

SISTEMA DE CONTROLE DA QUALIDADE DE BOBINAS A QUENTE DA CST ARCELOR BRASIL ¹

Luiz Renato de Araújo Amorim ²

Carlos André de Almeida Pinto ³

José Augusto da Silva Alves ⁴

Marco Antônio Barbosa Sena ⁵

Wellington Bermudes Merelles ⁶

Fernando Jose Martinelli ⁷

Lazaro Avelar Portela ⁸

Geraldo Martins de Andrade Filho ⁹

Resumo

A entrada da CST Arcelor Brasil no mercado de bobinas a quente a partir de 2002, veio acompanhada de desafios associados ao seu Sistema de Controle da Qualidade, especialmente porque a empresa já era reconhecida mundialmente pela excelência do produto “placas”. Nesse contexto, foi então desenvolvido um Sistema de Controle de Qualidade para bobinas a quente que permitisse a manutenção dessa posição alcançada. Essa contribuição buscará apresentar a arquitetura desse sistema, englobando o processo produtivo desde a Aciaria até o despacho para o cliente, focando na produção de bobinas a quente e seus principais pontos de julgamento de qualidade. Serão também abordadas as principais melhorias implantadas desde então, nas quais incluem-se o Sistema de Detecção On-Line de Defeitos Superficiais na tira laminada e o Sistema de Eventos de Qualidade. Por fim, serão apresentados alguns resultados associados ao processo de julgamento da qualidade e perspectivas futuras para sua evolução.

Palavras-chave: Controle da qualidade; Sistema de julgamento

HOT COILS QUALITY CONTROL SYSTEM OF CST ARCELOR BRASIL

Abstract

The start-up of CST Arcelor Brazil in the hot coil market since 2002 is associated to challenges to its quality control system as the company is worldwide recognized for its excellence regarding slabs. The hot coil quality control system was designed to consolidate this position regarding hot coil. This paper intend to present the architecture of the system which covers the productive process from steel making up to customer's dispatch focusing on hot coil production and its main quality control points. It will be also presented the main implemented developments which include the hot rolled coil on line surface defect detection system and quality event detection system. To conclude it will be possible to present the results associated to the quality judgment system and foreseen improvements.

Key words: Quality control; Judgment system.

¹ Contribuição Técnica ao 43º Seminário de Laminação – Processos e Produtos Laminados e Revestidos da ABM, Curitiba, PR, de 17 a 20 de outubro de 2006.

² Membro da ABM, Engenheiro Metalurgista, Departamento de Metalurgia e Planejamento de Produção da CST Arcelor Brasil; Vitória, ES

³ Engenheiro Metalurgista, Departamento de Metalurgia e Planejamento de Produção da CST Arcelor Brasil; Vitória, ES

⁴ Engenheiro Mecânico, Departamento de Metalurgia e Planejamento de Produção da CST Arcelor Brasil; Vitória, ES

⁵ Engenheiro Mecânico, Departamento de Metalurgia e Planejamento de Produção da CST Arcelor Brasil; Vitória, ES

⁶ Administrador de Empresas, Departamento de Informática da CST Arcelor Brasil; Vitória, ES

⁷ Membro da ABM, Engenheiro Eletricista, Departamento de Manutenção e Controle de Processo da CST Arcelor Brasil; Vitória, ES

⁸ Técnico de Informática, Departamento de Metalurgia e Planejamento de Produção da CST Arcelor Brasil; Vitória, ES

⁹ Engenheiro Metalurgista, G & A Consultoria

1. Introdução

A CST, maior produtora mundial de semi-acabados de aço, foi constituída em junho de 1976, como uma 'joint-venture' de controle estatal, com a participação minoritária dos grupos Kawasaki, do Japão, e Ilva (ex-Finsider), da Itália. Suas operações começaram, em novembro de 1983.

Nesse período, a CST criou e consolidou sua liderança no mercado, passando por profundas transformações, intensificadas após a privatização em 1992. A partir daí, a Companhia passou a ser controlada por grupos nacionais e estrangeiros. E atualmente, já com a denominação de CST Arcelor Brasil, apresenta a totalidade de seu controle acionário pertencente ao grupo Arcelor Mittal.

A partir de agosto de 2002, a CST diversificou a sua produção com a implantação de um Laminador de Tiras a Quente (LTQ), com capacidade nominal de 2,0 milhões de toneladas/ano, que incorporava a mais avançada tecnologia disponível no mercado. Já em 2004, a CST consolidava a otimização da sua produção de placas para 5 milhões de toneladas/ano, com a finalização da montagem da Central Termelétrica, o que garantia também a auto-suficiência energética da CST, mesmo com a operação do LTQ.

A partir do primeiro semestre de 2007, essa evolução consolidar-se-á com a entrada em operação do Plano de Expansão da produção de placas de aço para 7,5 milhões de toneladas/ano e com o Laminador de Tiras a Quente projetando produção anual de 2,5 milhões de toneladas, superando em 25% a sua capacidade nominal.

Todo esse contexto de crescimento produtivo, aliado à necessidade de evolução da qualidade para a busca de nichos de mercados de maior valor agregado por todo o mundo, alavancaram o desenvolvimento de um sistema de controle da qualidade que permitisse, ao mesmo tempo, garantir a aplicação final dos produtos nos clientes, bem como criar condições para a otimização dos processos internos de produção.

Inicialmente, pelas próprias características do produto final "placas", foi desenvolvido o sistema de qualidade focado nos processos de refino secundário, lingotamento contínuo e condicionamento de placas. A partir de 2002, com a entrada em operação do Laminador de Tiras a Quente, estendeu-se essa filosofia para os processos de laminação e laboratórios de testes mecânicos.

