

SUBSTITUIÇÃO DOS ROLETES DAS CAIXAS DE SINTER(SETORES) DA SINTERIZAÇÃO # 4 POR ROLAMENTOS DE ROLOS CILÍNDRICOS.(1)

Luiz Reinaldo Rodrigues de Oliveira (2)
Waldir de Souza Coelho (3)
Eraldo Vidal (4)
Elias Lorosa(5)

RESUMO:

O presente trabalho visa o aumento da vida dos componentes das caixas de Sinter(setores) da Sinterização nº 4, reduzindo os custos de manutenção envolvidos nas substituições dos mesmos.

As caixas de Sinter apresentavam elevados custos de manutenção dos eixos devido aos roletes que eram substituídos a cada 14 meses, juntamente com os eixos, as buchas e os anéis de bronze do conjunto. Isto acontecia porque os roletes ao trabalharem sobre o eixo também os desgastavam. Assim, era necessário a substituição também dos eixos.

Esta modificação possibilitou maior facilidade de manutenção, que agora ocorre sem a necessidade de se substituírem os eixos e envolvem um número menor de trabalhadores, uma vez que eliminou a necessidade do maçariqueiro para retirada do eixo gasto e de dois mecânicos para auxiliar na retirada deste eixo e montagem do eixo novo. Também obtivemos um ganho de vida bastante expressivo, que até o momento já atingiu 3 anos e 4 meses, enquanto que na condição original só se atingia 1 ano e 2 meses.

As projeções de vida com os novos rolamentos nos apontam um mínimo de 5 anos, sem a necessidade da troca do eixo, que agora estimamos só serem necessárias trocas com uma vida média de 15 anos.

Palavra chave : Sinterização - Máquina de sinter - Roletes -----

- (1) Contribuição técnica apresentada na SETEC- Seminário Tecnológico da CSN, realizado em Volta Redonda em dezembro de 1999.
- (2) Engenheiro de Desenvolvimento da SGMM/GMS –ramal:6511
- (3) Supervisor de execução mecânica da SGMM/GMS – ramal:6034
- (4) Inspetor mecânico da Sinterização # 4 da SGMM/GMS – ramal:6511
- (5) Mecânico Líder de oficina da SGMM/GMS-ramal:5276

1 - INTRODUÇÃO

A Sinterização tem como finalidade aglomerar e sinterizar hematita fina, transformando-a em Sinter para utilização nos Altos Fornos.

As caixas de Sinter tem a finalidade de transportar a mistura a sinterizar, hematita com fundentes e combustível, basicamente. Durante este processo a mistura é acesa em um forno e queimada ao longo da máquina.

Este processo implica em aquecimento e resfriamento das caixas de Sinter ao longo do seu percurso e, também, faz com que as caixas sofram com o pó abrasivo emanado da quebra dos blocos de Sinter no final da Máquina, dentro do Quebrador de Sinter.

Devido a estes problemas inerentes do processo e ao fato de que as caixas, dentro do Quebrador e nos trilhos de transição no início e final da máquina, são apoiadas sobre os roletes e estes não tem uma vedação adequada, conseqüentemente há um desgaste acentuado dos roletes, que por sua vez ao deslizarem sobre o eixo também o gastavam, tornando necessária a troca de todo o conjunto.

Para manutenção deste processo é necessário que as caixas sofram manutenções que garantam sua continuidade operacional, o que requeria a troca dos roletes, buchas, anéis e eixos a cada 14 meses.

Devido aos altos custos dessas peças buscamos no mercado um produto que atendesse aos requisitos de trabalho do rolete e que nos garantisse uma vida útil maior, eliminando as constantes manutenções e os altos custos envolvidos.



Fig.1 – Fotos da Máquina, onde vemos as caixas de Sinter (setores) em trabalho.

