

UTILIZAÇÃO DE METAL DURO NA GAIOLA 8 DO LAMINADOR INTERMEDIÁRIO DA BELGO JUIZ DE FORA – ARCELOR BRASIL¹

*Heliomar Azevedo Brasileiro²
Wallace Franco de Oliveira³
Heinz H. Damm⁴*

Resumo

Utilização de Carboneto de Tungstênio (Metal Duro) no oitavo passe de Laminação de Longos, com velocidades consideradas muito baixas pelos fabricantes de Metal Duro (1,3m/s), em substituição do tradicional Aço Rápido (HSS). Utilizamos a técnica Seis Sigma (Black Belt) além dos conhecimentos adquiridos ao longo dos anos além do apoio incondicional do fabricante de Metal Duro (SAAR Hartmetall), com seu material e melhorias na refrigeração. Conseguimos quadruplicar o rendimento em tonelada de aço produzido por milímetro retirado após a usinagem dos discos. Devido ao custo de aquisição ser o dobro em relação ao HSS, reduzimos à metade o custo total de camada de disco. Tivemos outros ganhos não facilmente mensuráveis, os quais julgamos a estabilidade do Laminador e aumento de segurança para os Operadores, como os ganhos mais importantes deste projeto. Hoje só usamos Metal Duro nesta gaiola (e as posteriores também), o que nos dá total tranquilidade para adotar esta prática em qualquer Unidade Fabril do nosso Grupo (Arcelor), desde que alguns requisitos básicos sejam implementados. Por ser um projeto no Laminador Intermediário que utiliza Discos e não Cilindros, o universo de Laminadores no nosso grupo não é extenso e deste modo estamos trabalhando com cilindros encamisados.

Palavras-chave: Metal duro; Gaiola

¹ Trabalho apresentado ao 43º Seminário de Laminação – Processos e Produtos Laminados e Revestidos – 17 A 20 de outubro de 2006 – Curitiba - PR

² Administrador de Empresas, Bacharel em Contabilidade e Técnico Mecânico, Analista de Manutenção Sênior da Laminação da Belgo Juiz de Fora – Arcelor Brasil

³ Geógrafo e Técnico Mecânico da Oficina de Cilindros da Belgo Juiz de Fora – Arcelor Brasil

⁴ Engº Metalúrgico, MSc em Metalurgia. Saar Hartmetall do Brasil.

O LAMINADOR

O Laminador intermediário da Belgo Juiz de Fora – ARCELOR BRASIL, é composto de 8 gaiolas por veio (temos dois veios). Estas gaiolas são do tipo Cantilever, bi-apoiados em casquilhos de metal patente, vertical/horizontal. As 3 primeiras são gaiolas de 14” e utilizam discos de Laminação com diâmetro inicial de 390mm e final de 350mm. As 5 restantes são gaiolas de 12” e utilizam discos com diâmetro inicial de 333mm e final de 302mm.

O material a ser laminado, proveniente do Desbaste, tem perfil redondo de 51mm. Nesta fase do Laminador, dependendo da destinação e bitola final do produto, poderemos utilizar 2 – 4 – 6 ou 8 gaiolas. Este equipamento permite inclusive “pular” gaiolas para facilitar possíveis manutenções.

O produto final do Laminador Intermediário é destinado ao Laminador Acabador de Barras ou Laminador Acabador de Rolos. Historicamente, utilizamos o Laminador de Barras em 10% da nossa produção. Como temos capacidade de laminar em dois veios desde o Desbastador, podemos conjugar o Laminador de Barras com um veio do Rolo ou laminar dois veios em rolo. Esta possibilidade nos permite flexibilidade na programação, além de ganhos para a manutenção, pois sempre um Laminador estará parado (Um veio do Rolo ou o Barras).

METAL DURO

Nos Laminadores Acabadores de Rolos, já utilizamos metal duro desde seu start-up em 1984. No Laminador Acabador de Barras, introduzimos cilindros encamisados com metal duro desde 1996, com projeto desenvolvido na nossa Oficina.

