

TRABALHO APRESENTADO POR :

MARCOS ANTONIO BESSA

FNV-VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS S/A

DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÕES DE  
CHAPAS DE AÇO NA FABRICAÇÃO DE  
LONGARINAS E RODAS PESADAS.

MARCOS ANTONIO BESSA  
FNV-VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS S.A  
ENGENHARIA DA QUALIDADE

## INDICE

- 1 - APRESENTAÇÃO
- 2 - HISTÓRICO
- 3 - PARCERIA FNV-FORNECEDORES (USINAS)
- 4 - EVOLUÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA
- 5 - QUADRO FINAL

DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÕES DE CHAPAS DE AÇO  
NA FABRICAÇÃO DE LONGARINAS E RODAS PESADAS.

MARCOS ANTONIO BESSA (1)

RESUMO

NESTE TRABALHO É APRESENTADA A EVOLUÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA NA  
FABRICAÇÃO DE LONGARINAS E RODAS PESADAS.

A INFLUÊNCIA DO GRUPO DE TRABALHO FORMADO PELAS USINAS E FNV  
NO DESENVOLVIMENTO DA QUALIDADE.

(1) ENGENHEIRO METALÚRGICO, ENCARGADO DA AUDITORIA DA QUALIDADE  
NA ÁREA DE AUTO-PEÇAS NA FNV VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS S.A.

## ( 1 ) APRESENTAÇÃO

FNV - VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS S.A. EMPRESA DE CAPITAL NACIONAL, FUNDADA EM 1959. UMA DAS EMPRESAS DA COMPANHIA IOCHPE CONTA COM 2326 FUNCIONÁRIOS, ATUANDO EM TRÊS ÁREAS DE NEGÓCIOS:

- RODAS E LONGARINAS,
- FERROVIÁRIOS E FUNDIÇÃO,
- IMPLEMENTOS RODOVIÁRIOS,

NA DIVISÃO DE RODAS E LONGARINAS, QUE É O ENFOQUE DESTE TRABALHO, SÃO FABRICADAS:

- CHASSIS, LONGARINAS, TRAVESSAS E RODAS PRODUTOS UTILIZADOS PELAS PRINCIPAIS MONTADORAS ( AUTOLATINA, GENERAL MOTORS, MERCEDES BENZ, SCANIA E VOLVO ) NA PRODUÇÃO DE CAMINHÕES E ÔNIBUS.

## ( 2 ) HISTÓRICO

O PRIMEIRO FORNECEDOR DE MATÉRIA-PRIMA, PARA FABRICAÇÃO DE RODAS E LONGARINAS FOI A BELGO-MINEIRA.

NESTA ÉPOCA, ADQUIRIA O AÇO, SEGUNDO A NORMA SAE 1020 NA LARGURA E COMPRIMENTO FINAL PARA CADA TIPO DE LONGARINA, QUE ERA ESTAMPADA A QUENTE E PARA O ARO DA RODA TAMBÉM AÇO SAE 1020 COM O PERFIL FINAL ( GUTTER, RAMPA E FLANGE ) PRONTO.

POR VOLTA DE 1968, CONSUMIMOS POR UM CURTO ESPAÇO DE TEMPO, AÇO IMPORTADO, PRODUZIDO NAS USINAS SIDERÚRGICAS, DA ALEMANHA E DOS ESTADOS UNIDOS, NESSE MESMO ANO FOI INICIADO O DESENVOLVIMENTO COM C. S. N, COSIPA E USIMINAS, QUE PASSARA A SER NOSSOS FORNECEDORES.

### ( 3 ) PARCERIA FNV - USINAS

EM 1985, PASSAMOS A FAZER REUNIÕES PERIÓDICAS COM AS USINAS, BUSCANDO UMA MELHORIA CONSTANTE AOS PRODUTOS COM DISCUSSÕES TÉCNICAS E ECONÔMICAS EM PROL DA SATISFAÇÃO DOS NOSSOS CLIENTES.

NESSAS REUNIÕES, BASICAMENTE PARTICIPAM REPRESENTANTES DAS ÁREAS DE :

- COMPRAS,
- PROGRAMAÇÃO,
- ENGENHARIA DA QUALIDADE,
- ENGENHARIA DE PROCESSO,
- ASSISTÊNCIA TÉCNICA,

NESTAS REUNIÕES É APRESENTADO AS USINAS, RELATÓRIOS MENSASIS, CONTENDO OS SEGUINTE TÓPICOS :

(A) PERFORMANCE DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DAS CHAPAS NO RECEBIMENTO, ONDE É APONTADA AS TENDÊNCIAS PARA O MÍNIMO OU PARA O MÁXIMO, POIS É OBJETIVANDO O NOMINAL DA NORMA OU ACORDADO COM AS USINAS.

