

AUDITORIA SISTEMÁTICA DE QUALIDADE DE EMBALAGENS DE BOBINAS A QUENTE, UMA EXPERIÊNCIA DE 36 MESES NA CST ¹

*Luciano Torres Sequeira ²
Robson Cruz Pimentel ³
Fernando Rodrigues Coutinho ⁴
Nilton Luiz Simas ⁵
Clemente Pavia ⁶*

Resumo

O Laminador de Tiras a Quente da Companhia Siderúrgica de Tubarão é o mais avançado das Américas e um dos mais avançados do mundo, tanto em tecnologia quanto em controle de processo, portanto, além dos controles de produção, houve a necessidade de desenvolver um controle de qualidade interno que permitisse a companhia acompanhar a qualidade dos serviços contratados e também de insumos que são utilizados na composição dos seus produtos. O desenvolvimento deste trabalho é pioneiro na CST e visa à qualidade dos produtos que são entregues aos clientes finais e a segurança no manuseio aliada à boa imagem do produto (bobina a quente, acabada ou aparada). A auditoria é também uma ação preventiva contra incidentes de manuseio (rompimento de fitas e afrouxamento do cintamento).

Palavras-chave: Qualidade; Embalagem de bobinas a quente; Laminador de acabamento.

SYSTEMATIC QUALITY AUDIT OF HOT ROLLED COIL PACKAGES: A 36-MONTHS EXPERIENCE AT CST

Abstracts

When it comes to technologies and process control, CST's Hot Strip Mill is the most advanced in the American Continent and one of the most advanced in the world. In order to evaluate the quality of the services contracts and of the supplies applied in the production process, it was necessary to develop internal quality standards, a project which may be considered the first of its kind in CST and aims the quality of the final products delivered to our clients, the handling safety and the unstained image of the product. The audition is also a preventive action against handling incidents (strap rupture and slackening).

Key words: Quality; Hot rolled coil package; Hot skin pass mill.

¹ *Contribuição Técnica ao 43º Seminário de Laminação, Processos e Produtos Laminados e Revestidos, Curitiba, PR, 17 a 20 de Outubro de 2006.*

² *Engenheiro metalurgista, Especialista em Laminação de Tiras a Quente da CST, Vitória, ES*

³ *Técnico metalurgista, Técnico das Linhas de Acabamento e Despacho de Bobinas da CST, Vitória, ES*

⁴ *Economista, Supervisor de Embalagem e Preparação de Bobinas, Tracomal Terraplenagem e Mineração LTDA., Vitória, ES*

⁵ *Economista e Administrador, Market Specialist Manager Brasil, Signode Brasileira, Cabreúva, SP.*

⁶ *Engenheiro Mecânico e Administrador, Gerente Nacional de Vendas, Signode Brasileira, Cabreúva, SP*

1 INTRODUÇÃO

A Arcelor Brasil é resultado da união da Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira, Companhia Siderúrgica de Tubarão (CST) e Vega do Sul e conta com 25 unidades industriais que produzem e beneficiam aços planos e longos. Com capacidade instalada para a produção de 11 milhões de toneladas por ano e 14,5 mil empregados, a Arcelor Brasil é a plataforma de crescimento do grupo Arcelor nas Américas.

A unidade CST da Arcelor Brasil possui uma capacidade instalada para a produção de 5 milhões de toneladas de placas de aço por ano, com um laminador de tiras a quente de última geração com uma capacidade nominal de 2 milhões de toneladas por ano.

Baseado na política de qualidade da CST, cujos princípios básicos buscam não só o atendimento aos requisitos dos clientes como também a garantia da performance dos fornecedores e a melhoria contínua de seus processos, o acondicionamento e embalagem das bobinas a quente é uma preocupação constante na rotina de produção, logística e entrega ao cliente final. O fator 'Segurança' é o item primordial deste processo e a embalagem é feita de acordo com o tipo de modal (transporte) e necessidade do cliente.