No Laminador Intermediário, começamos a utilizar metal duro nos discos em 1993, nas gaiolas de 12” (gaiolas 11 a 15). Naquela época, devido ao alto custo do metal duro, além de limitações técnicas dos fornecedores, que só garantiam sua utilização em velocidades lineares maiores que 3m/s, nos limitamos aos discos de 12”.

Em 1994, com alguma experiência já adquirida no assunto, resolvemos testar na gaiola 9 (disco de 14”), e tivemos uma quebra por fator exclusivamente interno. Um operador, inadvertidamente, fechou a água das gaiolas 8 e 9, para observar a entrada do material, ficando um tempo elevado para o metal duro, sem refrigeração. Quando o mesmo abriu a água, obviamente quebrou o disco. Resolvemos, então, suspender temporariamente o teste em discos de 14”.

Em 2001, utilizando conhecimentos da Técnica Seis Sigma (Black Belt), retornamos com estes testes, porém com outro fornecedor de Metal Duro (SAAR Hartmetall – Alemanha), que aceitou o desafio de colocarmos seu material para laminar nas gaiolas 9 e 10, cuja velocidade linear é aproximadamente 2m/s na gaiola 9. Como já usávamos discos da SAAR nas gaiolas 11 a 15 (VN76), a mesma nos forneceu a classe VN77 – **alta resistência ao choque mecânico e térmico**. Os testes foram um sucesso e a performance em custo benefício dobrou, considerando somente os ganhos em camada retirada nas usinagens. Pudemos disponibilizar para operação, uma tonelagem padrão bem superior à conseguida com HSS. Como exemplo, nas gaiolas 9 e 10, laminávamos 6000 e 3000 toneladas respectivamente por canal e com o Metal Duro, laminamos 15000 e 8000 toneladas nas mesmas gaiolas. Após usinagem, tivemos rendimento 4

vezes superior nos canais (ton/mm), que combinado com o dobro do preço dos discos, nos levou ao custo/benefício dobrado.

O DESAFIO

O nosso Laminador Intermediário estava utilizando metal duro das gaiolas 9 a 15. Tínhamos que descobrir meios de colocar metal duro na gaiola 8, com velocidade próxima a 1,3m/s. Juntamente com a SAAR, em 2004, revimos nossa refrigeração para esta gaiola (Figura 1), praticamente dobrando sua pressão e conseqüentemente aumentando fluxo.



Figura 1. Refrigeração modificada para metal duro em baixa velocidade

É importante salientar que nossa refrigeração já era considerada benchmark mundial pelos fornecedores de metal duro.

Após revista a refrigeração, colocamos para teste a classe VN77, com sugestão de laminar 8000t no canal. Tivemos total êxito.

Estes discos são bimetálicos (metal duro na casca e aço no miolo), o que introduziu um novo problema nesta gaiola, que foi o disco “rodar” na bucha de fixação com o eixo, motivado pelo desgaste prematuro do diâmetro interno. Este problema só ocorreu na gaiola 8. Este problema acarretava sucata na linha, e tivemos que modificar o desenho do disco para que fosse introduzida uma chaveta na face do mesmo, com intuito de impedir que rodasse na bucha. Este processo é denominado pela Saar de “SARACOM”, onde temos união metalúrgica entre Aço e Metal Duro, possibilitando redução no seu preço final.

RESULTADOS

Igualmente ao ocorrido nas gaiolas 9 e 10, o rendimento quadruplicou em ton/mm/canal, fazendo o custo/benefício dobrar.

O material utilizado anteriormente nestes discos era HSS

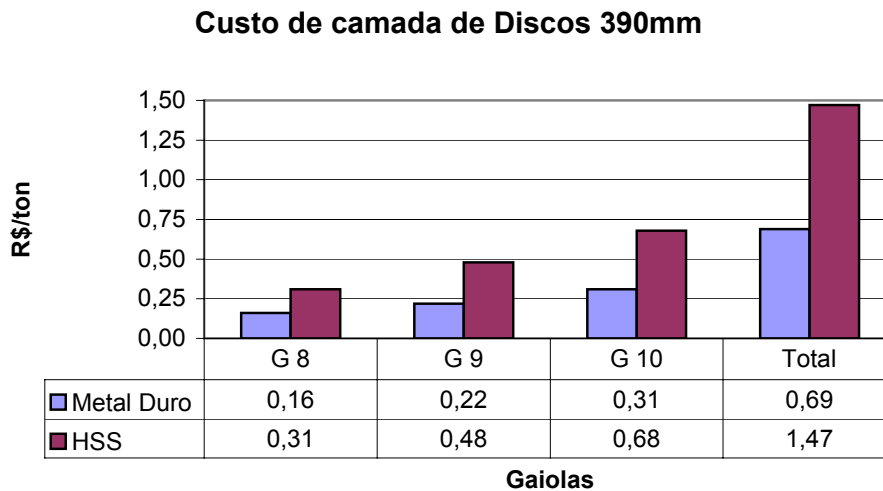
Tabela 1. Performance em ton/mm/canal dos discos gaiolas 8 à 10