Esse trabalho apresentará todo esse sistema, desde a Aciaria até o Despacho, focando o produto "bobinas a quente", mostrando sua arquitetura funcional e discutindo os principais resultados atingidos. Serão também abordados alguns processos que estão em fase final de desenvolvimento, tais como a utilização de sistemas de inspeção "on-line" da superfície da tira laminada e o sistema de eventos de qualidade na laminação a quente. Por fim, serão formuladas algumas perspectivas futuras sobre esses sistemas de controle da qualidade.

2. O Sistema de Controle de Qualidade de Placas

O Sistema de Controle de Qualidade de Placas permeia todo o processo de produção de placas na CST Arcelor Brasil, apresentado na Figura 1, já incluindo a configuração do Plano de Expansão para 7,5 milhões de toneladas/ano. Aqui iremos destacar o sistema existente a partir da etapa de refino secundário, passando pelo lingotamento contínuo e finalizando no condicionamento de placas.

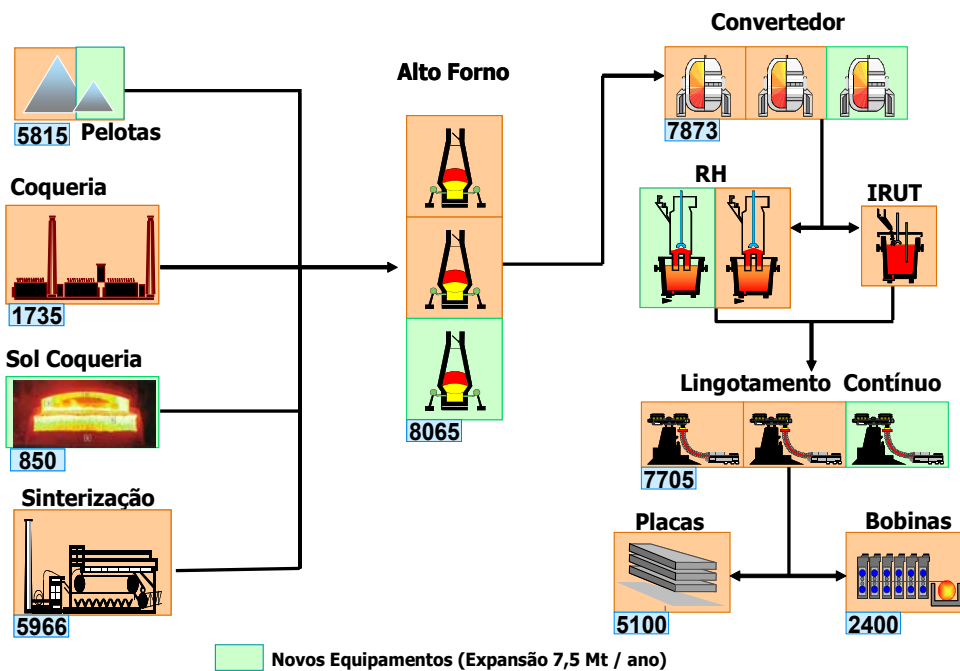


Figura 1 – Processo de Produção de Placas na CST Arcelor Brasil

Suas atribuições básicas visam a manutenção de todas as características de qualidade que são fundamentais à excelência de desempenho do produto, ou seja, preservação dos níveis de limpidez do aço, qualidade superficial, sanidade interna, composição química e seus requisitos dimensionais e de forma.

A arquitetura desse sistema de controle da qualidade compreende três etapas, que envolvem:

1) a coleta dos dados, que pode ser através de aquisição manual (feita pelos próprios operadores e/ou inspetores de qualidade, tendo como exemplo o evento de qualidade : “ utilização de oxigênio da válvula da panela”) ou aquisição automática (feita pelos computadores de processo - nível 2, tendo como exemplo o evento “frequência de oscilação do molde fora de faixa”) ou feita pelos instrumentos de campo (PLC's – nível 1, tendo como exemplo o evento “colamento de aço no molde”). A quantidade de eventos de qualidade atualmente monitorada é da ordem de 120 diferentes tipos, distribuídos pelo processo de refino secundário, panela de aço, distribuidor, molde e veio.

2) julgamento dos dados coletados segundo uma “especificação” definida para cada pedido / cliente / aplicação;

3) decisão sobre o tipo de tratamento a ser dispensado às não-conformidades geradas após o julgamento.

A Figura 2, apresenta essas etapas num fluxo simplificado, destacando os principais caminhos percorridos pelo produto.