Dentro dessa filosofia nasceu uma tríplice aliança entre CST x Signode x Tracomal que dura 36 meses de sucesso e melhoria contínua no quesito embalagem. Esse tipo de parceria é um valor para a CST que além de desenvolver um laço comercial forte entre Cliente x Fornecedor x Prestador de Serviços garante um comprometimento nos interesses da CST.

Os tipos de embalagem são designados por códigos que facilitam a padronização e o procedimento operacional. A partir do código o operador tem como identificar a quantidade e o posicionamento das fitas na bobina (Figura 1).



Figura 1. (a) Cintamento com espaçamento em 120° e (b) Cintamento concentrado na ponta

As bobinas que são processadas no Laminador de Acabamento normalmente são embaladas com fitas de 0,8 mm de espessura e resistência de 2.705 Kgf. Para bobinas que são processadas na Linha de tesouras e com espessuras maiores de 8,00 mm são embaladas com fitas de 1,02 mm de espessura e resistência de 3.320 Kgf. Para as bobinas com espessuras abaixo de 8,00 mm a embalagem com a fita de 1,02 mm de espessura varia de acordo com o modal de transporte (Hidroviário / Ferroviário /

Rodoviário), solicitação do cliente ou tipo de material, garantindo a integridade e segurança no transporte da bobina.

Os equipamentos pneumáticos (Figura 2) garantem a execução precisa do serviço de embalagem sem deixar margem a desvios ou defeitos, uma garantia a mais no trajeto do produto até o cliente. Utilizamos preferencialmente os equipamentos pneumáticos conjugados, que nos permitem uma alta produtividade em relação aos equipamentos manuais e pneumáticos simples.



Figura 2. (a) Tensionador pneumático e (b) Ferramenta pneumática conjugada

O tipo de junta realizada no cintamento axial é do tipo “Junta por cisalhamento” e é feita através do corte da fita e do selo, formando aletas nos cantos. A resistência da junta por cisalhamento é gerada através do inter-travamento mecânico do selo com a fita. Temos duas classificações para as juntas por cisalhamento conforme mostrado na Figura 3.

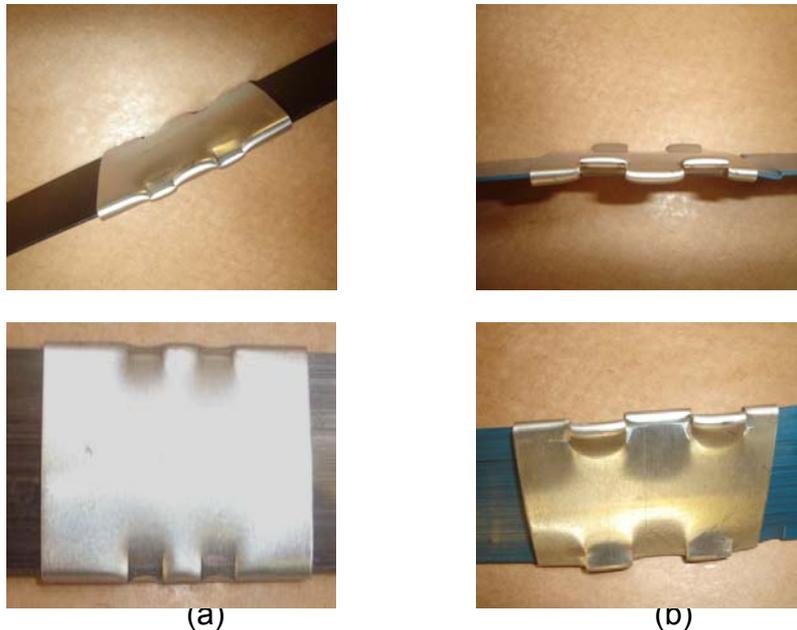


Figura 3. (a) Cisalhamento regular duplo e (b) Cisalhamento reverso duplo

Apesar da grande qualidade dos equipamentos de embalagem ainda existem desvios que são detectados na área que geram retrabalho e aumento do custo. Frente a isso foi implantada uma auditoria de bobinas para acompanhar a qualidade do cintamento e garantir que o produto saia da CST com a embalagem correta.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Após a produção das bobinas acabadas, o cintamento é realizado e as bobinas são estocadas nos pátios. No processo de estocagem, o manuseio ocorre de maneira rotineira e devido às várias solicitações, as fitas podem vir a se romper, sendo necessária a sua troca.

