

SINERGIA – O PLANEJAMENTO COM FOCO NOS RESULTADOS PCI/GAD *

*Alan José Santos de Almeida¹
Deilton de Oliveira Sousa
Diogo de Oliveira Costa³
Luciano Machado de Oliveira⁴
Eduardo de Amorim Braga de Oliveira⁵
Paulo Eduardo Marcelino de Souza⁶*

Resumo

A Ternium Brasil, localizada no Rio de Janeiro, possui dois Altos Fornos. Ambos iniciaram operação em 2010, Alto Forno 01 em 13/07/2010 e Alto Forno 02 em 06/12/2010. A GAD é uma unidade de processo que tem a finalidade de receber, classificar, dosar o carvão bruto, realizar sua moagem e secagem para o processo de injeção de carvão pulverizado em Alto Forno à coke. O trabalho apresenta o processo de melhoria, os recursos de gestão aplicados, a perspectiva a curto e longo prazo e o resultado alcançado até o momento.

Palavras-chave: GAD; DCC; Gestão; Sinergia.

SYNERGY - PLANNING WITH A FOCUS ON PCI / GAD RESULTS

Abstract

Ternium Brasil, located in Rio de Janeiro, has two Blast Furnaces. Both began operation in 2010, Blast Furnace 01 in 13/07/2010 and Blast Furnace 02 in 06/12/2010. The GAD is a process unit that has the purpose of receiving, classifying, dosing the raw coal and perform its grinding and drying for the process of injecting coal sprayed in Blast Furnace to Coke. The work presents the process of improvement, the management resources applied and the short and long term perspective and the result achieved so far.

Keywords: GAD; DCC; Management; Synergy.

¹ *Licenciatura em Computação Assessor de Processos, Unidade Técnica dos Altos Fornos, Ternium Brasil Ltda., Rio de Janeiro, RJ, Brasil.*

² *Engenheiro de Automação, Engenheiro Especialista de Automação, Gerência de Manutenção dos Altos Fornos, Ternium Brasil Ltda., Rio de Janeiro, RJ, Brasil.*

³ *Técnico em Mecânica, Gerência de Manutenção dos Altos Fornos, Gerência de Manutenção dos Altos Fornos, Alto Forno – Ternium Brasil, Rio de Janeiro – Brasil.*

⁴ *Engenharia Elétrica, Técnico Especialista em Automação, Gerência de Manutenção dos Alto Fornos, - Ternium Brasil, Rio de Janeiro – Brasil.*

⁵ *Técnico em Instrumentação, Técnico de Instrumentação, Gerência de Manutenção dos Alto Fornos - Ternium Brasil, Rio de Janeiro – Brasil.*

⁶ *Técnico metalúrgico, Técnico Especialista de Operação, Gerência de Operação dos Altos Fornos, Alto Forno – Ternium Brasil, Rio de Janeiro – Brasil.*

1 INTRODUÇÃO

A injeção de finos de carvão pelas ventaneiras dos altos-fornos é um dos principais meios de redução do custo de produção do ferro gusa e da diminuição da dependência de coke no processo. No alto-forno, busca-se a manutenção de elevadas taxas de injeção de finos de carvão e de produtividade, constituindo-se em um grande desafio para o desempenho dos nossos moinhos.

Neste trabalho serão apresentados os resultados que levaram a partir da sinergia das equipes de manutenção, operação e unidade técnica para minimizar as perdas de produção por elevação do coke rate dos altos fornos devido indisponibilidade dos moinhos. Figura -1 apresentação do overview da planta de moagem e injeção da Ternium Brasil.