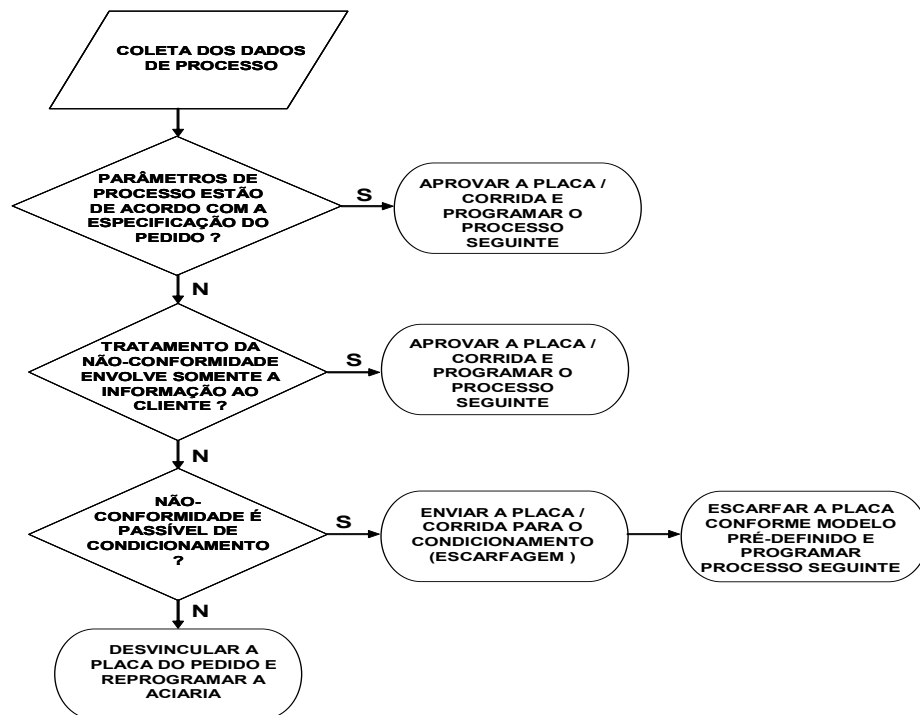


Figura 2 – Fluxo Simplificado do Julgamento de Qualidade da Placa

Na Figura 3 são apresentados alguns exemplos de parâmetros controlados e utilizados para julgamento de qualidade nas diversas etapas do processo de produção.

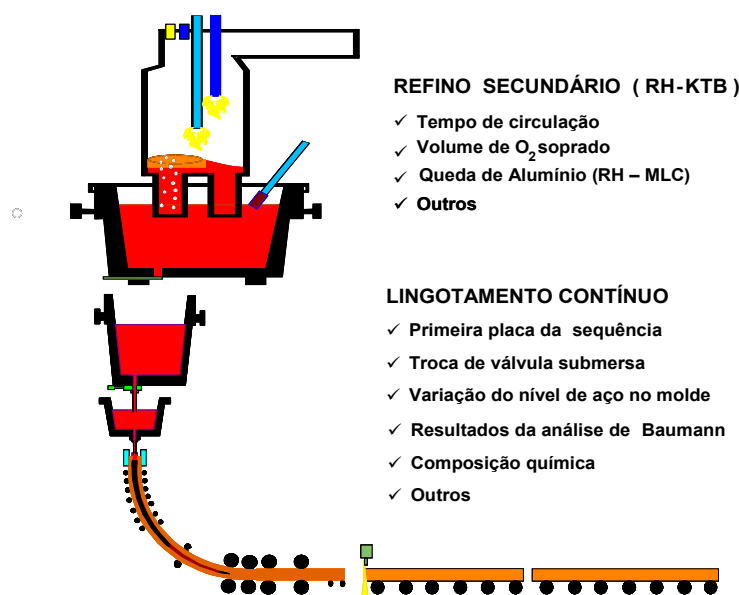


Figura 3 – Exemplos de parâmetros de controle e julgamento de qualidade no processo de produção de placas

Nesse instante é importante destacar que todos esses eventos de qualidade e os ajustes realizados em sua parametrização, constituem uma atividade contínua que torna-se possível graças ao modelo de relacionamento com os clientes adotado pela CST Arcelor Brasil. Dessa forma, cria-se um comprometimento mútuo, de longo prazo, que permite, através da análise constante e estruturada dos resultados nas linhas de laminação dos clientes, implantar processos de melhoria contínua.

3. O Sistema de Controle de Qualidade de Bobinas

O Sistema de Controle de Qualidade de Bobinas foi estruturado obedecendo às mesmas premissas do sistema já existente em placas e entrou em operação em agosto de 2002, junto com a primeira bobina produzida no Laminador de Tiras a Quente.

De forma análoga ao sistema de placas, a arquitetura funcional do sistema de julgamento da qualidade de bobinas também está fundamentada na coleta de dados (manual e automática), julgamento e tratamento das não-conformidades. A Figura 4 apresenta os principais sistemas de medição existentes no processo.

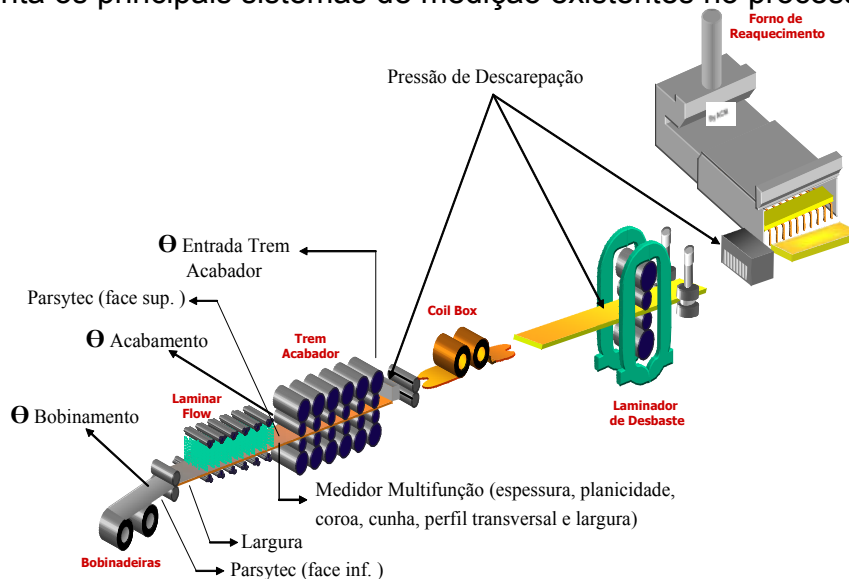


Figura 4 – Malha de Controle da Qualidade de Bobinas a Quente (principais pontos de medição)

3.1) Processo de Julgamento da Qualidade de Bobinas

O julgamento da qualidade de cada bobina é realizado nas principais etapas do processo de produção, ou seja, no Laminador de Tiras a Quente, no Laminador de Acabamento, na Linha de Tesouras, no Laboratório de Testes Mecânicos e ao iniciar-se o processo de Despacho. A Figura 5 mostra esquematicamente esse processo.