(B) PERFORMANCE DAS CHAPAS APÓS DECAPAGEM MECÂNICA, ONDE É APONTADO VARIACÕES DE ESPESSURA, ALÉM DA NORMA OU ACORDADO COM AS USINAS, DEFEITOS DE SUPERFÍCIE E DEFEITOS DE FORMA.

(C) PERFORMANCE DOS PRODUTOS NA REVISÃO FINAL, ONDE É APONTADO PERCENTUAL DE ESFOLIAÇÃO E MICRO FISSURAS SUPERFICIAIS, OBJETIVANDO NO MÁXIMO ( 3% ).



## ( 4 ) EVOLUÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA

### 4.1. FABRICAÇÃO DE RODAS

1. COM A NECESSIDADE DE OBTER UM MATERIAL DE MELHOR QUALIDADE, A PARTIR DE OUTUBRO DE 1986 EM PARCERIA COM USIMINAS, FOI FEITA DIVERSAS EXPERIÊNCIA COM MATERIAL NTU-RW-30 E APROVADO EM JULHO DE 1987, ATÉ ENTÃO UTILIZADO NA FABRICAÇÃO DE RODAS ( ARDS E DISCOS ) AÇO SEGUNDO A NORMA SAE 1010 AA.

### 4.2. FABRICAÇÃO DE LONGARINAS

1. DEVIDO AO ALTO ÍNDICE DE RECUSA NA USIMINAS E EM NOSSO RECEBIMENTO POR PROPRIEDADE MECÂNICA FORA DO ESPECIFICADO DO MATERIAL NBR 6656 GRAU LNE 30 MICROLIGADO AO TITÂNIO, EM SETEMBRO DE 1986, EM PARCERIA COM A USINA, FOI FEITA DIVERSAS EXPERIÊNCIAS COM ESTE MATERIAL, PORÉM MICROLIGADO AO NIÓBIO E AO TITÂNIO + NIÓBIO E APROVADO OS DOIS TIPOS EM MARÇO DE 1987.

2. ATÉ 1987 ERA UTILIZADO MATERIAL NBR 6655 GRAU LN 28, CONFORME A NORMA, PORÉM DEVIDO AO ALTO ÍNDICE DE RETRABALHO, POR LIXAMENTO DE MICRO FISSURAS, EM PARCERIA COM A COSIPA, FOI CRIADO GRUPOS DE TRABALHO E PODE COM ISTO :

- REDUZIR PERCENTUAL DE ENXOFRE,
- REDUZIR PERCENTUAL DE MANGANÊS,
- ADICIONAR NIÓBIO,
- ELEVAR A TEMPERATURA DE BOBINAMENTO,

3. PARA MELHORAR A CONFORMABILIDADE HOJE, NOSSOS MATERIAIS EM AÇO NBR 6655 GRAU LN 24 E LN 28 SÃO ACALMADOS AO ALUMÍNIO.

4. COM O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO, MOSTROU-SE A NECESSIDADE DA UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS DE MAIORES RESISTÊNCIAS, ATENDENDO PEDIDO DAS MONTADORAS, FOI DESENVOLVIDO E APROVADO ENTRE 06/89 À 07/90 AÇO LN 500 NAS ESPESSURAS DE 7,0 ; 8,5 E 9,5.

5 EM OUTUBRO DE 1991, A ENGENHARIA DE CHASSIS DAS MONTADORAS, MOSTRA A NECESSIDADE DE EMPREGAR EM SEUS PRODUTOS, MATERIAL COM RESISTÊNCIA AINDA MAIOR. EM COMUM ACORDO, MONTADORA-FNV-USIMINAS FOI INICIADO DESENVOLVIMENTO MATERIAL DA CLASSE LN 600. SENDO QUE A PRIMEIRA EXPERIÊNCIA FOI PROCESSADA EM MAIO DE 1992, ESTA PREVISTO O MESMO DESENVOLVIMENTO COM AS OUTRAS DUAS USINAS.

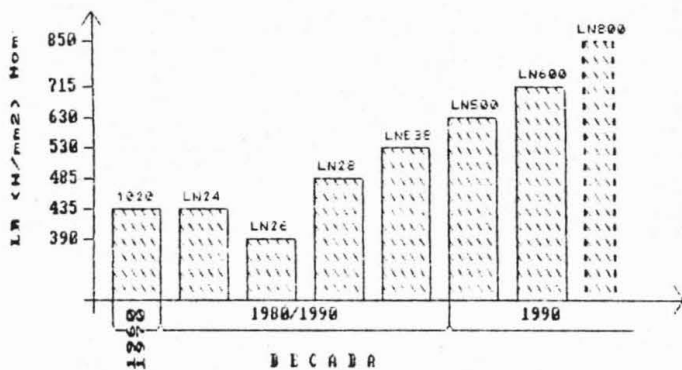
## ( 5 ) CONCLUSÃO

EM PRINCIPIO MATERIAIS DE MAIS ALTA RESISTÊNCIA PODEM SER TRABALHADOS DE UM MESMO PERFIL COM ESPESSURAS MENORES, PORTANTO ESTA REDUÇÃO É SIGNIFICATIVA PARA O VEÍCULO E COM POUCA ALTERAÇÃO NOS CUSTOS.