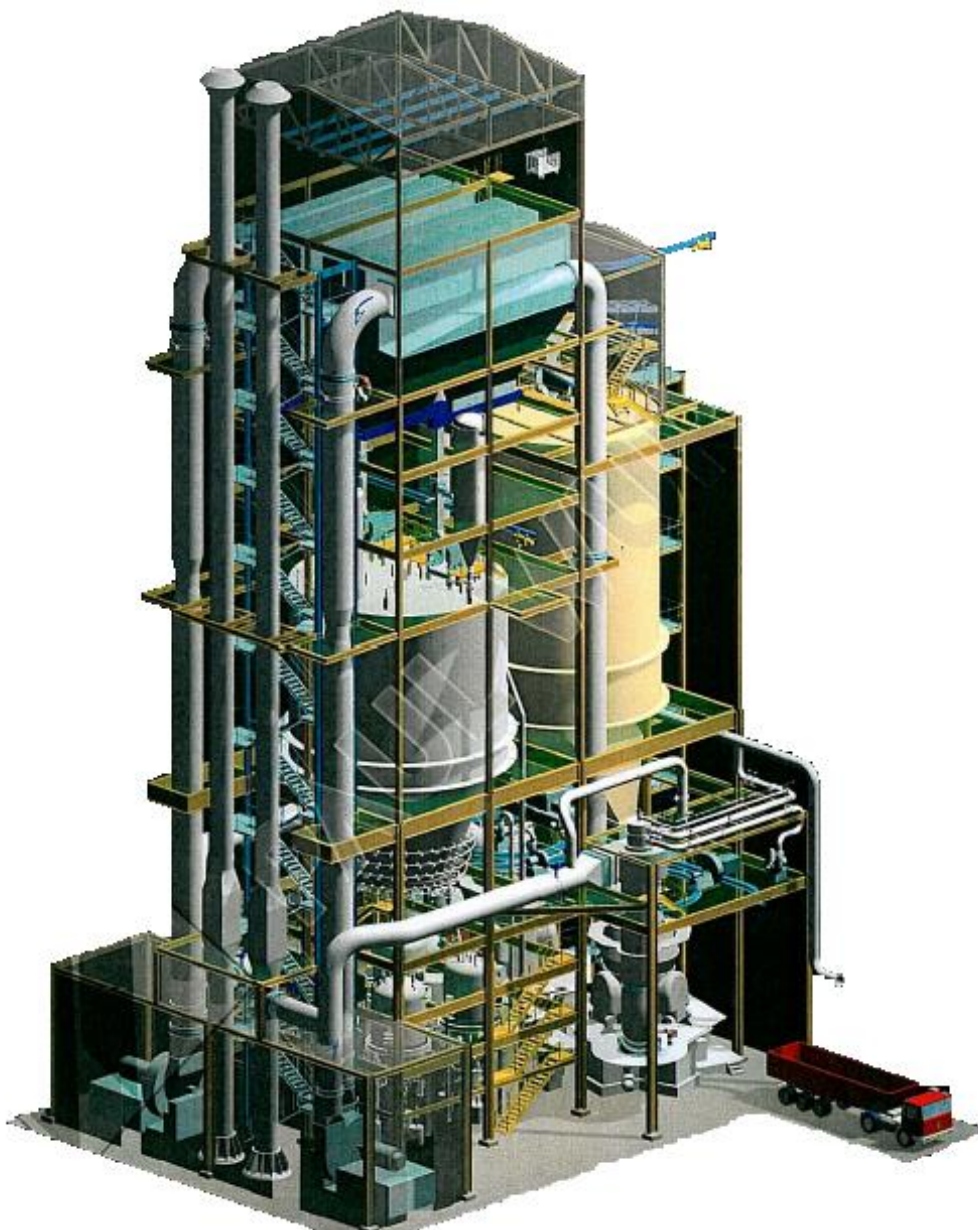


Figura 1. Visão lateral da planta do PCI e Moagem, manual de operacional Paul Wurth.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Ocorrências (Problemas)

Após parada programada dos AF's, realizamos a troca da corrente do transportador de carvão (DCC) do moinho nº2 em 10/05/2017 (Manutenção Preventiva) conforme a OM 8002513231 – transcorreu dentro do prazo da parada.

Após 21 dias de operação em 01/06/2017 houve a ocorrência de travamento do transportador e a constatação do rompimento da corrente. Este evento teve aproximadamente 40h de para normalização, devido uma série de fatores como: logística, mão de obra e operação.