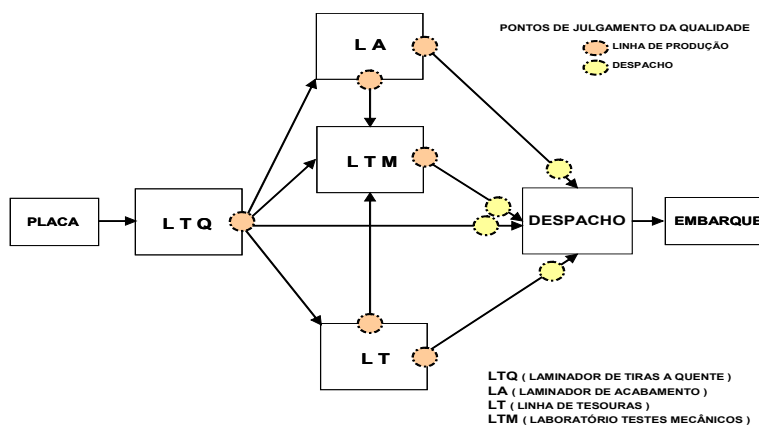


Figura 5 – Julgamento de qualidade de bobinas a quente ao longo do processo de produção
A Tabela 1 relaciona as principais características de qualidade da bobina pertencentes ao sistema de julgamento, em cada etapa do fluxo produtivo, indicando também a forma de aquisição dos dados de processo.

Tabela 1 – Principais características de qualidade da bobina pertencentes ao sistema de julgamento ao longo do processo de produção

CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE DA BOBINA	Etapa do Processo (forma de aquisição dos dados)				
	L T Q	L A	L T	L T M	DESPACHO
BOBINAMENTO FROUXO	Manual (Inspeção visual)	Manual (Inspeção visual)	Manual (Inspeção visual)		Automática
COROAMENTO	Automática (Multi-Função)	Manual (Inspeção visual)	Manual (Inspeção visual)		Automática
CUNHA	Automática (Multi-Função)	Manual (Inspeção visual)	Manual (Inspeção visual)		Automática
DIÂMETRO EXTERNO	Automática (cálculo)	Automática (cálculo)	Automática (cálculo)		Automática
DIÂMETRO INTERNO	Manual (Inspeção Visual)	Manual (Inspeção Visual)	Manual (Inspeção Visual)		Automática
EMPEÑO LATERAL	Manual (Inspeção Visual)	Manual (Inspeção Visual)	Manual (Inspeção Visual)		Automática
ESPESSURA	Automática (Multi-Função)	Automática (RX)	Manual (Inspeção Visual)		Automática
LARGURA	Automática (Kelk)	Manual (Inspeção Visual)	Manual (Inspeção Visual)		Automática
OVALIZAÇÃO	Manual (Inspeção Visual)	Manual (Inspeção Visual)	Manual (Inspeção Visual)		Automática
PERFIL TRANSVERSAL	Automática (Multi-Função)				Automática
PESO	Automática (Balança)	Automática (Balança)	Automática (Balança)		Automática
PLANICIDADE	Automática (Multi-Função)	Manual (Inspeção Visual)	Manual (Inspeção Visual)		Automática
SUPERFÍCIE (INSPEÇÃO VISUAL)	Manual (Inspeção Visual)	Manual (Inspeção Visual)	Manual (Inspeção Visual)		Automática
SUPERFÍCIE (PARSYTEC)	Automática (Parsytec)				Automática
TELESCOPICIDADE	Manual (Inspeção Visual) *	Manual (Inspeção Visual)	Manual (Inspeção Visual)		Automática
TEMPERATURA DE ACABAMENTO	Automática (Pirômetro)				Automática
TEMPERATURA DE BOBINAMENTO	Automática (Pirômetro)				Automática
TAXA DE ALONGAMENTO		Automática (cálculo)			Automática
DUREZA				Automática (LIMS)	Automática
ENERGIA ABSORVIDA				Automática (LIMS)	Automática
FRAÇÃO VOLUMÉTRICA				Automática (LIMS)	Automática
LIMITE DE ESCOAMENTO				Automática (LIMS)	Automática
LIMITE DE RESISTÊNCIA				Automática (LIMS)	Automática
ALONGAMENTO				Automática (LIMS)	Automática
REDUÇÃO DE ÁREA				Automática (LIMS)	Automática
POSIÇÃO AMOSTRA				Automática (LIMS)	Automática
DIMENSÃO DO CP				Automática (LIMS)	Automática
UNIDADE DO TESTE				Automática (LIMS)	Automática
DIREÇÃO				Automática (LIMS)	Automática
TAMANHO DE GRÃO				Automática (LIMS)	Automática
ALONGAMENTO (%)				Automática (LIMS)	Automática
DOBRAMENTO				Automática (LIMS)	Automática
INCLUSÃO				Automática (LIMS)	Automática
COMPOSIÇÃO QUÍMICA					Automática
ROTA METALÚRGICA (ACIARIA)					Automática
EVENTOS DE QUALIDADE RESTRITIVOS (ACIARIA)					Automática
Nº DA MÁQUINA DE LINGOTAMENTO CONTÍNUO					Automática
TIPO DE BORDA (NATURAL / APARADA)					Automática

Em seguida é apresentado o fluxo simplificado de julgamento dessas características de qualidade da bobinas (Figura 6) e também um exemplo ilustrativo sobre as ferramentas disponíveis para dar disposição às não-conformidades geradas após o processo de julgamento (Figura 7).