A auditoria é realizada semanalmente abrangendo um pátio de estocagem de bobinas da CST, sendo realizada a inspeção visual da embalagem em 100% das bobinas desse pátio, que garante um universo representativo do total das bobinas produzidas e estocadas na CST.

O grupo de auditores é composto por no mínimo 02 componentes, um representante da Tracomal (Supervisor de embalagem de bobinas) e um representante da CST (Supervisor ou Técnico), e de acordo com a disponibilidade, um representante da Signode (Gerente/Consultor de vendas). Por definição interna, a cada semana um pátio é vistoriado, de forma que as inspeções não permaneçam concentradas. Após definido o pátio, os auditores iniciam a auditoria, e vistoriam cada bobina do pátio conforme o formulário da auditoria (Tabela 1).

Tabela 1. Formulário de auditoria

	RELATÓRIO DE AUDITORIA	DATA	HORA	LOCAL
		9/9/2005	13:30 hs.	BQ1
PARTICIPANTES:		ASSINATURA		
1 - Fernando Coutinho (TRACOMAL)		-		
2 - Robson Cruz (CST)		-		
QUANTIDADE DE BOBINAS ARMAZENADAS NO MOMENTO DA AUDITORIA				
HISTÓRICO		QUANTIDADE	PERCENTUAL	
ESTOCADAS		550		
NÃO AUDITADAS		0	0,00%	
AUDITADAS		550	100,00%	
TOTAL		550	100,00%	
DEMONSTRATIVO DAS BOBINAS AUDITADAS				
HISTÓRICO		QUANTIDADE	PERCENTUAL	
EMBALAGEM REGULAR		546	99,5%	
BOBINAS COM SELO DEFICIENTE		3	0,4%	
BOBINAS COM FITAS DESALINHADAS		0	0,0%	
BOBINAS COM FITA NA POSIÇÃO DE APOIO DA TENAZ		0	0,0%	
BOBINAS COM CINTAMENTO FROUXO		0	0,0%	
BOBINAS COM CINTAMENTO AXIAL IRREGULAR		1	0,1%	
TOTAL		550	100,00%	
AÇÃO CORRETIVA				
Cronograma				
Data	Responsável	Equipe		
10/9/05	Romério (supervisor)	LETRA D		
9/9/05	Wagner (supervisor)	LETRA A		
Contra-medidas				
<ul style="list-style-type: none"> - Reparo do cintamento irregular. - Troca dos selos deficientes (vide descrição) - Divulgar os resultados em reunião de segurança para todas as letras. 				
NÃO CONFORMIDADE				
Selos Deficientes				
Bobina	Data de embalagem	Equipe		
59003512	7/9/2005	A		
59009141	8/9/2005	A		
59004922	8/9/2005	D		
59007503	8/9/2005	D		

Os desvios encontrados são computados e os desvios de cravamento defeituoso, afrouxamento ou arrebatamento de fita (Figura 4), são corrigidos de imediato.