Novamente foi reestabelecida a condição do equipamento, porém em 04/07/2017 com 33 dias de utilização tivemos nova ocorrência, agravada pela falta de sobressalentes devido ao processo de substituição do transportador em pouco tempo os estoques de segurança e tempo de entrega do fornecedor acabaram ficando com os nossos estoques de segurança zerado, ocasionando maior tempo para normalização da operação dos equipamentos onde foi necessário apoio da aciaria para a montagem de corrente.

A Figura 2 apresenta o rompimento da corrente após com período de operação até a data do evento: 21 dias (10/05/2017 a 01/06/2017).

A Figura 3 mostra o tracionamento com apenas um dos lados da corrente tensionado pela presença de um corpo estranho (não carbonoso entre o pinhão e a corrente) ocasionando o rompimento prematuro da corrente do transportador – vida útil de 33 dias.

A Figura 4 mostra o grande desafio, pois devido ao problema para reposição de sobressalente foi necessário a montagem da corrente utilizando elos novos e barras recuperadas.



Figura 2 - apresenta as barras de tração tortas e o rompimento da corrente.



Figura 3 - mostrando o tracionamento com apenas um dos lados da corrente



Figura 4 - A imagem apresenta a montagem da corrente utilizando elos novos e barras recuperadas devido falta de sobressalentes, em virtude do pouco tempo por excesso de quebra.

A tabela 1 – Custos envolvidos com as ocorrências de quebras das correntes do DCC. Conforme relatado na tabela 1, para a realização da troca de cada corrente (de acordo com o problema supracitado) foi necessário o levantamento dos seguintes custos:

Base de cálculo, por ocorrência do DCC		
Item	Valor em Real [R\$]	Valor em Dólar [US\$]
Custo de mão de obra	R\$ 14.400,00	\$ 3.555,56
Custo da corrente DCC	R\$ 33.006,21	\$ 8.149,68
Custo da troca do combustível		\$ 143.528,09
Custo total (por AF)		\$ 155.233,32
Custo Total do evento		\$ 620.933,29

Tabela 1. Custos envolvidos com a quebra das correntes do DCC

2.2 Necessidade de melhorar para progredir devido à falta de sobressalente por tempo de fabricação e entrega.

As ocorrências demandaram uma necessidade de mudança na forma de atuação, sobre o sistema do transportador de correntes, em virtude dos números expressivos de perdas de produção e variações das condições operacionais dos AF's por mudanças na passagem dos gases em função das mudanças frequentes do volume de combustível na carga enforada. Essas ocorrências incomodaram os integrantes da equipe que investiram em das ações de forma a melhorar o resultado insatisfatório.

As figuras 5 e 6 apresentam detalhes dos equipamentos, exemplificando as ações aplicadas.

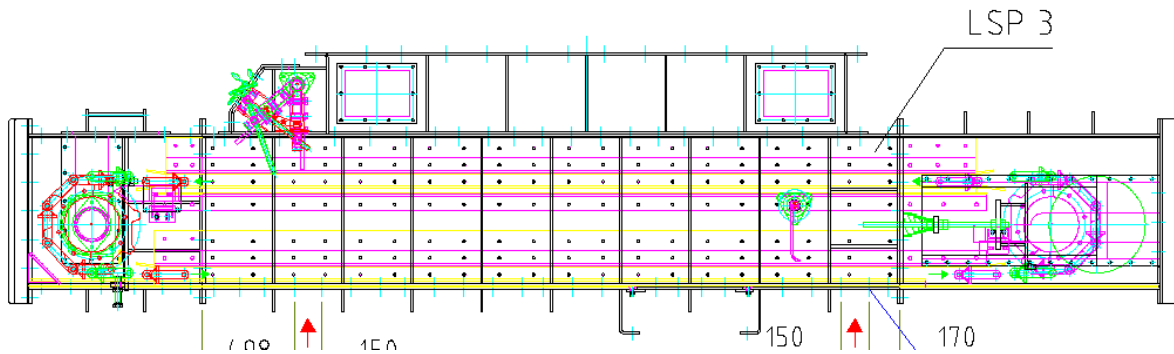


Figura 5 - Desenho Paul Wurth do layout com corte lateral da Ilustração do sistema do transportador de correntes (DCC).

