição do bico no chute.

O Bico Pulverizador é composto por:

- borrachas de EPDM: faz a vedação na chapa do chute;
- flange de aço inox 304: fixação no chute;
- trava de aço inox 304;
- haste do bico - aço inox 304: parte da peça que desliza sobre o furo;
- inserto de latão: pode ser removido e substituído, quando necessário.

## 4 DISCUSSÃO

A discussão é iniciada tratando comparativamente os dispositivos de aspersão vistos nas Figuras 5a e 5b.



**Figura 5.** (a) Aspersor antigo; (b) Bico pulverizador de encaixe rápido.

O uso do aspersor antigo acarreta em varias desvantagens, sendo as principais:

- constantes emissões de particulado no chute de transferência afetando diretamente os indicadores ambientais das usinas;
- baixo rendimento operacional do sistema de aspersão em função da obstrução dos bicos;
- perda de produção por questões de segurança devido a necessidade de parada do sistema para manutenção e desobstrução dos bicos;
- custos com manutenção devido à necessidade de recursos como maçarico, andaimes e ferramentas;
- degradação dos bicos devido a corrosão.

Já com o uso do Bico *Spray* de encaixe rápido, as principais vantagens se encontram nos aspectos:

- redução nos níveis de emissão de particulados dos chutes de transferência;
- aumento do rendimento operacional do sistema de aspersão devido a facilidade de limpeza dos bicos;
- evita perda de qualidade das pelotas provocada por adição de água através de mangotes;
- cria uma rotina de desobstrução dos bicos uma vez que o mecanismo permite remoção e reposição rápida;
- elimina o risco de acidente na manutenção do bico *spray*;
- elimina a necessidade de parada do equipamento para a realização de limpeza e troca de bicos.

A facilidade e as principais características do Bico *Spray* de encaixe rápido podem ser vistos na Figura 6.

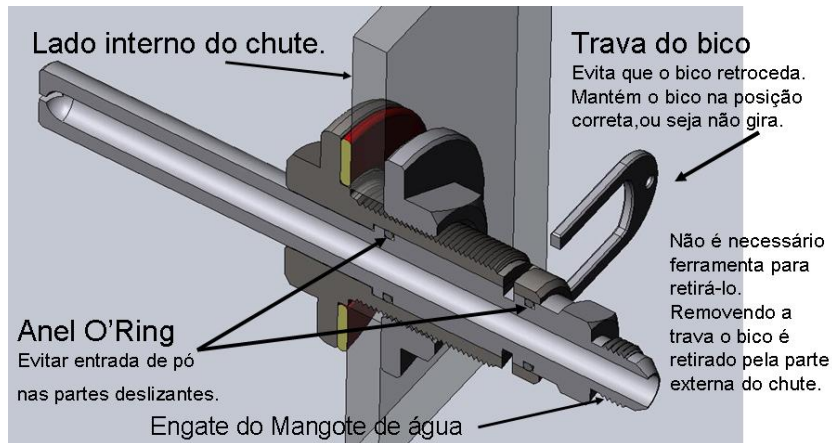


Figura 6. Características principais dos componentes.

Não é necessário uso de nenhuma ferramenta para retirada da haste principal, removendo a trava, o bico é retirado pela parte externa do chute. A trava evita que o bico retroceda, além de mantê-lo na posição correta, ou seja, não gira. Já o anel O'Ring evita a entrada de pó nas partes deslizantes permitindo a retirada do bico, sem emperrar, de forma rápida e fácil.

## 5 CONCLUSÃO

A estrutura do Bico Pulverizador de encaixe rápido permite realizar de forma rápida e precisa a retirada, troca ou manutenção dos seus componentes. Não é preciso parar equipamento ou correia transportadora para reparos, bem como não é preciso acessar o interior do chute. Também se torna desnecessário destacar um profissional específico para realizar a manutenção, uma vez que para retirar a haste principal basta retirar a trava de encaixe e puxar a haste pelo lado externo do chute, realizando a manutenção necessária e recolocando-a novamente dentro do conjunto principal com a reposição da trava de encaixe. Qualquer profissional pode realizar esses procedimentos.

Assim foram alcançados os objetivos principais deste trabalho, onde o bico pulverizador possibilitou a reduzir os níveis de emissão nos chutes de transferências; aumentar o rendimento operacional do sistema de aspersão devido a facilidade de limpeza dos bicos; evitar perda de qualidade das pelotas provocada por adição de água através de mangotes; criar uma rotina de desobstrução dos bicos uma vez que o mecanismo permite remoção e colocação rápida; eliminar o risco de acidente na manutenção dos bicos sprays e eliminar a necessidade de parada do equipamento para a realização de limpeza e troca de bicos.

## Agradecimentos

Agradecemos em especial a Deus e a Vale pela oportunidade e confiança em nos depositada, a Gerencia de produção das usinas 5 a 7 (GETOP) pelo apoio e investimento na elaboração e aplicação do protótipo e a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, que será de grande contribuição para tornar nossos negócios cada vez mais sustentável.

## REFERÊNCIAS

- 1 WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de Processos..** Belo Horizonte: Editora FCO, 1995. Volume 2