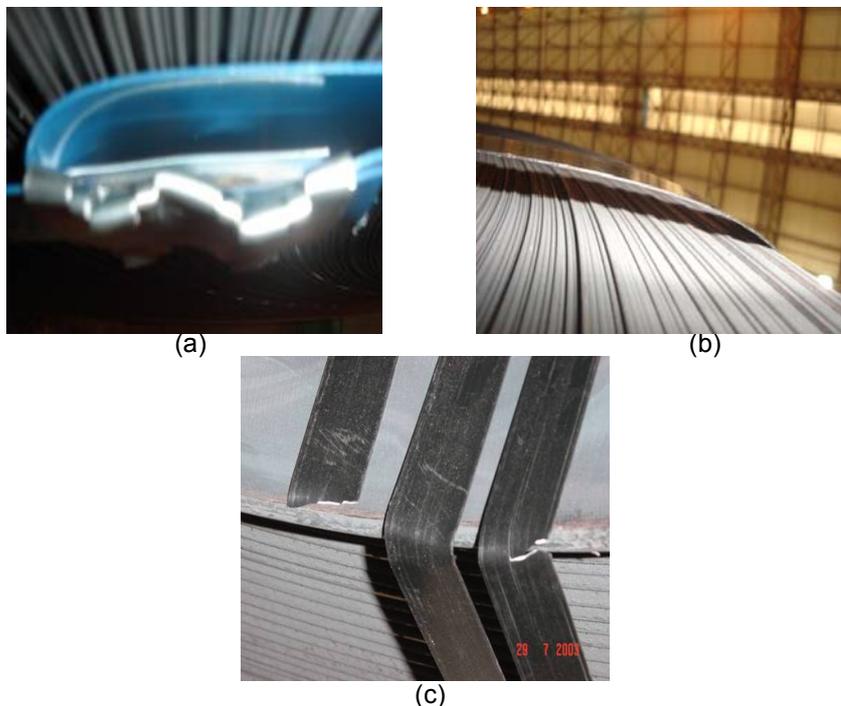


Figura 4. (a) Selo Amassado pelo equipamento, (b) Cintamento frouxo e (c) Fita rompida

No início da operação, os equipamentos utilizados na embalagem eram manuais (Figura 5). Para a operação destes equipamentos era necessário um maior tempo na execução da atividade, além de um maior desconforto e desgaste físico do embalador de bobinas.

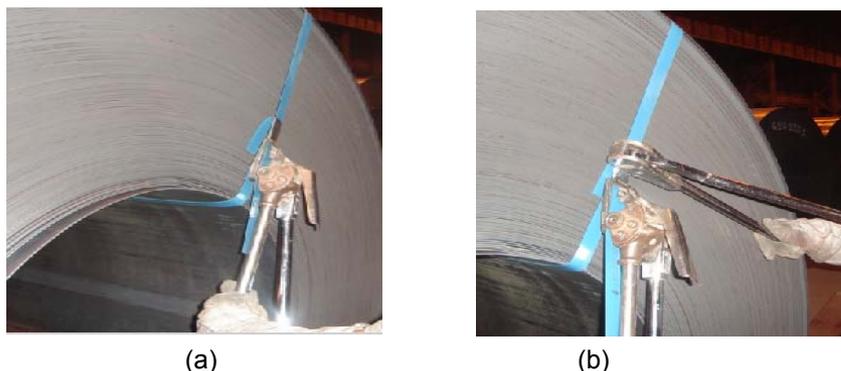


Figura 5. (a) Tensionador Manual e (b) Selador Manual

A empresa Signode Brasileira, fabricante de fitas de aço e equipamentos, forneceu em meados de 2004, equipamentos pneumáticos (Figura 6) mais modernos e alimentados com ar comprimido, assim ganhamos com agilidade e confiabilidade. Além disso, o tipo de cravamento do equipamento pneumático é mais preciso, tem melhor acabamento e dá maior segurança ao embalador de Bobinas.