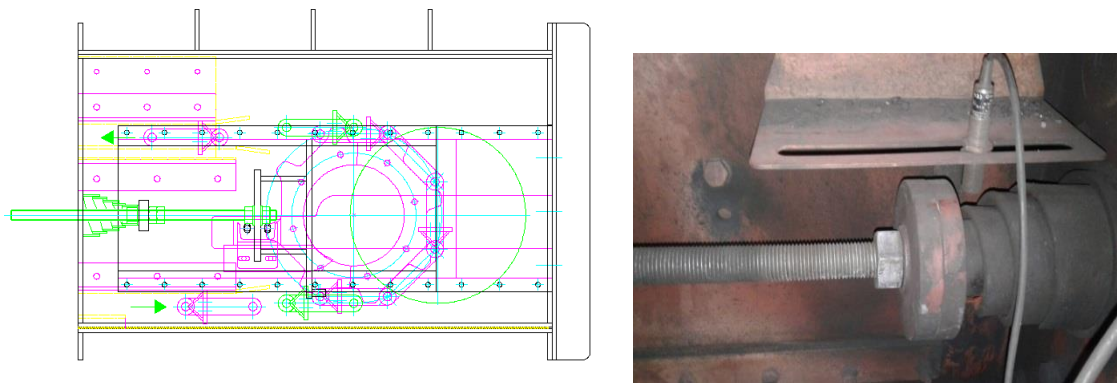


Figura 6 - Desenho Paul Wurth do layout lateral com zoom na região do eixo e mola do sistema utilizado para tensionar a corrente, juntamente com imagem do sensor fora da posição de trabalho devido ao tensionamento e apenas um dos lados da corrente confirmando seu rompimento conforme mencionamos no parágrafo anterior imagem 2.1.2

2.3 Resultados alcançados

A montagem de uma equipe multitarefas dedicada ao PCI/GAD de operação, manutenção e unidade técnica passaram a atuar de forma assertiva a partir das análises do desempenho dos equipamentos no processo de moagem de forma individual avaliando cada equipamento do moinho de forma separada, focando no resultado conjunto de todo o processo:

- ✓ A revisão dos pontos de inspeção;
- ✓ Contato com fornecedor para alteração de entendimento e melhoria das rotinas de manutenção;
- ✓ Treinamento das equipes de manutenção do turno para atendimento imediato a qualquer sinistro;
- ✓ Instalação do monitoramento do torque da corrente;
- ✓ Revisão da IT operacional que controla os limites dos níveis para abastecimento do silo de carvão bruto.

A Figura 7 – Destaca o plano de Inspeção com a revisão da corrente do transportador que passa a ter uma frequência quinzenal de verificação do tencionamento.

Ternium BR		Ternium			
QUARTA-FEIRA					
IT	ORDEM	DESCRIÇÃO CURTA	PU	TPO	OM
81	77	8003333639	PL-1M-TRANSPORTADOR HELICOIDAL	PU07	MN11
82	78	8003333640	PL-1M-VÁLVULA ROTATIVA ROV01 GAD1	PU07	MN11
83	79	8003333717	PL-1M-TRANSPORTADOR DE CORRENTE GAD1	PU07	MN11
84	80	8003350611	PL-1S-CLASSIFICADOR DINAMICO GAD1	PU07	MN11
85	81	8003350669	PL-1S-REDUTOR DO MOINHO GAD1	PU07	MN11
134	130	8003243537	R-REVISÃO MOINHO E REDUTOR GAD2	PU07	MN08

Figura 7 - A grade de programação semanal com a inclusão da revisão do equipamento.

A Figura 8 - A imagem com a programação da ordem de manutenção com a frequência alterada para manter a tenção necessária e ideal para melhor performance do transportador .