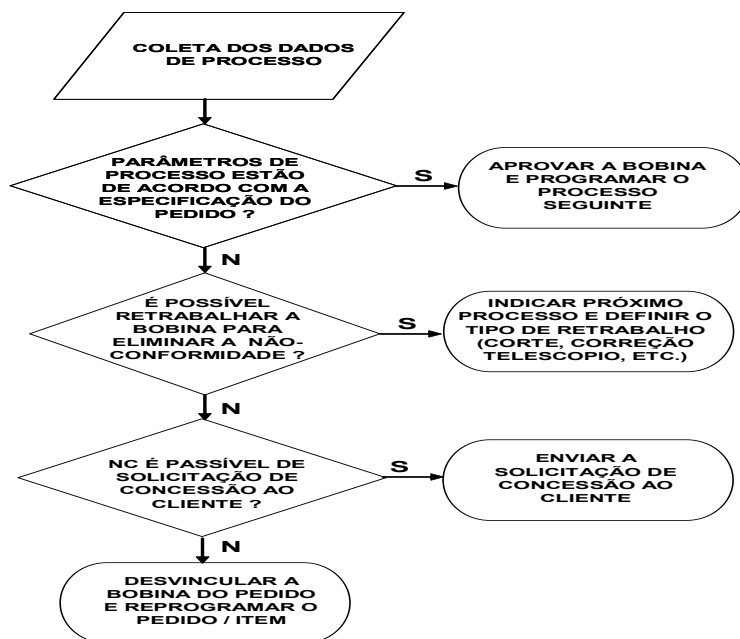


Figura 6 – Fluxo simplificado do julgamento de qualidade da bobina a quente



ETAPA 2 JULGAMENTO DA QUALIDADE

Número Bobina	ESP	LARGO	TD	TA	COROA	CLASSE	FL	Prime	Trq	Número	Número	Data	Pedido	Nome	Data	Norma
6691395	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2469195531	FM060505	85-84-96	0618231	C200417-02 STC	15/07/2006	EN10025 S235
6691394	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2468952541	FM060505	85-84-96	0613191	B204753-01 ACCO CEARENSE	03/06/2006	SAE J403 100
6691393	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2469076521	FM060505	85-84-96	0614801	B204753-01 ACCO CEARENSE	03/06/2006	SAE J403 100
6691392	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2469339571	FM060505	85-84-96	0618724	B204774-01 VIEGA DO SUL	30/05/2006	NBR 5206-EPF
6691391	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	1481396521	FM060505	85-84-96	0614897	B204769-01 VIEGA DO SUL	30/05/2006	DW51-X-OLF
6691390	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	1480469521	FM060505	85-84-96	2354643	B204826-01 VIEGA DO SUL	20/06/2006	DW51-Z-OLF
6691389	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	1480469531	FM060505	85-84-96	0614826	B204826-01 VIEGA DO SUL	20/06/2006	DW51-Z-OLF
6691388	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2469339521	FM060505	85-84-96	2352111	B204851-01 GOVARRI CAM	05/07/2006	NBR 5206-EPF
6691387	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2467960551	FM060505	85-84-96	2354646	B204702-03 MANCHESTER	06/06/2006	SAE J403 100
6691386	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2467962011	FM060505	85-84-96	2354322	B204702-03 MANCHESTER	06/06/2006	SAE J403 100
6691385	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2467962061	FM060505	85-84-96	2326113	B204702-03 MANCHESTER	06/06/2006	SAE J403 100
6691384	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2467962051	FM060505	85-84-96	2353942	B204702-03 MANCHESTER	06/06/2006	SAE J403 100
6691383	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2468532511	FM060505	85-84-96	2353232	B204753-03 ACCO CEARENSE	13/06/2006	SAE J403 100
6691382	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	1482341011	FM060505	85-84-96	2357844	B204798-01 MARCELAGIA	15/06/2006	SAE J403 101
6691381	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2467962011	FM060505	85-84-96	2324827	B204702-03 MANCHESTER	06/06/2006	SAE J403 100
6691380	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	1482733521	FM060505	85-84-96	2319139	B204809-03 ZAMPROGNA	03/06/2006	SAE J403 100
6691379	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	1483387521	FM060505	85-84-96	2348133	B204758-05 PANATLANTICA	24/06/2006	SAE J403 101
6691378	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	1483367531	FM060505	85-84-96	2351639	B204758-05 PANATLANTICA	24/06/2006	SAE J403 101
6691377	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2468800551	FM060505	85-84-96	2257137	B204714-07 GOVARRI CAM	31/05/2006	SAE J403 101
6691376	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2469076571	FM060505	85-84-96	2254229	B204714-11 GOVARRI CAM	31/05/2006	SAE J403 100
6691375	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2469371061	FM060505	85-84-96	2255126	B204888-04 VIEGA DO SUL	20/06/2006	ARC01-X-OLF
6691374	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2469368011	FM060505	85-84-96	2254899	B204836-12 VIEGA DO SUL	20/06/2006	ARC01-X-OLF
6691373	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	1483756541	FM060505	85-84-96	2253688	B204836-04 VIEGA DO SUL	10/06/2006	NBR 5206-EPF
6691372	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2469549041	FM060505	85-84-96	2253328	B204712-06 GOVARRI ARA	05/06/2006	SAE J403 100
6691371	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2467979511	FM060505	85-84-96	2259222	B204843-01 TUBER	05/06/2006	SAE J403 100
6691370	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2467924541	FM060505	85-84-96	2252127	B204712-06 GOVARRI ARA	05/06/2006	SAE J403 100
6691369	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2467924551	FM060505	85-84-96	2252624	B204712-06 GOVARRI ARA	05/06/2006	SAE J403 100
6691368	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2467924521	FM060505	85-84-96	2251346	B204712-06 GOVARRI ARA	05/06/2006	SAE J403 100
6691367	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2467924531	FM060505	85-84-96	2251734	B204712-06 GOVARRI ARA	05/06/2006	SAE J403 100
6691366	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2467575071	FM060505	85-84-96	2254629	N200356-01 IMP ESTOQUE	31/01/2006	SAE J403 100
6691365	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	1480007071	FM060505	85-84-96	2259647	N200356-01 IMP ESTOQUE	31/01/2006	SAE J403 100
6691364	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	1483367561	FM060505	85-84-96	2145206	B204758-05 PANATLANTICA	24/06/2006	SAE J403 101
6691363	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	1483367551	FM060505	85-84-96	2282259	B204758-05 PANATLANTICA	24/06/2006	SAE J403 101
6691362	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	1481472051	FM060505	85-84-96	2148435	B204625-01 CENTRAL SP2	05/06/2006	SAE J403 101
6691361	BO	P	P	P	P	P	P	✓	✓	2469592541	FM060504	85-84-96	2148434	B204611-02 PANCA	05/06/2006	EN10025 S235