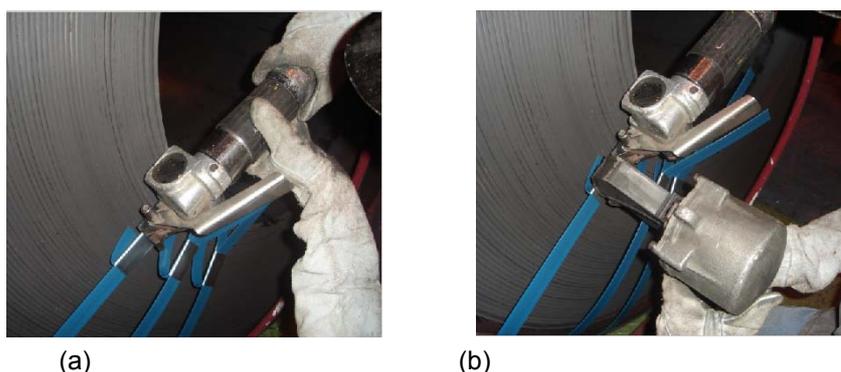


Figura 6. (a) Tensionador pneumático e (b) Selador pneumático

Apesar de ter uma produtividade maior em relação ao equipamento manual, o equipamento pneumático simples é dividido em duas partes, o tensionador e o selador, e de acordo com o ritmo que o laminador de acabamento ou a linha de tesouras produzia não era incomum ocorrer alguns atrasos devido ao cintamento, ou simplesmente para não prejudicar a produção, uma outra opção era o término da embalagem da bobina no pátio de estocagem na saída das linhas de acabamento. Dessa forma acumulava vários problemas desde a utilização de equipamentos manuais comuns, o atraso de movimentação de bobinas para outros pátios e desgaste do operador de embalagem. Como proposta de melhoria, a Signode Brasileira, em 2005, forneceu um conjunto de máquina pneumática conjugada (Figura 7). Esse equipamento faz o tensionamento, o selamento e o corte da fita, eliminando a necessidade de utilização de duas ferramentas (tensionador e selador).



Figura 7. (a) Máquina conjugada e (b) Visão frontal da máquina conjugada (tensionador e selador)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo desses 36 meses (Mar / 2003 à Mar / 2006), foram auditadas mais de 50 mil bobinas, com uma média de 350 bobinas para cada auditoria concluída, onde obtivemos um índice de 99,3% de eficiência na embalagem, um índice que comprova a alta qualidade dos equipamentos e insumos, além do comprometimento da execução de embalagem. Sendo assim, a auditoria tem sido uma ferramenta importante na avaliação da performance do cintamento das bobinas.

A auditoria de embalagem de bobinas dá suporte aos mais variados estudos de avaliação de desempenho de embalagem, tal qual o estudo de Otimização de embalagens para o cliente Vega do sul, realizado em 2005. Esse estudo foi conduzido

pela Seção de acabamento e despacho de bobinas (ITLA) em conjunto com a Divisão Técnica (ITT), ambas do ambas do Departamento de Tiras a Quente (IDT) e a partir dele, foi possível acompanhar e avaliar o comportamento do embarque de material para o cliente Vega do sul, embalado com material FE-2 com duas fitas axiais (anteriormente embalado com 03 fitas FE-3). O resultado final do estudo garantiu uma redução nos custos de produção das linhas de acabamento da ordem de US\$ 0,15 /t, sem comprometer a qualidade e integridade das bobinas embaladas e entregues ao cliente final.

Segue abaixo um gráfico que demonstra a evolução histórica da redução dos defeitos em embalagem de bobinas em relação aos equipamentos utilizados e ao aumento da produção das linhas de acabamento (laminador de acabamento e linha de tesouras).