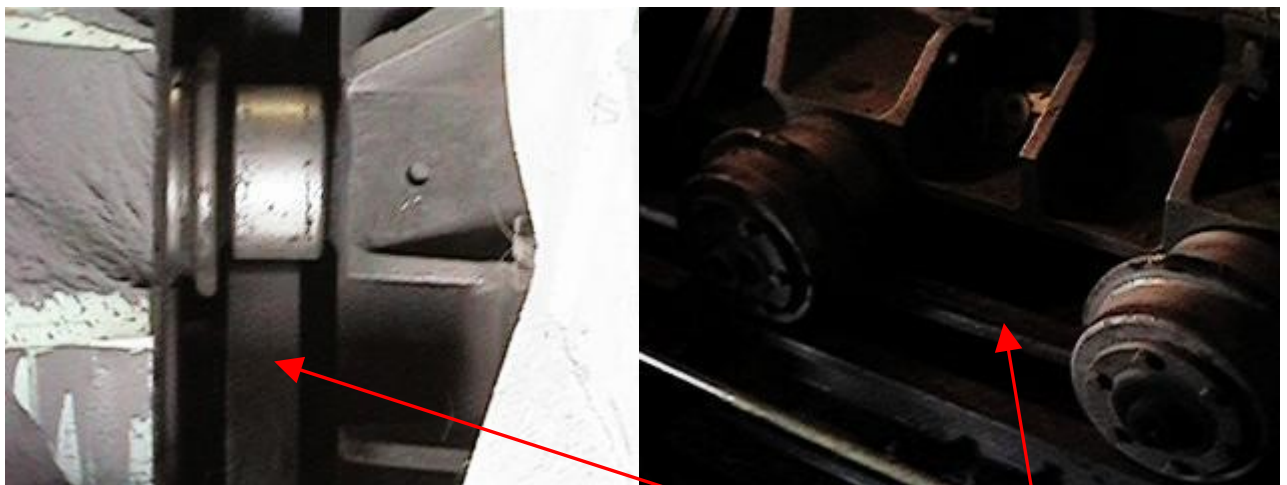


Fig.2 – Fotos da Máquina, onde vemos os rolamentos em trabalho no Sprocket e no trilho de transição.

2 – HISTÓRICO DO PROBLEMA

A manutenção das caixas de Sinter da Sinterização # 4 sempre foi feita substituindo os roletes e rodas ao mesmo tempo, após 14 meses de uso. Entretanto era necessário substituir também os eixos durante a substituição dos roletes. Dessa forma evidenciamos um grande problema, que era a troca dos eixos, quando isto não deveria ser necessário. Os eixos se desgastavam devido ao atrito da bucha sobre o mesmo, uma condição do projeto.

Até 1997 nós substituíamos, em média 332 roletes, juntamente com seus eixos, por ano. Ao custo atual desses componentes, gastávamos por ano, R\$259.909,52. Além disso temos a mão de obra necessária para a troca, que é de 3,5Hh, que ao custo de R\$11,00 o Homem x hora (Hh), nos custa R\$12.782,00 ao ano. Veja quadro abaixo:

ITEM	QUANTIDADE/ANO	VALOR(R\$)	
		unitário	total
Rolete	332 unid .	438,00	145.416,00
Bucha de bronze	332 unid .	34,42	11.427,44
Espaçador de bronze	664 unid .	37,81	25.105,84
Eixo	332 unid .	234,82	77960,24
Mão de obra	1.162 h	11,00	12.782,00
		TOTAL	272.691,52

Fig.3 – Tabela dos custos totais de manutenção das rodas das caixas de Sinter (setores) em 1 ano.

