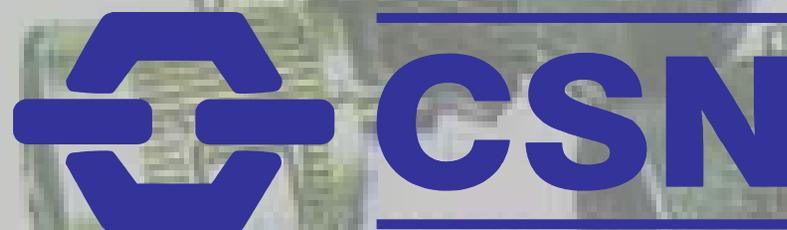


Companhia Siderúrgica Nacional



www.csn.com.br



CSN



AÇOS ELÉTRICOS

- GRÃO ORIENTADO - GO → Eq. Estáticos (Transformadores)
- GRÃO NÃO ORIENTADO - GNO → Eq. Rotativos (Motores)

- TOTALMENTE PROCESSADO:

A principal função do tratamento é de alívio de tensões que permite uma redução das perdas de até 10 % e aumento da permeabilidade em até 50 %.

- SEMI-PROCESSADO:

A otimização das propriedades magnéticas é obtida com a realização do T°T° (Termo-químico) que permite uma redução das perdas em 50 % e aumento da permeabilidade em até 300 %.



CSN



Aço Elétrico GNO SEMI-PROCESSADO

Aplicação

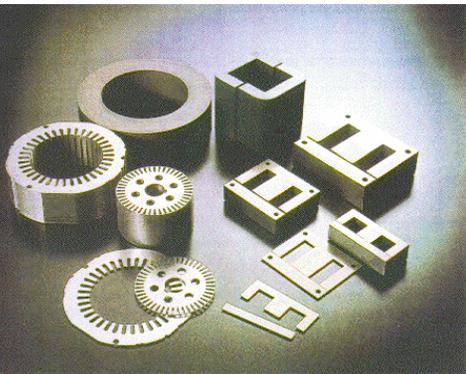
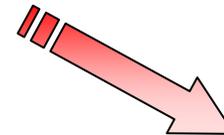
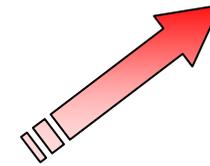
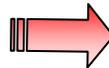
**Núcleos de
equipamentos elétricos**



Compressor



Motor



lamelas de estator e rotor

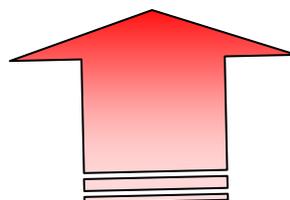


Aço Elétrico



Tendência e Desenvolvimento

Aumento do uso de aços de média e alta eficiência



Preocupação nacional com o consumo de energia elétrica

- Minimização do consumo energético;
- Conscientização do mercado consumidor;
- Sofisticação de equipamentos - maior eficiência e vida útil;
- Busca de competitividade no mercado mundial dos fabricantes nacionais de compressores e motores.



CSN



PROPOSTA INMETRO

Motores Eficientes com Custo Competitivo

DESAFIOS:

PRODUTORES DE MOTORES:

- Otimização do Projeto do Motor
- Otimização do Processo (Estampagem, Trat. Térmico, etc...)

PRODUTORES DE INSUMOS:

- Otimização dos Materiais (Cobre, **AÇO**, etc...)

AÇO:

- Composição Química adequada (Aciaria)
- Processo Otimizado (LQ, LF, Recozimento, Encruamento)



FLUXO DE PRODUÇÃO DE AÇO ELÉTRICO NA CSN





CSN



ALGUMAS VARIÁVEIS DE PROCESSO X PROPRIEDADES:

ACIARIA (*Custo*)

Composição Química: Propr. Elétricas, Desgaste de Ferramental, etc...

Baixo Nível de Impurezas: Propr. Elétricas

LAMINAÇÃO A QUENTE

Temperatura de Acabamento e Bobinamento: Textura

LAMINAÇÃO A FRIO

Taxa de redução

RECOZIMENTO

Ciclo de recozimento: Propr. Elétricas e mecânicas, Uniformidade das propr.