The screenshot shows the SAP MM 'Modificar Corretiva Planejada' screen for order 8003060388. Key details include:

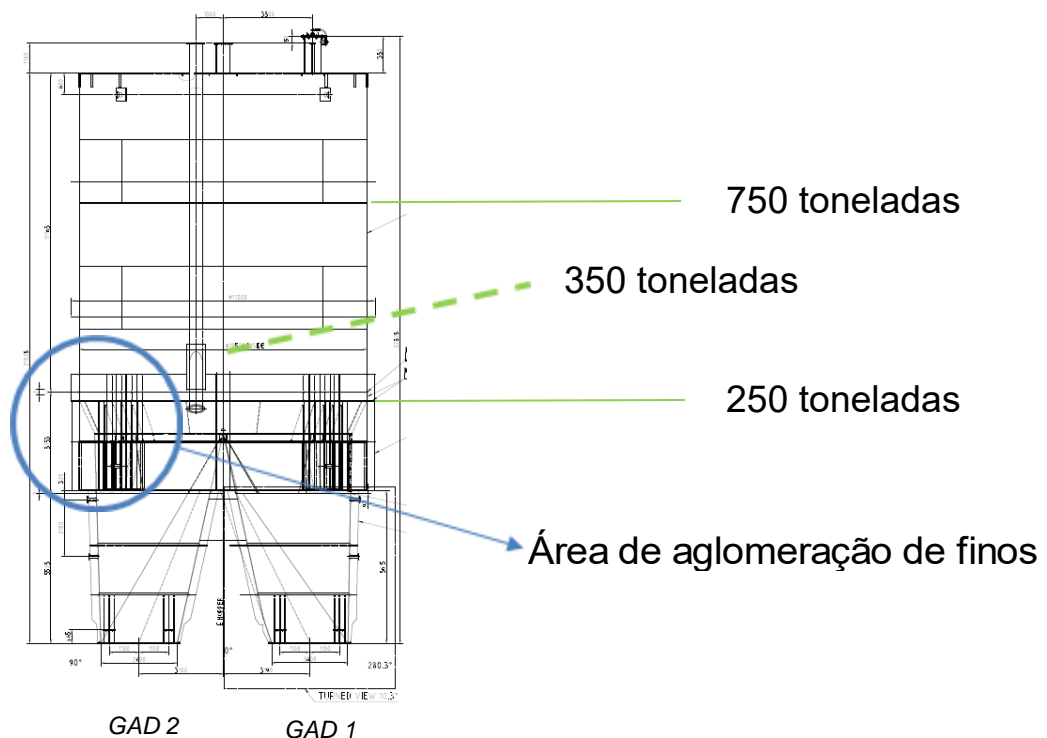
- Order:** 8003060388 - R-REVISAR TRANSPORTADOR DE CORRENTE GA...
- Order sup.:** 8002830105 - IM-SS-PC/GAD PLANO SEX 2
- Responsible:** 2147
- Priority:** Operação normal
- Revisão:** R5AF2510 - ROTINA ALTO FORNO SEMANA...
- Start Date:** 18.06.2018 09:00
- Actual Start:** 20.06.2018 08:00
- Actual End:** 20.06.2018 12:00
- Location:** CSA-AF00-GAD1-DCC1
- Equipment:** TRANSPORTADOR DE CORRENTE
- Start of Avaria:** 09.05.2018 16:30:32
- Duration of Avaria:** 00:00:00

Figura 8 – imagem do sistema SAP MM com a revisão do equipamento.

2.4 Silo de Carvão Bruto

Para abastecimento do Silo, consideramos o nível máximo de 750 toneladas, em função da densidade do carvão 0.75 teremos um total de 1000m³, essa orientação é reforçada pelo fabricante da planta (Paul Wurth), onde o limite está na conservação da base civil do prédio (moinho).

Nível mínimo de abastecimento, solicitamos a possibilidade da sugestão de atenção com 400 toneladas. Este para tempo de limpeza da rota, assim o mesmo não alcance valores menores que 350 toneladas.



A Figura 9 - representa a área interna do silo, acima do trecho de rampa onde são aglomerados os finos agregados na parede, abaixo de 350 toneladas aumentamos a possibilidade de desmoronamento deste material colocando em risco a operação do transportador de corrente (DCC). Sendo assim solicitamos incluir como nível mínimo de abastecimento pelo motivo apresentado.