ETAPA 3 TRATAMENTO DA NÃO-CONFORMIDADE

Julgamento de Ensaio(s) [Bobinas com pelo menos 1 Instrução ou 1 Liberação da Não Conformidade]

Nome: 1001390 PA: [] Rota Atual: TOTALTS Próx. Processo: LT Teste: [] Class: [] Nível Insp: E3

Pedido 1: B204826-01 Cliente 1: VIEGA DO SUL Rota Programada 1: LTQ

Pedido 2: [] Cliente 2: [] Rota Programada 2: []

Liberação: E300 Norma: EN101-Z-OLF Comprimento Bobina: 2266

Origem Insp: Paralelo Chancela: [] Data Aprova: 05/06/2006 APR: []

Seq	Cod Defeito	Mód	Par	Fac	Lab	Nível	Origem Insp	Paralelo	Chancela	Data Aprova	Instrução	Descarte	Data			
1	FL						S		FM060505	05/06/2006	00.20.24	U	Descarte - Largura a menos nas extremidades	11.0	0.0	06/06/06

Figura 7 – Exemplo do julgamento e tratamento de não-conformidade para a largura de uma bobina produzida no Laminador de Tiras a Quente

3.2) Sistemas em desenvolvimento

A CST Arcelor Brasil, na busca pela excelência operacional, vem desenvolvendo outros mecanismos de monitoramento do processo / produto, com destaque para os dois sistemas que serão descritos a seguir.

- O primeiro deles é o Sistema de Eventos de Qualidade na Linha de Laminação a Quente. Sua filosofia é similar ao sistema já existente no Lingotamento Contínuo, ou seja, consiste basicamente num software de aquisição e tratamento de dados com a finalidade de identificar eventos importantes ocorridos durante a laminação da tira. Dessa forma, busca-se a correlação / otimização das variáveis de processo com os resultados de desempenho do produto. Estes eventos fornecem aos profissionais responsáveis pela análise e julgamento de produto, informações preditivas para garantia de qualidade ao cliente final.

A Figura 8 mostra uma visão geral desse sistema, incluindo um exemplo de algumas variáveis monitoradas.