ENCRUAMENTO

Taxa de encruamento: Tamanho de grão final, Propr. Elétricas



FORNO RH

Descarbonização, Acerto da CQ, Desoxidação

Produção: 230 t (~40 min)



RH



RH





CSN

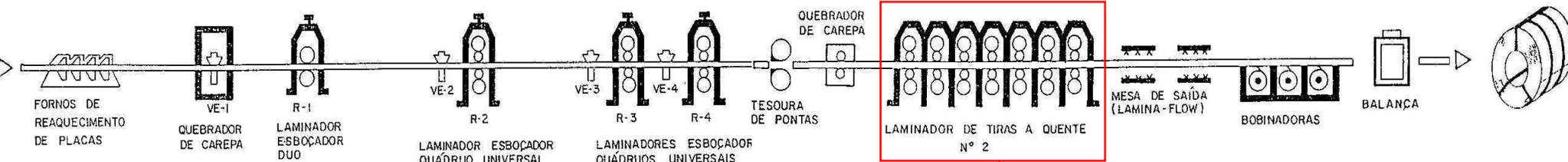


Máquina de Lingotamento Contínuo

Limpeza Interna, Homogeneidade de CQ, Qualidade Superficial, etc...

Produção: 225 t (~40 min)





LAMINAÇÃO A QUENTE

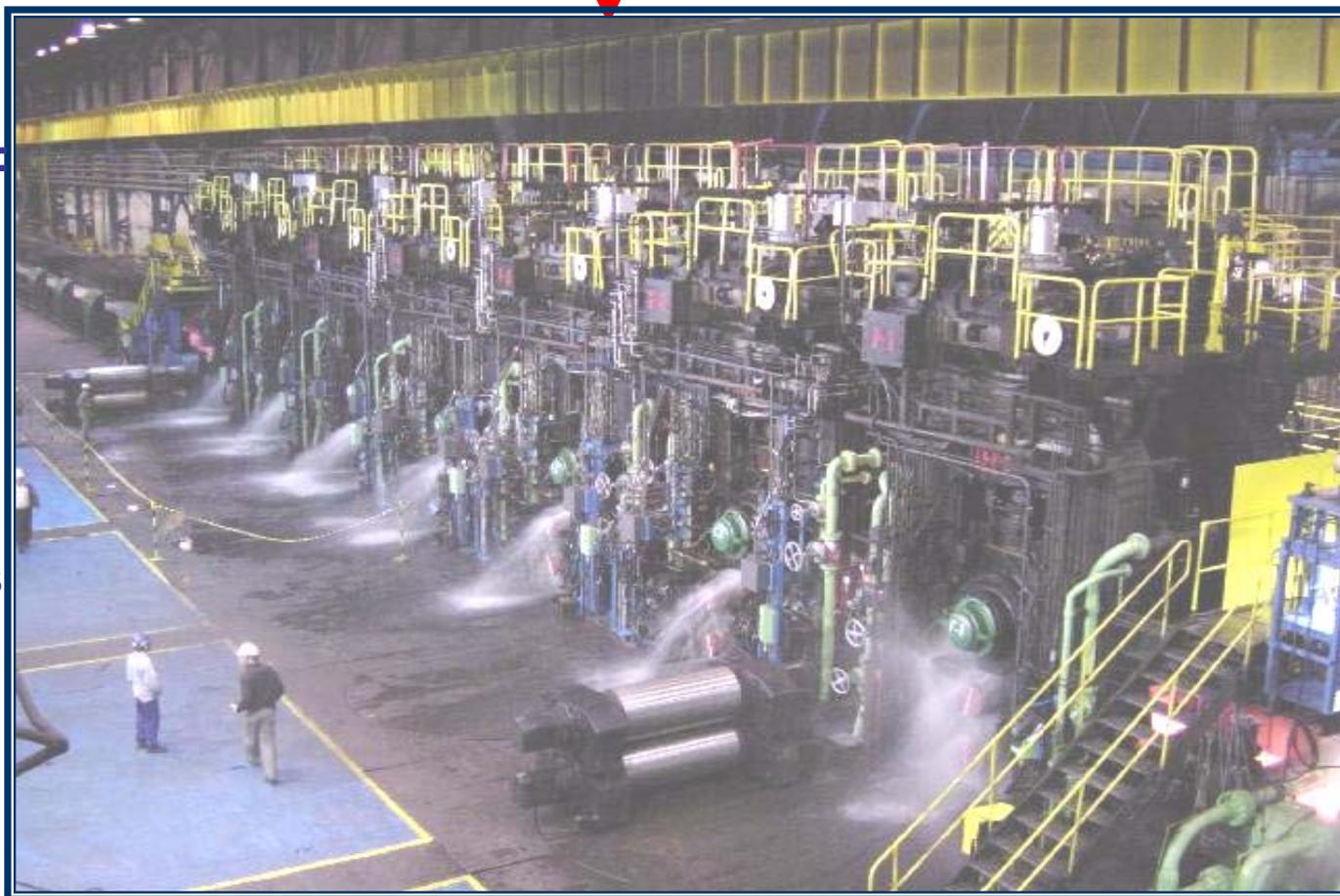
- Temperaturas de Laminação:

*Otimizadas para o produto final
(Acabamento e Bobinamento)*

- Espessura a quente

Planicidade

- Isotropia das prop. Elétricas





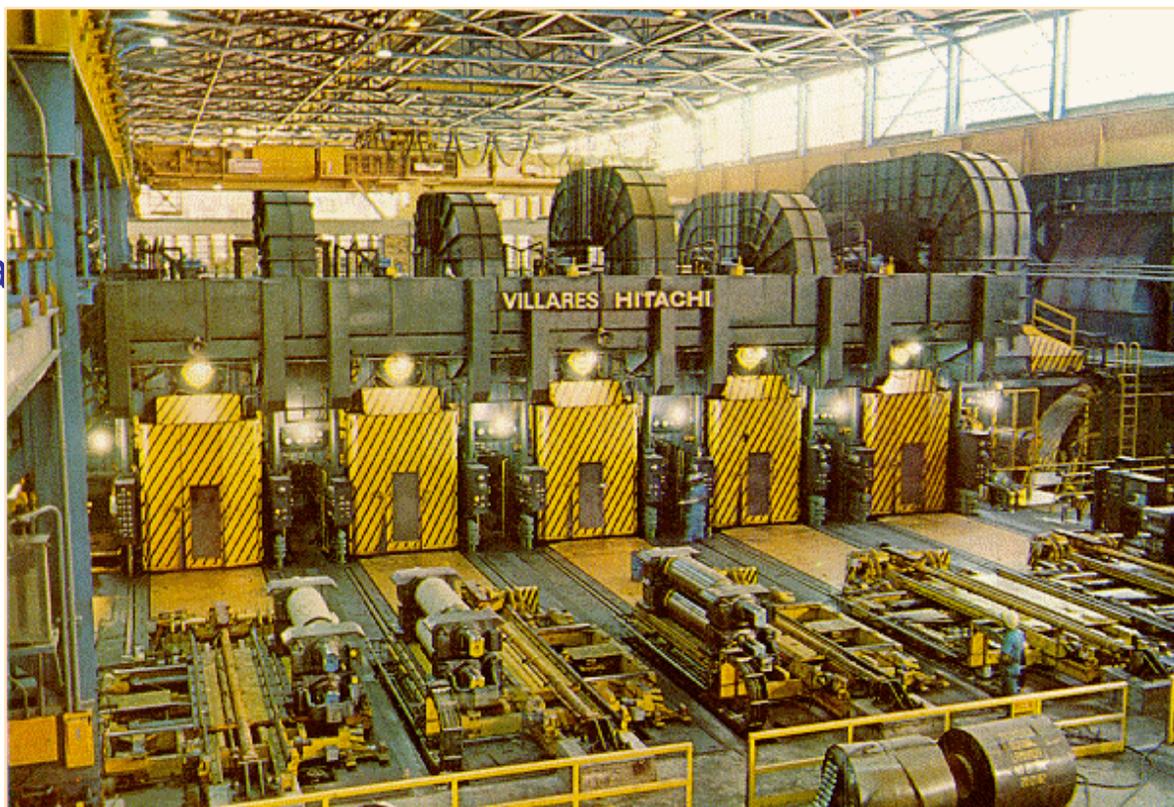
CSN



Laminador de Tiras a Frio (LTF)

Principais características

- bom acabamento superficial
- estreitas tolerâncias de espessura
- perfil transversal controlado
- planicidade
- rugosidade

