

# VAGÕES PRANCHA – UMA NOVA CONCEPÇÃO<sup>1</sup>

Wanderson Miguel Silva <sup>2</sup>

José Nilton Viana<sup>3</sup>

## Resumo

Os vagões prancha da GPA são atualmente agredidos pela ação de altas temperaturas cargas consideráveis. Atuam no interior da UPV transportando placas a uma temperatura elevada, há uma troca de calor com a estrutura do vagão trazendo como consequência a flambagem da estrutura e um alto custo de manutenção. Desta forma desenvolvemos um projeto para reestruturação do vagão prancha. Estudamos todas as variantes que poderiam causar deflexão nos vagões pranchas e decidimos que deveríamos reduzir a condição de temperatura para a estrutura através de isolantes térmicos. Após a construção de um protótipo conseguimos uma redução de temperatura na ordem de 771% isto vai implicar em uma redução de paradas para manutenção.

**Palavras-chaves:** Vagão prancha; Inovação; Economia.

## WAGONS BOARD - A NEW CONCEPTION

### Abstract

The wagons board of GPA is attacked now by the action of high temperatures, considerable loads. They act inside UPV transporting plates to a high temperature , there is a change of heat with the structure of the wagon bringing as consequence, it damages of the structure and a high maintenance cost. This way we developed a project for restructuring of the wagon board. We everybody study the variants that could cause mishap in the wagons boards and we decided that should reduce the temperature condition for the structure through insulating thermal. After the construction of a prototype we got a temperature reduction in the order of 771% this will imply in a reduction of stops for maintenance.

**Key words:** Wagon board; Innovation; Economy.

<sup>1</sup> *Contribuição técnica ao 63º Congresso Anual da ABM, 28 de julho a 1º de agosto de 2008, Santos, SP, Brasil*

<sup>2</sup> *Técnico de Desenvolvimento da Companhia Siderúrgica Nacional*

<sup>3</sup> *Inspetor de Manutenção Mecânica da Companhia Siderúrgica Nacional*

## 1 INTRODUÇÃO

Toda vez que recebíamos um vagão prancha para reparo eram observadas as seguintes irregularidades: Assoalho bastante avariados, flambamento da longarina e desalinhamento dos engates. Essa irregularidades traziam como consequência, alto custo com a manutenção das pranchas e sucateamento precoce

Analisando as características das falhas , partimos para o local de trabalho das pranchas afim de identificarmos possíveis causas.

Observamos que as mesmas transportavam placas quentes com até 1107°C, com pouco tempo de trabalho apresentavam as falhas descritas.

A força peso e a temperatura das placas contribuem diretamente para as irregularidades citadas e depois da flexão da estrutura dos vagões, as placas acabam por ficarem também deformadas.

Embasado nas informações descritas acima desenvolvemos uma nova concepção de projeto para as pranchas, visando uma melhor performance com consequente redução no custo de manutenção

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Utilizando o método de solução de problemas (MSP) foi possível adequar as melhores soluções.

- Analisamos a temperatura das placas e o efeito sobre o equipamento através de mapeamento térmico pelo processo de termografia;
- Buscamos literaturas sobre calor, transmissão de calor e dilatação térmica;
- Pesquisa e análise de simulação de transferência de calor através do programa *Heat-Flow*;
- Projetamos e construímos o vagão prancha conforme desenho CSN – GFO – GFO/F;
- Construímos a base estrutural em aço SAE 1020;
- Utilizamos eletrodo de 4mm AWS 7018; e
- Aplicação de tijolos refratários conforme especificação: Densidade 2,29 G/Cm<sup>3</sup>; Porosidade 21%; Temperatura Máxima 1700 Graus C.

## 3 RESULTADOS

Hoje os vagões pranchas tem um alto índice de manutenção corretiva. Presumimos que com a nova concepção, teremos uma manutenção preventiva de 3 em 3 anos para substituição de refratários e outros quesitos em 10 e 20 anos.