A Figura 10 - imagem da janela de visita do transportador de carvão com material de baixa granulometria, ou seja, o desmoronamento da chamada 'zona morta', ocasionada pelo atraso no abastecimento do carvão onde a mesma ficou exposta e após ocorrendo a falha de sobre carga e o rompimento da corrente.



Figuras 9 e 10 imagem da janela de visita e tampa inferior da corrente do transportador apresentando excesso de finos aglomerado.

O Gráfico 1 - Para minimizar o impacto do abastecimento sobre o nível de silo, foi criada uma curva de redução da produção do moinho de forma automática, com intuito de reduzir o impacto da redução do nível do silo de carvão bruto sobre o transportador de corrente.

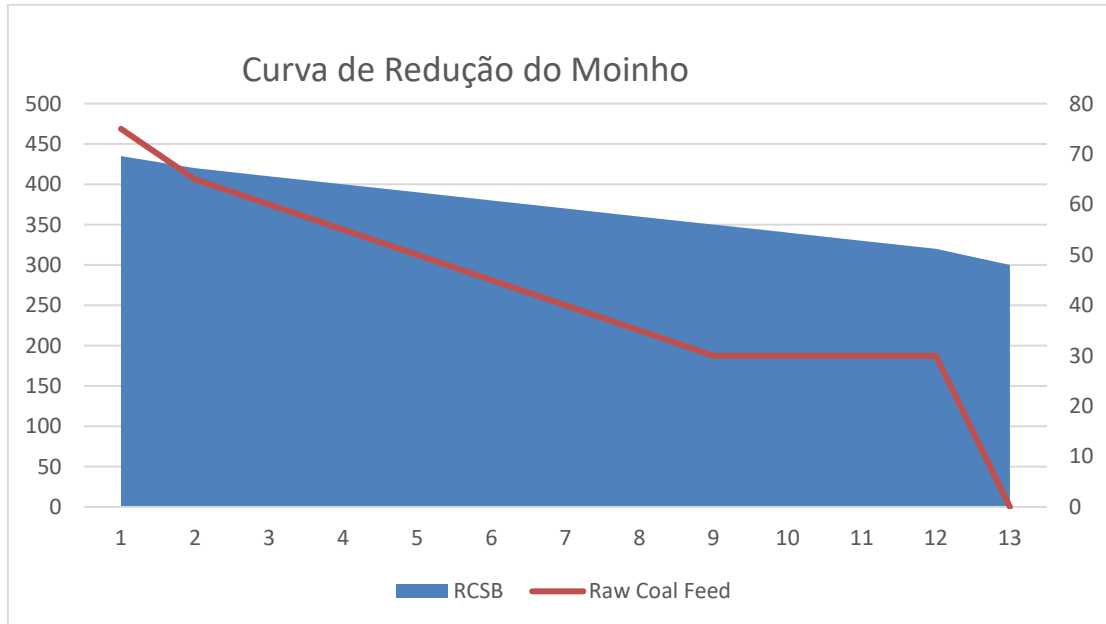


Gráfico 1 - Representa a redução da produção do transportador, adicionando um incremento de tempo para o consumo do carvão bruto, dessa forma um menor despreendimento de finos acumulados na 'zona morta' do silo reduzindo o impacto sobre a corrente.

A Figura 11 - da tabela criada para a redução da produção do transportador.