	Ton/mm/canal		
	G 8	G 9	G 10
Metal Duro	4.744	6.844	4.225
HSS	1.188	1.547	1.102

Como podemos ver na Tabela 1 acima, os resultados das 3 gaiolas foram idênticos no que tange ao incremento de produção no disco de metal duro em comparação ao disco de material HSS.

Na Tabela 2 abaixo mostramos o ganho econômico somente em camada de disco usinado:

Tabela 2. Ganho econômico em camada de discos usinados



Tivemos outros ganhos, alguns imensuráveis, que a rigor, são até mais importantes para o processo:

- Eliminação das sucatas por quebra de roletes de guia, ocasionado por excesso de material nas gaiolas 9 e 11;

- Redução drástica da intervenção do operador nos ajustes/compensação de luz;
- Maior estabilidade do Laminador;
- Fatores de redução mais estáveis;
- Redução de paradas no Laminador para troca de discos gaiolas 8 a 10;
- Maior vida útil das buchas cônicas e ponta de eixos;
- Menor consumo de óleo hidráulico nas unidades de montagem/desmontagem de discos;
- Redução de horas de usinagens na Oficina de Cilindros;
- Redução de manuseio dos discos na Oficina;
- Antes de usarmos MD no Laminador Intermediário, trabalhávamos com nosso torno em 4 letras. Hoje temos somente 2 operadores.

CONCLUSÃO

Apesar dos fabricantes mundiais de Metal Duro ainda não estarem totalmente seguros quanto ao uso em Laminação com velocidade abaixo de 2 m/s (nos dias de hoje), esta classe desenvolvida pela Saar-Hartmetall (VN77), nos possibilita garantir que se tivermos uma refrigeração eficiente e alguns cuidados que são o ponto chave para o sucesso, podemos utilizar Metal Duro em velocidade até 1,3 m/s. Dependendo do Laminador, suas características, sua operação, cuidados, é perfeitamente viável mudar do aço convencional para esta classe de Metal Duro (VN77).

Agradecimentos

Este trabalho teve o total apoio da Belgo Juiz de Fora – Arcelor Brasil, na pessoa do Gerente de Laminação, Eng^o Fernando Antonio Bartolomeu Magalhães, que disponibilizou recursos financeiros e acreditou que conseguiríamos.

Foi fundamental também a participação do Eng^o Heinz Damm da SAAR-Hartmetall, com seus conhecimentos em Metal Duro e refrigeração. Sua contribuição foi fator garantidor de sucesso.

Toda a equipe de produção da nossa Laminação com o carinho e esmero nos testes, nos alimentando de dados fundamentais para a continuação dos trabalhos, merece também destaque especial, principalmente pelo seu Chefe de Departamento, Eng^o Nevadir Rodrigues da Silva.

Para finalizar, agradeço à equipe da Oficina de Cilindros, que sempre acreditou no sucesso e vibrou com os resultados, demonstrando seu alto grau de comprometimento com o bem estar da Empresa e de nossos projetos, e à Deus, que nos deu inteligência para executarmos este projeto.

BIBLIOGRAFIA

- 1 **Mário Perez-Wilson** “Seis Sigma” Compreendendo o Conceito, as Implicações e os Desafios Edição 2000.
- 2 Boletins Técnicos sobre Metal Duro – SAAR Hartmetal
- 3 Vicente Falconi Campos – Gerenciamento da ROTINA do Trabalho do Dia-a-Dia. 6ª edição