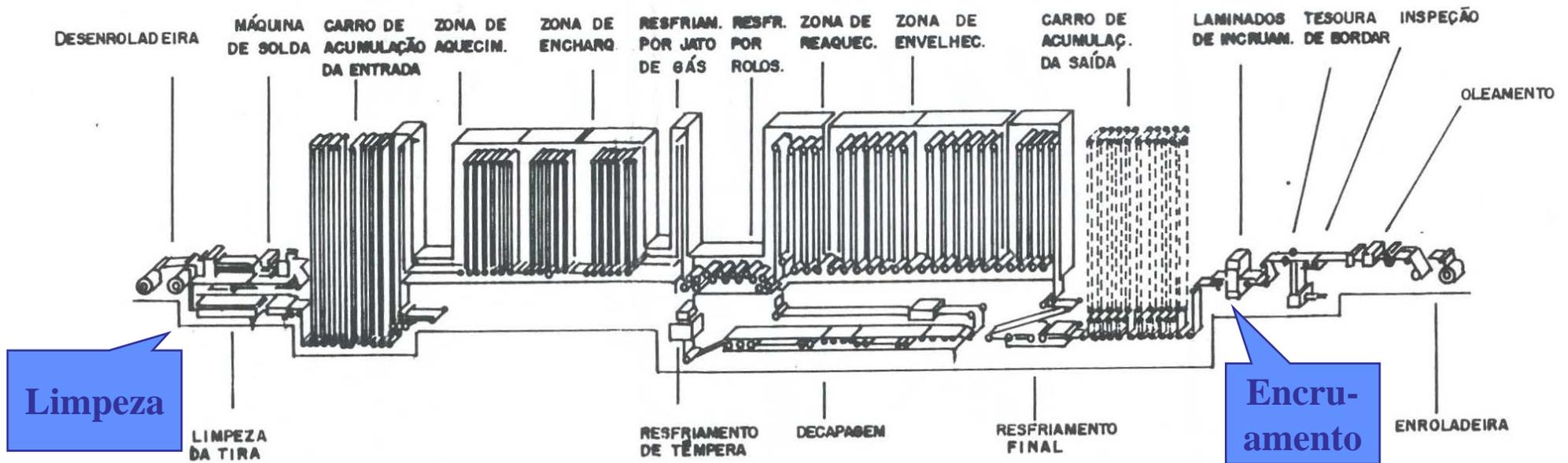


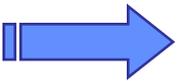


CSN



Linha de recozimento contínuo



Principais variáveis processo: Ciclo Térmico - Temperatura - Velocidade - taxa de encruamento  Propriedades elétricas otimizadas

Principais características do material : Composição química - cond. laminação a quente - taxa de redução a frio - dimensões



CSN



Processo de Recozimento Final dos Aços Semi-processados

Essa etapa é fundamental para a otimização das propriedades elétricas, principalmente, devido a descarbonetação e recristalização (crescimento do tamanho de grão), com os quais podemos reduzir as perdas pela metade e ter um aumento da permeabilidade de 100 a 300 %.

Principais Objetivos do Recozimento Final

Redução do teor de Carbono

Alívio de tensões

Recristalização (crescimento de grão)

Formação de camada isolante (azulamento)



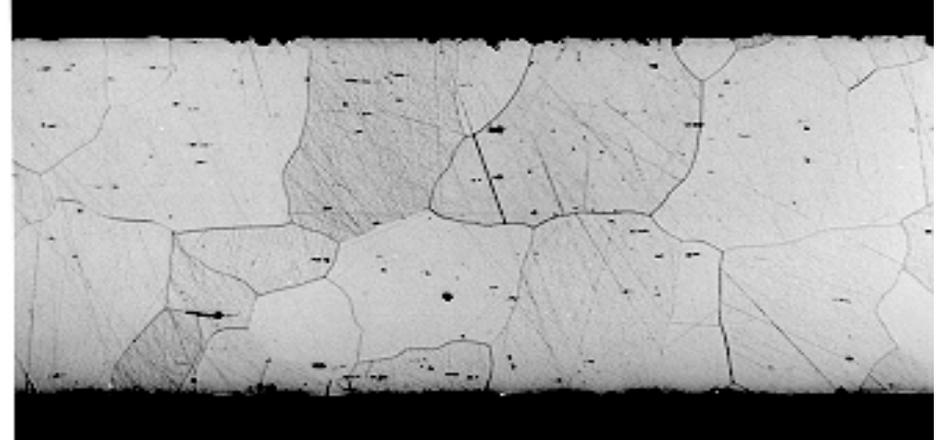
CSN



Recristalização - crescimento de grão



Antes do Recozimento



Após Recozimento



CSN



AÇO ELÉTRICO CSN: CSN CORE 55700 II

Perda no Núcleo (1,5 T/60 Hz) = 5,0 / 5,5 W/kg (0,5 mm de esp.)

Permeabilidade Magnética (1,5 T/60 Hz) = ~2500 G/Oe

Composição Química (%): C=<0,006; Si + Al= <0,6

Alta Isotropia das propriedades Magnéticas no plano da Chapa



CONCLUSÃO

Para o desafio do INMETRO “*MOTORES ELÉTRICOS MAIS EFICIENTES – QUALIDADE COM CUSTO COMPETITIVO*”, no que tange a aço para fins elétricos, temos que ter uma visão geral no fluxo de produção do aço, focando sempre na aplicação final do produto no cliente, a um custo competitivo.