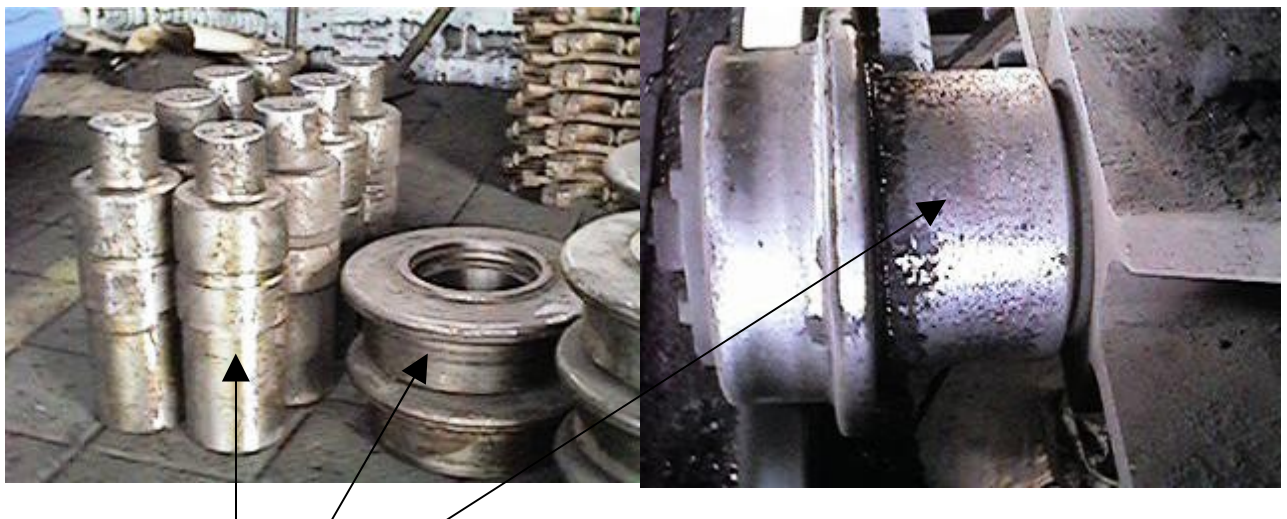


Fig.4 – Foto dos eixos, rodas e roletes das caixas de Sinter.

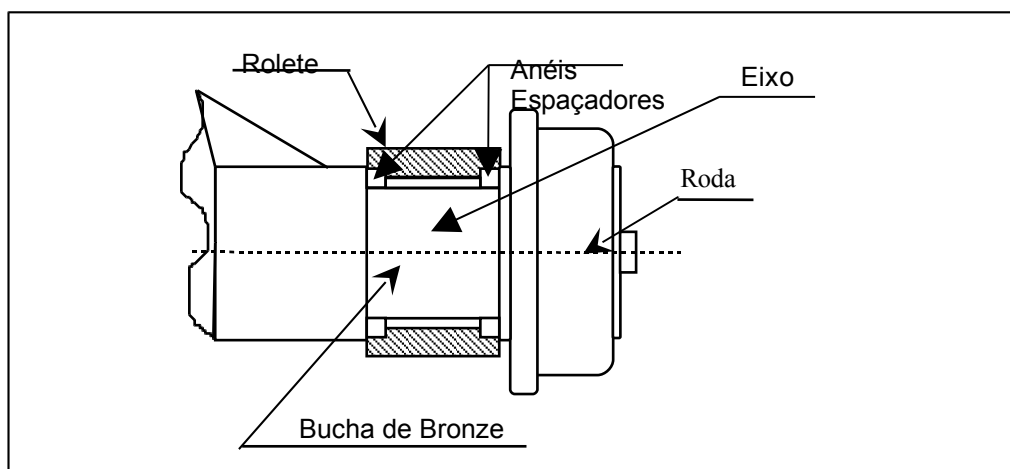


Fig.5 – Detalhes do conjunto original de eixo das caixas de Sinter.

3 – OBSERVAÇÃO E ANÁLISE DOS PROBLEMAS

3.1 - Durante o processo de observação foram feitas as seguintes constatações no local:

- Desgaste dos eixos devido ao funcionamento dos roletes sobre os mesmos, gerando grandes folgas e impedindo seu reaproveitamento por mais uma vida;
- Desgaste externo dos roletes devido a baixa dureza superficial dos mesmos, característica do projeto, e também devido ao não deslizamento do mesmo sobre o eixo como consequência das folgas excessivas, provocando sua troca com 14 meses de vida;
- Trabalho de oxi-corte do eixo, para sua retirada, desgastante e perigoso devido a chama;
- Aquecimento do furo da carcaça, para montagem do novo eixo, demorado e também perigoso devido a chama.