RCSB		PCSB			
X	Y	X	Y		
1.	0t	0%	1.	0t	100%
2.	20t	0%	2.	100t	100%
3.	280t	0%	3.	200t	100%
4.	300t	0%	4.	300t	100%
5.	320t	30%	5.	400t	100%
6.	330t	30%	6.	500t	100%
7.	340t	30%	7.	501t	100%
8.	350t	30%	8.	550t	100%
9.	360t	35%	9.	600t	100%
10.	370t	40%	10.	640t	75%
11.	380t	45%	11.	650t	65%
12.	390t	50%	12.	660t	50%
13.	400t	55%	13.	680t	50%
14.	410t	60%	14.	700t	45%
15.	420t	65%	15.	720t	40%
16.	435t	75%	16.	740t	30%
17.	600t	75%	17.	760t	30%
18.	700t	75%	18.	780t	30%
19.	800t	75%	19.	790t	30%
20.	1000t	75%	20.	800t	30%
X IN	Y OUT	X IN	Y OUT		
315t	23%	294t	100%		

Figura 11 – Faceplate da tabela criada dentro do sistema IHM Têrnium ABB Paul Wurth, para a redução da produção do transportador.

2.5 A Figura 12 traz a ilustração do processo de interação entre as equipes operação do Pátio de Matéria Prima (RMH) e Alto Forno, em formato de Case para revisão dos níveis mínimos de abastecimento, garantindo a melhor eficiência no abastecimento.

A Capacitação das equipe de operação de sala de controle e área operacional, após remodelamento da equipe status em andamento.

O principal ganho foi a uniformização das ações e análises das falhas para atuações mais assertivas das equipes de apoio (mecânica, elétrica e Instrumentação e a equipe de staff operacional).

Maior disponibilidade dos equipamentos para operação e maior integração dos operadores com os equipamentos no campo e no Sistema IHM.

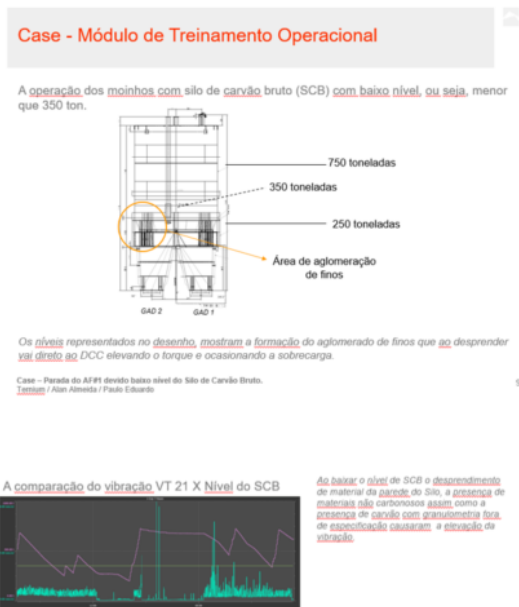


Figura 12 – Imagem PowerPoint do treinamento elaborado para treinamento da equipe.

3 CONCLUSÃO

O trabalho realizado pela equipe do PCI/GAD de manutenção para a revisão dos tempos de execução das rotinas do transportador em consulta ao fabricante da corrente e o monitoramento do torque bem como a inclusão das revisões nas paradas de rota do equipamento. Trouxeram maior estabilidade, aumentando em 15% sua disponibilidade e garantia da condição de funcionamento da corrente do transportador estendendo o tempo de vida útil alcançando a indicação do fabricante, mesmo com equipamento mesclado por montagem dos elos novos e barras de arraste recuperadas, o que resultou em um aumento na taxa de injeção de finos na mesma proporção, com relação direta nos custos operacionais dos AF's.

Avaliamos que em todas as ocorrências houveram a presença de carvão em pequenas granulometrias consequentes do desprendimento das paredes do silo de carvão bruto, causando falhas no abastecimento por diversos problemas, o qual não se priorizava a operação das moagens. Seu nível, ao ser recuperado, derruba a chamada "área morta" (de aglomeração de finos) realizando seu desprendimento para o interior do transportador, ocasionando a sobre carga. Em conjunto, equipes técnicas do AF e Pátio de Matéria Prima revisaram os limites para o abastecimento mínimo garantindo a não exposição das zonas mortas do silo de carvão bruto.



Figura 13 - Imagem da equipe de operação e manutenção PCI

REFERÊNCIAS

- 1 RIBEIRO, H. O pilar de Manutenção autônoma - Como fazer do operador o "dono" do equipamento. São Paulo; PDCA editora, 2016
- 2 CAMPOS, V. F. Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-dia. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial; 2014