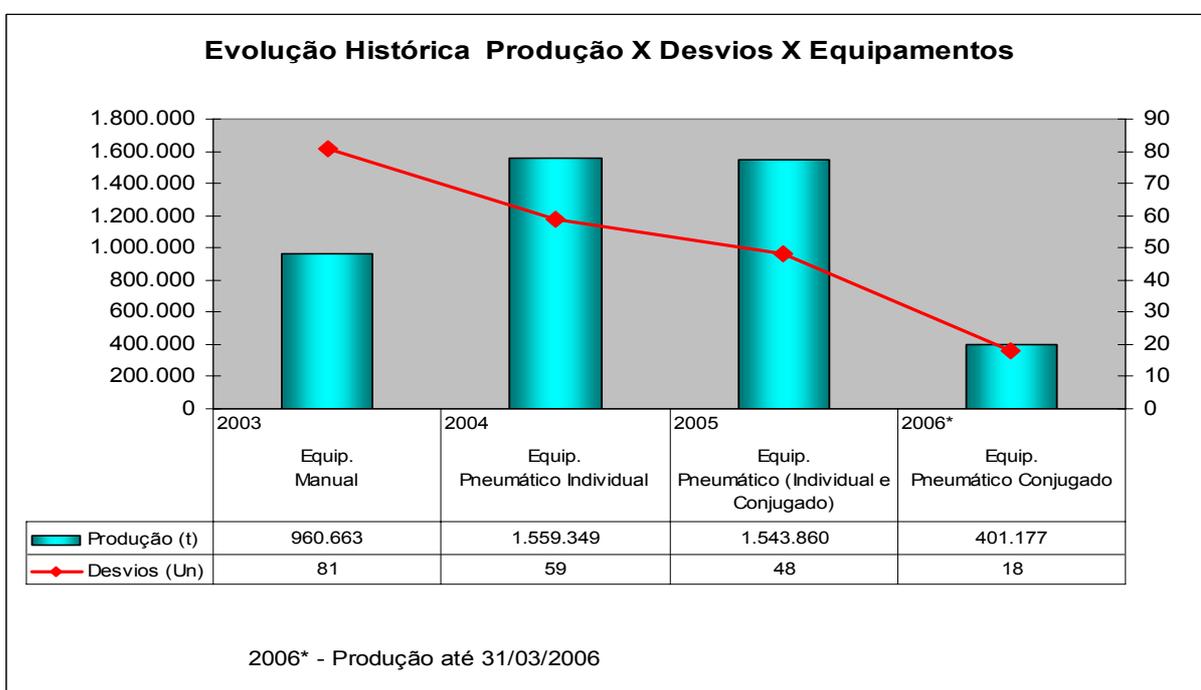


Figura 8. Evolução Histórica da Produção X Desvios X Equipamentos

Tabela 2. Resultados quantitativos da auditoria de Bobinas em 36 Meses

AUDITORIA DE QUALIDADE DE EMBALAGEM DE BOBINAS		
PERÍODO: MAR / 2003 à MAR / 2006		
NÃO CONFORMIDADES	BOBINAS AUDITADAS	
	MÉDIA	TOTAL (36 MESES)
	350	50400
BOBINAS COM SELO DEFICIENTE	0,93	135
BOBINAS COM FITAS DESALINHADAS	0,19	28
BOBINAS COM FITA NA POSIÇÃO DE PEGA DA TENAZ	0,09	13
BOBINAS COM CINTAMENTO FROUXO	0,13	19
BOBINAS COM CINTAMENTO AXIAL IRREGULAR	0,07	11

4 CONCLUSÕES

Com a obtenção de resultados expressivos da eficiência do cintamento, mais um ciclo da garantia da qualidade é finalizado, minimizando os potenciais problemas de embalagem que podem ocorrer após vários manuseios das bobinas até a chegada aos clientes do mercado interno e externo, permitindo significativos avanços nos processos de produção, de logística e de acondicionamento de bobinas consolidando uma relação sólida com os clientes, propiciando o atendimento aos requisitos de qualidade cada vez mais restritos exigidos pelo mercado.

BIBLIOGRAFIA

- 1 CST – ARCELOR BRASIL; OTIMIZAÇÃO DO PADRÃO DE EMBALAGEM PARA O CLIENTE VEGA DO SUL.
- 2 CST – ARCELOR BRASIL; CINTAMENTO MANUAL DE BOBINAS – PO-PRO-ACAB-06-0002, Rev.3: 21/09/2005.
- 3 CST – ARCELOR BRASIL; ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL UTILIZADO NA EMBALAGEM DE BOBINAS LAMINADAS A QUENTE – PT-PRO-ACAB-06-0002, Rev.3: 20/02/2006.
- 4 CST – ARCELOR BRASIL; CRITÉRIOS PARA EMBALAGEM DE BOBINAS LAMINADAS A QUENTE – PT-PRO-ACAB-06-0001, Rev.14: 21/03/2006.