

## ARTIGO

# Barra de Compressão Ajustável

1º Felipe Leles Vidal de Freitas \*, 2º Celio de Oliveira Costa, 3º Herlei Tafarel Junio Tiburcio, 4º Jeaneivison Tiago Souza.

*Diretoria Estrada de Ferro Vitória Minas, BR 458, Km 45, S/N Vila Ipanema, CEP 35160-010, Ipatinga/MG.*

e-mail: 1º felipe.freitas@vale.com, 2º celio.costa@vale.com, 3º herlei.tiburcio@vale.com, 4º jeaneivison.souza@vale.com

**Resumo** A frenagem de uma composição de vagões deve sempre ser um item de grande atenção para ferroviários, pois esse sistema de frenagem garante a segurança de todos que estão envolvidos na ferrovia, diretamente ou indiretamente, estamos falando de composições que deslocam milhares de toneladas com cargas variadas sobre vias com diferentes níveis de aclave e declive, por isso é necessário um rigoroso padrão de segurança para garantir a eficiência de frenagem nos trens, sendo assim, todo componente de freio é de suma importância e deve ser inspecionado, avaliado e melhorado se for possível, esse é o objetivo dos autores do projeto da Barra de compressão Ajustável, que identificaram a oportunidade de otimizar a barra de compressão convencional, afim de garantir maior eficiência de frenagem e segurança operacional.

**Palavras-Chaves:** Vagões; novo componente do sistema de frenagem de vagões, freio ferroviário e barra de compressão.

## 1. INTRODUÇÃO

O sistema de frenagem de um vagão possui vários componentes importantes para garantir uma frenagem eficiente de uma composição, dentre eles temos a barra de compressão que compete a transmissão de forças para se obter a frenagem do vagão, por isso é necessário otimizar o componente para se garantir uma frenagem com maior eficiência e segurança.

## 2. O PROJETO

O sistema de freio dos vagões funciona basicamente da seguinte forma, os vagões são pressurizados pelos compressores das locomotivas, que estão ligados sequencialmente através do encanamento geral de cada vagão, daí quando o maquinista faz uma aplicação, ocorre um desequilíbrio de pressão no encanamento geral de cada vagão e as válvulas de controle são acionadas direcionando o fluxo de ar do reservatório para

o cilindro de freio, que por sua vez empurra a timoneria que faz a transmissão de forças, até chegar à barra de compressão e alavanca de força, que atua como alavanca inter-resistente, movimentando o triângulo de freio e sapata de freio contra a roda do vagão, tendo assim a frenagem propriamente dita.

A questão é que dependendo do ângulo da alavanca de força, é que teremos uma frenagem eficiente ou pouco eficiente, porém a dificuldade existente é que nem sempre é possível ajustar a alavanca de força na condição ideal, ou seja, com um ângulo menor ou igual a noventa graus em relação à travessa do truque, isto porque o ajuste é realizado pela mudança de furações da barra de compressão, e devido a distância dos furos somados com a diferença de diâmetros de rodas e espessuras de sapatas de freio, não se consegue um ajuste preciso.



Fig. 1 Foto da barra de compressão convencional, com pinos e contra-pinos.

Diante disso, os autores criaram um novo tipo de barra de compressão, denominada “Barra Ajustável”, que possibilita o ajuste da alavanca de força por meio de um fuso(rosca quadrada), capaz de fazer ajustes precisos independente das variações de diâmetro rodas e espessura de sapatas de freio.

Com a utilização da nova barra de compressão, a Barra Ajustável, temos os seguintes ganhos: Eliminação de alavanca força negativa, redução no tempo necessário de ajuste da barra de compressão e alavanca de força, eficiência de frenagem, segurança pessoal e segurança operacional. O projeto foi instalado em vagões que circulam na Estrada de Ferro Vitória a Minas e foi patentado.



Fig. 2 Foto da Barra de Compressão Ajustável.

### 3. ANÁLISE ESTRUTURAL

O projeto da Barra de compressão Ajustável passou pela elaboração de calculo estrutural e desenho técnico, através de serviço técnico da engenharia de vagões, onde após o cálculo e análise do modelo, pode-se concluir que a

tensão máxima apresentada nos filetes de roscas(ponto crítico da barra) durante a frenagem (53,38KN) é de 170Mpa, e a mesma está abaixo da tensão admissível da barra de compressão determinada pela norma AAR(Seção E, Standard S-4026) de 227,5 Mpa. Sendo assim a barra de compressão Ajustável desenvolvida está dimensionada estruturalmente de forma a resistir os esforços de operação do processo de frenagem (Trabalho normal), devendo ser fabricado e utilizado conforme o desenho detalhado em anexo.

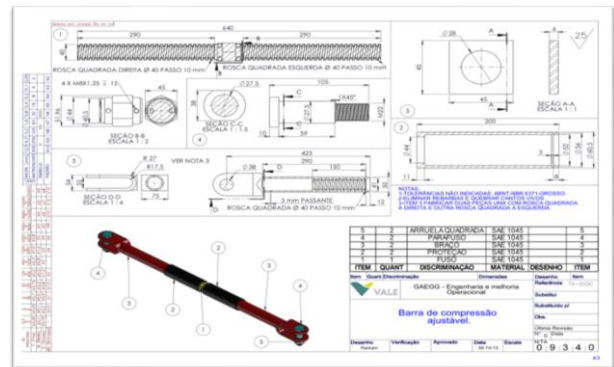


Fig. 3 Desenho Técnico da Barra de Compressão Ajustável.

### 4. RESULTADOS

Foi realizado um comparativo com a utilização da barra de compressão convencional e a barra de compressão Ajustável, onde chegou aos seguintes resultados: Redução de 87,5% do tempo da atividade de regulagem da barra de compressão, antes era necessário a remoção de pinos e contra-pinos, com uso da marreta e espina, que deixava a atividade longa e desgastante, também tínhamos o aumento de risco de prensamento principalmente pelo uso da marreta, e com a barra de compressão Ajustável não é necessário o uso da marreta apenas uma chave de boca para fazer a regulagem o que elimina o risco de prensamento da atividade e o tempo gasto. Reduzimos 50% da mão de obra necessária para atividade de regulagem da barra de compressão, pois antes era necessário dois mecânicos um para segurar a barra de compressão e outro para mudar a furação dos pinos. Foi eliminado 100% da alavanca negativa, por garantir um ajuste preciso. Foi eliminado o risco de queda da barra de compressão devido a nova barra de compressão ser fixada com porcas auto-travantes, esse ganho é importantíssimo

por se tratar de segurança operacional, pois a queda da barra de compressão pode gerar ocorrências simples com quebra de detectores de via e até ocorrências de grande porte como descarrilamentos que podem coincidir com outros eventos e tornar uma ocorrência de alto nível de complexidade.

## **7. AGRADECIMENTOS**

Agradecemos primeiramente a Deus que iluminou nossos caminhos e nos deu força e saúde para sermos perseverantes nessa caminhada, a nossas famílias que estiveram sempre nos apoiando e que entenderam nossos momentos de ausência, a todos colegas e gestores da Vale que nos apoiaram nesse projeto.

## **8. REFERÊNCIAS**

- [1] Manual Técnico de vagões VALE.
- [2] ANTT – AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES.  
Disponível em <http://www.antt.gov.br>