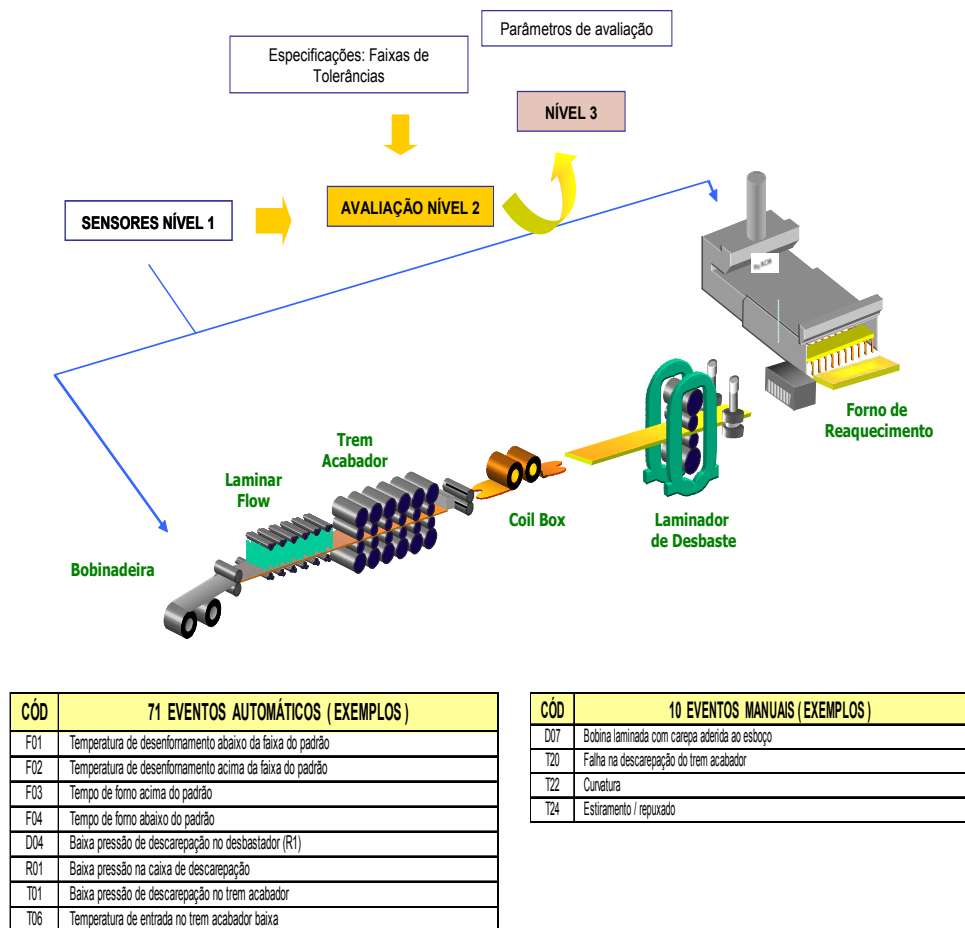


Figura 8 – Sistema de eventos de qualidade no processo de laminação a quente

- O segundo é o Sistema de Detecção e Classificação Automática de Defeitos de Superfície de Tiras a Quente (Parsytec), que vem permitindo incrementar a atuação preditiva no processo e também promover um efetivo controle de qualidade do produto. A Figura 9 mostra a localização de suas duas unidades e sua arquitetura funcional básica.

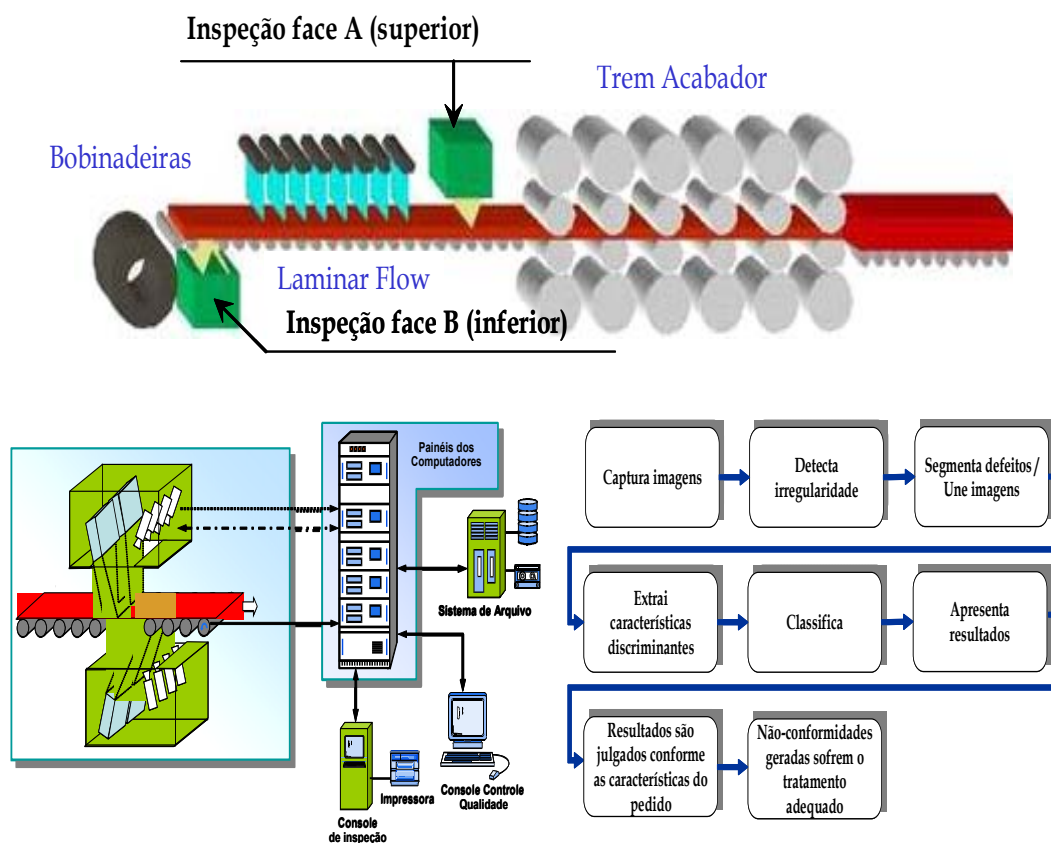


Figura 9 - Sistema de Detecção e Classificação Automática de Defeitos de Superfície de Tiras a Quente (Parsytec) ⁽¹⁾

4. Resultados

A existência desse sistema de controle da qualidade é, ao lado de outros sistemas, tais como padronização, planejamento e programação da produção, manutenção e controle de processo, um dos pilares que sustenta a excelência do processo produtivo na CST Arcelor Brasil. Os resultados mostrados a seguir, embora com grande interação com o sistema de controle da qualidade, também expressam os resultados desses outros sistemas.

- Índice de Aprovação Automática de Bobinas, que avalia o percentual de bobinas produzidas no Laminador de Tiras a Quente isentas de qualquer não-conformidade, após o julgamento simultâneo de 15 características de qualidade (apresentadas na Tabela 1).