CSN



Segmentos de Mercado





CSN



Balanço 2005

⌘ Produção de aço bruto: 5.200.000 t

⌘ Volume vendido: 4.860.000 t

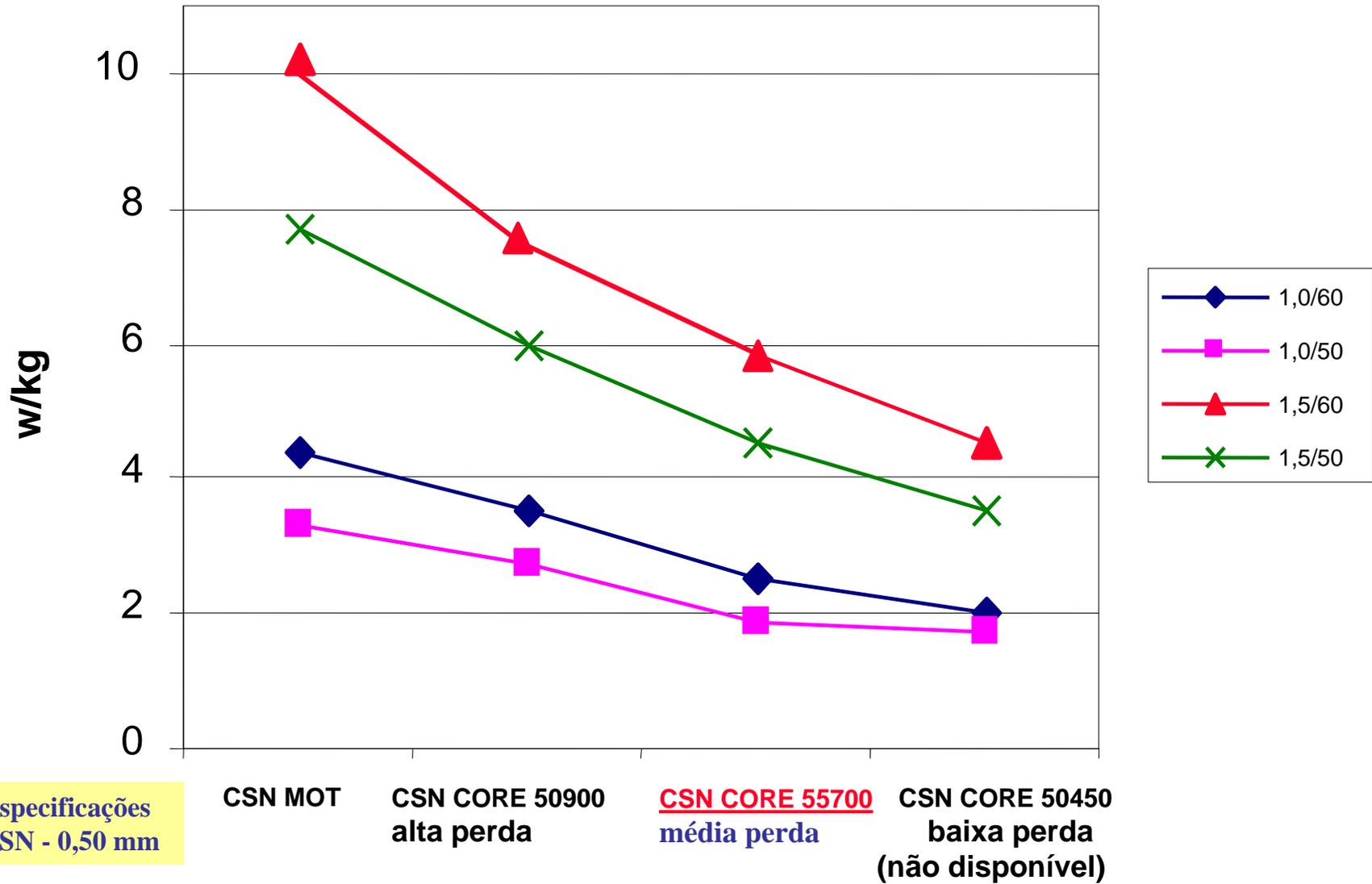
⌘ Lucro líquido de R\$ 2 bilhões

⌘ Receita líquida de R\$ 10 bilhões

⌘ **Investimentos de US\$ 5,1 bi até 2011** expansão da capacidade produtiva da mina de Casa de Pedra, instalação de quatro altos-fornos, para a produção de mais seis milhões de toneladas de placas de aço e aquisição de ativos de laminação nos mercados americano e europeu)



CSN



Especificações
CSN - 0,50 mm



Conversor LD: Comp. Química inicial

Produção: 230 t (~40 min)



**CARREGAMENTO DE
GUSA**