3.2 - Com base nas observações, concluímos que a necessidade de troca dos eixos devia-se a deficiência do projeto do conjunto dos eixos das caixas de Sinter, que previam a montagem das buchas de bronze nos roletes com interferência e estes deslizando sobre os eixos (veja a fig.4), desgastando-os. Entretanto o problema não seria resolvido somente com a inversão, ou seja, montagem das buchas de bronze sobre os eixos com interferência e os roletes deslizando sobre as buchas, porque continuaríamos com o desgaste excessivo entre as partes deslizantes uma vez que havia também deficiência na vedação.

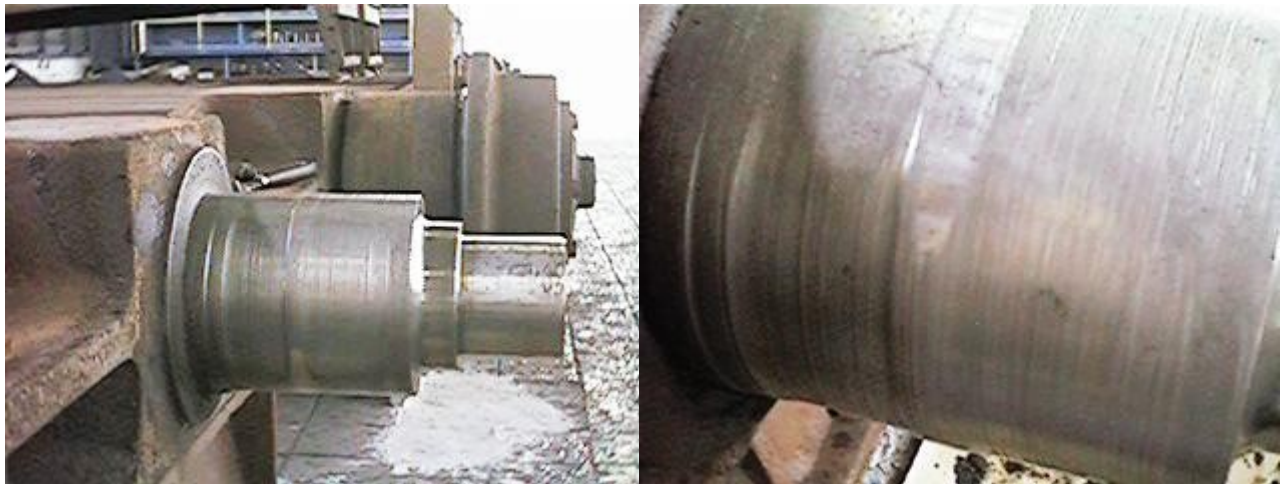


Fig.6 – Detalhes do eixo das caixas de Sinter, após a retirada do rolete, apresentando o desgaste.



Fig.7 – Detalhes do corte do eixo das caixas de Sinter(setores).

4 - AÇÕES TOMADAS E RESULTADOS OBTIDOS

AÇÕES TOMADAS

PROBLEMA	AÇÃO	RESULTADO
Desgaste excessivo da bucha.	Substituição da bucha por rolamento blindado .	Vedação superior do rolamento impede o desgaste excessivo do mesmo.
Desgaste excessivo do eixo.	Substituição da bucha por rolamento blindado .	Montagem do rolamento sobre o eixo, com interferência, impede deslizamento do mesmo sobre o eixo, impedindo .
Gastos de Mão de obra para troca do eixo(3,5Hh).	Substituição da bucha por rolamento blindado .	Não é mais necessária a troca dos eixos a cada troca das buchas.

fig. 8 - Tabela apresentando as ações para eliminação do desgaste dos eixos.



fig. 9 - Fotos do rolamento TRM-150, utilizado nos eixos das caixas de Sinter(setores).