GANHO PERCENTUAL NO ÍNDICE DE APROVAÇÃO AUTOMÁTICA DE BOBINAS PRODUZIDAS NO LTQ

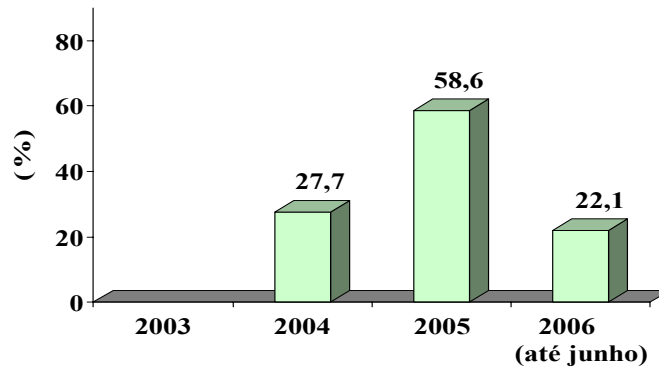


Gráfico 1– Evolução da Aprovação Automática de Bobinas no Laminador de Tiras a Quente

- Qualidades liberadas para o enformamento de placas a quente, que avalia o percentual de qualidades / clientes / aplicações liberadas para o enformamento a quente no forno de reaquecimento do LTQ, permitindo assim otimizar a produtividade na laminação.

QUALIDADES LIBERADAS PARA O ENFORMAMENTO A QUENTE (%)

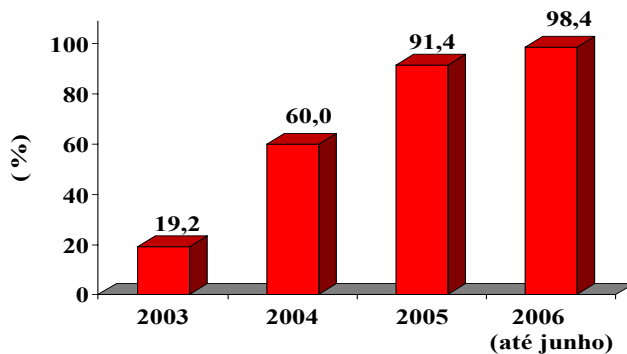


Gráfico 2 – Evolução do percentual de qualidades liberadas para enformamento a quente

- Reclamações procedentes de clientes, que é uma das medidas do nível de satisfação dos clientes.

NÍVEL DE RECLAMAÇÕES PROCEDENTES

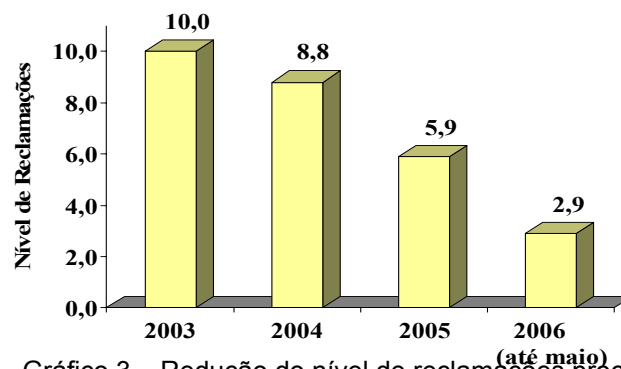


Gráfico 3 – Redução do nível de reclamações procedentes

5. Conclusões e Perspectivas Futuras

A utilização e o desenvolvimento contínuo de sistemas de monitoramento do processo e do produto apresentados nesse trabalho, que vão desde a simples observação humana até o uso disseminado de controladores lógicos, computadores de processo e softwares específicos, vem permitindo que a CST Arcelor Brasil conheça e domine as variáveis que influenciam no desempenho de seus produtos e dessa forma alcançar rapidamente os elevados níveis de qualidade (interna e externa) cada vez mais exigidos pelo mercado para este seu “novo produto” bobinas a quente.

Ao mesmo tempo, sintonizada com a necessidade de aprimorar continuamente os seus processos, a empresa parte para novos projetos, entre os quais podemos destacar:

- 1) o incremento do sistema de monitoramento nas máquinas de lingotamento contínuo, com a entrada em operação da MLC # 3;
- 2) o desenvolvimento de sistemas de predição de propriedades mecânicas no processo de laminação de tiras a quente ⁽²⁾;
- 3) a extensão do sistema de eventos de qualidade para o laminador de acabamento e linha de tesouras;
- 4) a integração dos sistemas de qualidade entre a plantas de Tubarão e Vega do Sul;
- 5) novas sinergias dentro do grupo Arcelor.

É importante também ressaltar que a CST Arcelor Brasil enxerga que o estreito relacionamento com seus clientes constitui parte fundamental desse processo, uma vez que permite retro-alimentar todo esse sistema e identificar novas oportunidades de melhoria.

REFERÊNCIAS

- 1 LIMA Jr, S.O.; BELLON, J.C.; MARTINELLI, F.J.; ALMEIDA, C.A.P. ; SCHAFER, W.D. Sistema de Detecção e Classificação Automática de Defeitos de Superfície de Tiras do LTQ da CST. SEMINÁRIO DE LAMINAÇÃO – PROCESSOS E PRODUTOS LAMINADOS E REVESTIDOS, p 710-719 Joinville – SC, Brasil – Outubro 2004.
- 2 B. DEBIESME, T. MAURICKX, M. CHEVALIER, D. BRUGNIAU, B. BACKELAND, L. LEFEBVRE, A. DURIER AND A. CORNUEL - Quality control from the steel shop to the finishing lines: a business vision