**Figura 1** – Assoalho flambado e avariado



**Figura 2** – Assoalho com base refratada

- Maior confiabilidade do equipamento;
- Garantir a qualidade do processo GPA com a eliminação da flambagem das placas; e
- Evitar avarias nos fornos de placas da GLQ.



**Figura 3** – Eliminar Flambagem das placas



**Figura 4** - Fornos de Placas

### 3.1 Valores

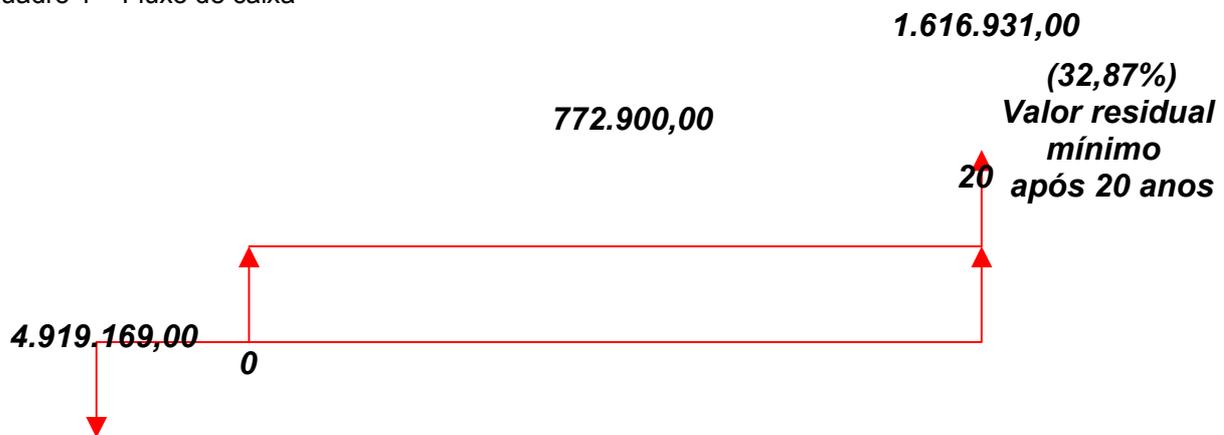
Após aplicarmos a nova concepção nas 67 pranchas da GPA, a economia anual esperada será de R\$ 772.900,00.

Com os resultados previstos de planicidade das placas daremos maior confiabilidade no processo de enformamento das placas pela GLQ, evitando assim algumas descontinuidade do processo. Custo de uma parada de forno para manutenção R\$ 8.400.000,00.

## 4 DISCUSSÃO

### Viabilidade Financeira do Projeto - Engenharia Econômica

Quadro 1 – Fluxo de caixa



- Viabilidade do projeto:

VPL – Valor presente líquido

TMA – Taxa mínima de atratividade

TIR – Taxa interna de retorno

VPL > 0 (projeto viável)

TIR > 0 (projeto viável)

TMA

**Valores de Projeto => R\$ 1.021.588,00**

**Valores de Projeto => 15% aa**

**Valores de Projeto => 12% aa**

## 5 CONCLUSÃO

- Buscamos desenvolver tecnicamente a manutenção do equipamento para relatar e registrar fatores fundamentais para a sua melhor performance.
- Buscamos a eficiência de nossos serviços no intuito de termos o melhor produto e satisfação do cliente.
- As parcerias com as áreas de produção, manutenção, são fundamentais para uma avaliação técnica de boa qualidade e reflete em acertos nas decisões a serem tomadas.

### Agradecimentos

Companhia Siderúrgica Nacional

GEF (Gerência de Refratários)

GPA (Gerência de Movimentação de Placas)

GFO (Gerência de Oficinas)

### REFERÊNCIAS

- 1 RAMALHO, N.T. Os fundamentos da física. São Paulo: Moderna, 1997. v2. – Termologia óptica e ondas.
- 2 CARTILHA MSP – Método de solução de problemas