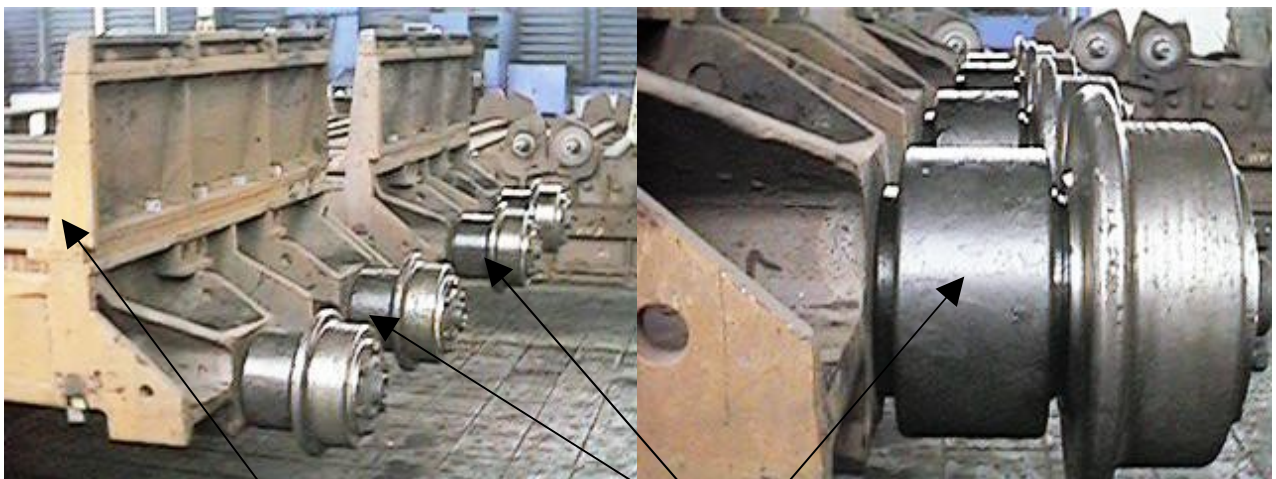


fig. 10 - Detalhe das caixas de Sinter montadas com os rolamentos TRM-150.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Ao iniciarmos os testes com o rolamento TRM-150 já percebemos sua superioridade com relação ao conjunto original de rolete e bucha de bronze. Assim, após 1 ano de testes, adquirimos os rolamentos necessários para substituímos todos os roletes.

Hoje temos 82 das 97 caixas em uso na máquina com rolamentos substituindo os roletes. Desses, nenhum apresentou desgaste excessivo, tanto internamente como externamente, mesmo com as condições adversas já relatadas do processo de Sinterização.

A qualidade dos materiais utilizados na fabricação de rolamentos já lhes garantem uma vida muito superior para o trabalho a que os estamos utilizando.

Não mantemos em nossos estoques nenhum rolete e bucha a mais de 1 ano.

Em 1997, quando da aquisição dos rolamentos, alienamos todos os roletes remanescentes, que naquela ocasião já eram muito poucos.

Com os resultados alcançados até o momento podemos garantir, sem margem de erros, que os rolamentos terão vida superior a 5 anos, o que aumenta a vida do conjunto em mais de 4 vezes à vida alcançada com rolete e bucha.