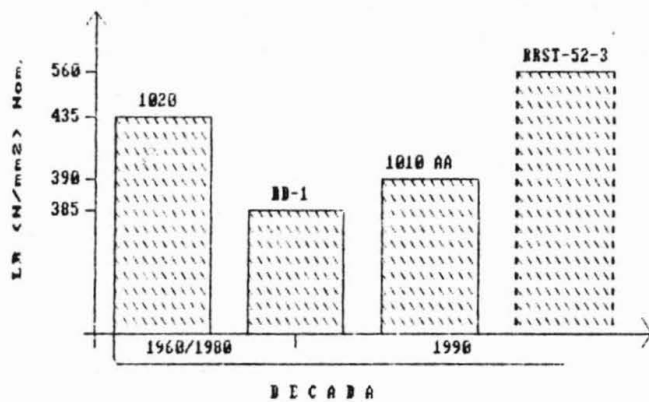
### EXEMPLO PRÁTICO :

VEÍCULO PESADO QUE UTILIZAVA LONGARINA LN-28, ESPESSURA DE 8,0 mm E COM REFORÇO LN 28, ESPESSURA DE 6,3 mm FOI ALTERADO O PROJETO PARA LONGARINA LN 500 ESPESSURA 7,0 mm.

6.2. EVOLUÇÃO DA MATERIAL PARA LONGARINA NA FN



### 6.3. EVOLUÇÃO DO MATERIAL PARA RODA NA FNV



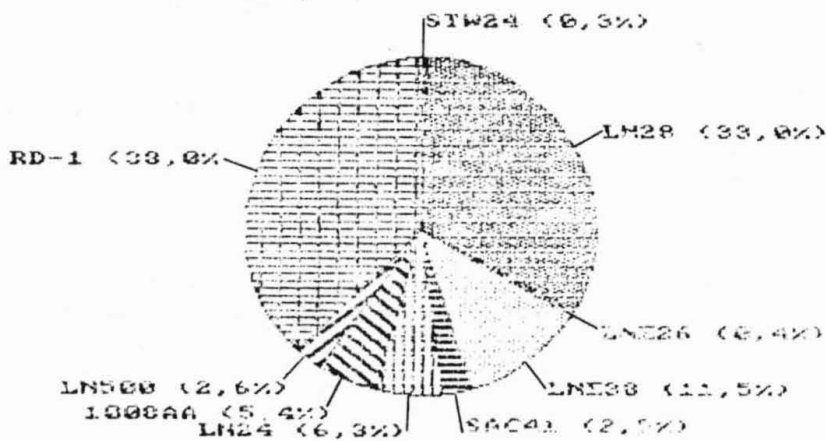
#### 6.4. QUALIDADES CONSUMIDAS X APLICAÇÃO

MATERIAIS	LONGARINA	RODA
** LN 24	X	-
LN 28	X	-
LN 500	X	-
* LN 600	X	-
LNE 26	-	-
LNE 38	X	-
RD1/RW30/RD200	-	X
* RD3/RW35	-	X
* RRST 52-3	-	X

(\*) EM DESENVOLVIMENTO

(\*\*) LN-24 SERÁ SUBSTITUÍDO PELO LNE 26 À PEDIDO DAS MONTADORAS.

6.5. CONSUMO PERCENTUAL DE AÇO PLANOS POR  
QUALIDADE EM 1.991





## 6.6. QUALIDADES CONSUMIDAS X FORNECEDORES

MATERIAIS	C.S.N	COSIPA	USIMINAS
LN 24	X	X	X
LN 28	X	X	X
* LN 500	-	X	X
LN 600	-	-	X
LNE 26	X	X	X
LNE 38	X	X	X
RD1/RW30/RD200	X	X	X
** RD3/RW35	X	-	X
*** RRST 52-3	X	X	X

(\* ) IREMOS INICIAR DESENVOLVIMENTO JUNTO A C.S.N.

(\*\* ) ESTAMOS DESENVOLVENDO JUNTO A C.S.N. E USIMINAS.

(\*\*\* ) ESTAMOS DESENVOLVENDO NAS TRÊS USINAS.