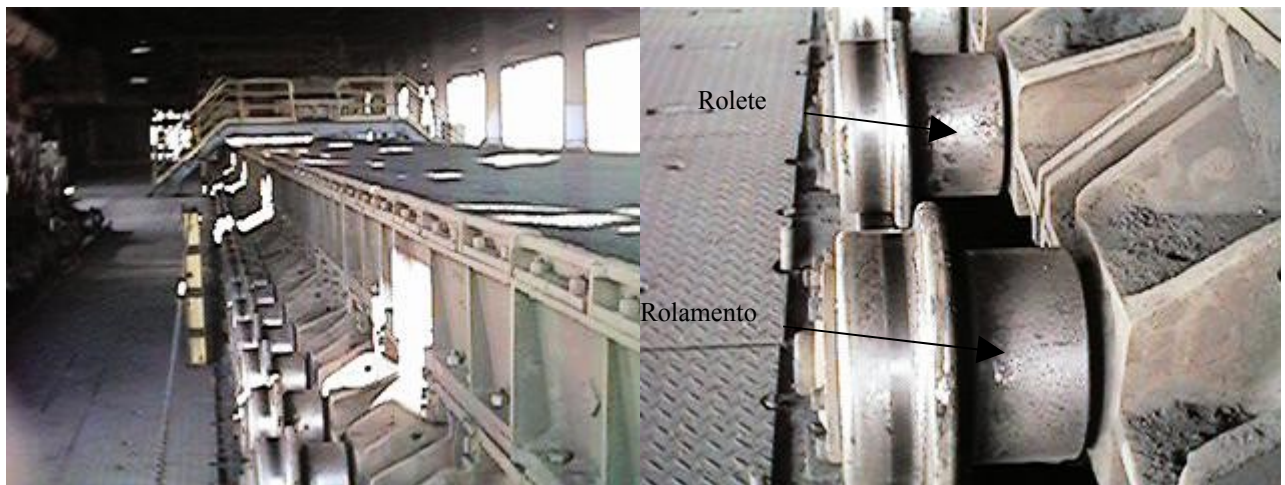


fig. 11 - Detalhe das caixas de Sinter (setores) montadas com os rolamentos TRM-150, em funcionamento na Máquina de Sinter.

6 – GANHOS OBTIDOS

Os ganhos econômicos foram computados conforme descrito abaixo, onde se levou em consideração o não desembolso para aquisição de novos componentes no período definido de vida do rolamento menos o valor desembolsado para aquisição dos rolamentos.

6.1 - CONSIDERANDO SOMENTE A SUBSTITUIÇÃO DOS EIXOS DESGASTADOS

antes 332 unidades/ano a R\$234,82/unid. = R\$77.960,24
após 0 unidades/ano = R\$0,00

- GANHOS: R\$ 77.960,24

6.2 - CONSIDERANDO SOMENTE A SUBSTITUIÇÃO DOS ROLETES COM BUCHAS E ANÉIS:

antes 332 unidades/ano a R\$548,04/conj. = R\$181.949,28
após 0 unidades/ano = R\$0,00

- GANHOS: R\$ 181.949,28

6.3 - CONSIDERANDO REDUÇÃO DE GASTOS COM MANUTENÇÃO:

Mão de obra: 3,5 Hh x 332 eixos/ano = R\$12.782,00

- GANHOS: R\$ 12.782,00

6.3 - CONSIDERANDO A TROCA DOS ROLAMENTOS:

Rolamentos 388 unidades/5 anos a R\$792,00 = R\$ 307.296,00 ou R\$ 61.459,20/ano

- **GANHO TOTAL = R\$ 211.232,32**

7 – CONCLUSÃO

Após a implantação dos rolamentos blindados, TRM-150, nas caixas de Sinter, não constatamos folgas nos mesmos, denotando uma perspectiva de vida superior à dos roletes, conforme já relatado.

Os padrões já foram atualizados, através dos desenhos SM-50582 e DZ-1.010.02294.

Com isso obtivemos:

- Melhoria do transporte das caixas de Sinter sobre o Sprocket e trilho de transição;
- Eliminação das necessidade de corte do eixo para sua troca;
- Moral elevado da equipe de oficina;
- Eliminação da condição insegura durante o corte dos eixos das Caixas de Sinter da máquina;
- Eliminação do desperdício de lubrificante durante as lubrificações de rotina nas rodas.

AGRADECIMENTOS:

Gostaríamos de agradecer às pessoas que colaboraram com este trabalho:

- Francisco Amaro Rodrigues
- Tarcísio José Raposo Beguelli
- Nilson de Souza da Silveira
- A toda equipe de manutenção da oficina das Sinterizações(CSN e FEM).