

TESTE DE REPETIBILIDADE COM ÊNFASE MANUAL MSA NA FORMAÇÃO DE INSPETORES DE QUALIDADE PARA AÇOS PLANOS NA ARCELORMITTAL VEGA¹

Alexandre Rocha Lopes²

Resumo

Em todo o processo de Laminação a Frio aços planos a função Inspetor de Qualidade exerce um papel importante para o sucesso do negócio; é a sua análise que define a conformidade ou não de uma bobina/chapa. A metodologia de formação desta função torna-se então extremamente estratégica. A formação de Inspetores de Qualidade pela ArcelorMittal VEGA, produtora de aços planos localizada em Santa Catarina, baseia-se nos treinamentos com amostras de defeitos superficiais gerados em toda a cadeia produtiva, com destaque para o treinamento denominado internamente como Teste de Repetibilidade. O Teste de Repetibilidade, na sua atual versão, além da exigência de definição por parte do Inspetor de Qualidade quanto ao acerto do código defeito presente na amostra, sua intensidade e uma simulação de caso baseada neste defeito, incluem requisitos do manual MSA - Análise Sistema Medição, exigido pela norma ISO/TS 16949, tais como Eficácia, Taxa de Erro e Falso Alarme. A fusão do Teste de Repetibilidade com o manual MSA garante na prática benefícios diretos em relação à qualidade recebida pelo cliente final além da eficácia para resolução de problemas internos.

Palavras-chave: Laminação a frio; MSA; Treinamentos; Inspetor de qualidade.

REPEATABILITY TEST AND ITS CORRELATION WITH MSA MANUAL IN ORDER TO DEVELOP INSPECTOR QUALITY AT ARCELORMITTAL VEGA

Abstract

Throughout the Cold Rolling Steel process, the Quality Inspector role is crucial for the business success; your analysis defines final quality product and customer satisfaction indeed. Because of this, year by year, Inspector quality training methodology has become extremely strategic. Quality Inspectors Training at ArcelorMittal VEGA, flat steel plant located in South Brazil, is based on real defects samples training, coming from all production chain, among these trainings we could highlight the training called Repeatability Test. The Repeatability Test, in its current version, besides the requirement definition by the Quality Inspector such as real name, defect code and a simulate case based on it, the requirements include MSA requirements - Measurement System Analysis, required by ISO / TS 16949 certification, such as effectiveness, Error and False Alarm and its respective rates. The correlations between Test Repeatability and MSA bring direct benefits in final quality received by the customer; apart from provide effective counter measures in case of inner problems.

Keywords: Cold lamination; MSA; Training; Quality inspector.

¹ Contribuição técnica ao 50º Seminário de Laminação – Processos e Produtos Laminados e Revestidos, 18 a 21 de Novembro de 2013, Ouro Preto, MG, Brasil.

² Especialista Controle de Qualidade da ArcelorMittal VEGA.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, principalmente desde as privatizações na década de 1990, práticas diferentes de controle de qualidade são realizadas a fim de propiciar vantagens competitivas para as siderúrgicas de aços planos, tais como inspeções por tipo de aplicação, adequação da qualidade ao tipo de utilização bem como e não menos importante; o desenvolvimento de novas práticas de treinamento dos inspetores de qualidade que atuam nas linhas de produção finais ou intermediárias.

A formação e o desenvolvimentos dos inspetores de qualidade na ArcelorMittal VEGA tem sido uma prioridade para o departamento de Controle de Qualidade desde o início de produção da planta em 2004, muito em virtude da carência de experiência na função dos inspetores de qualidade, haja visto que a ArcelorMittal VEGA ainda é a única siderurgia de aços planos no sul do país. O alicerce desta formação é baseado em treinamentos baseados em amostras padrão de defeitos superficiais, devidamente embaladas e identificadas (Figura 1), além disso, cada Linha de produção da ArcelorMittal VEGA, seis no total, possuem no púlpito de Inspeção um mostruário padrão de amostras (Figura 2) contendo os principais defeitos passíveis de serem diagnosticados na respectiva linha de produção, auxiliando quanto ao caso de dúvidas técnicas. Também há na linha de Galvanização por imersão a quente, baseado em amostras reais de defeitos superficiais, um painel de amostras estampadas de defeitos superficiais (Figura 3), simulando suas aplicações no segmento automotivo, com explicações técnicas sobre os mesmos tais como análises laboratoriais e afins.



Figura 1. Amostra padrão de defeitos superficial com identificação nome e intensidade.



Figura 2. Mostruário padrão de defeitos superficiais.



Figura 3. Painel de defeitos não conformes – antes e depois estampagem.

A siderúrgica de aços planos ArcelorMittal Vega, possui algumas metodologias de treinamento diferenciadas para os inspetores de qualidade das linhas intermediárias: Decapagem, Laminador a frio e linha de Encruamento bem como das linhas geradoras de produtos finais: Galvanizações por Imersão a Quente e Linha de Inspeção e Rebobinamento, destacando-se dentro destas metodologias o teste de Repetibilidade.

O Teste de Repetibilidade, desenvolvido em 2005, é aplicado anualmente pela equipe Técnica do Controle de Qualidade e atualmente encontra-se em sua terceira revisão. O teste consiste em deslocar o inspetor para fora de seu ambiente de trabalho, mantendo os mesmos recursos disponibilizados em linha, tais como procedimentos, álbuns de qualificação para defeitos superficiais e afins, posteriormente são solicitadas as definições escritas, através de amostras padrões reais de determinados tipos de defeitos superficiais pré-selecionadas, do nome do

defeito a qual a amostra representa, da avaliação de intensidade deste defeito além de uma resposta sobre a conformidade ou não do produto (bobina de aço plano) através de uma simulação de caso contextualizando a ocorrência deste defeito no produto.

ArcelorMittal Vega é certificada conforme a norma ISO/TS 16949 e para atender ao requisito 7.6.1 contido nesta norma é necessário a realização de estudos (por variáveis ou atributos) com base no Manual do MSA. O tipo de produto produzido (bobina de aço plano) e sua forma de qualificação, a qual limita não conformidades no produto baseado em franquias, ou seja, a possibilidade de enviar defeitos superficiais nocivos ao cliente final desde que dentro de um percentual proposto, requer uma adaptação na metodologia de treinamento dos inspetores de qualidade. Na versão atual do teste de Repetibilidade, foi verificada a necessidade de uma mudança quanto às abrangências dos benefícios atuais já extraídos da realização do mesmo para uma visão mais externa, uma visão mais abrangente das consequências das decisões tomadas pelo inspetor de qualidade para o cliente final. Tal mudança foi possível com a adaptação e a inserção de partes conceituais do Manual MSA, medições por atributos, tais como Taxa de Eficácia, Taxa de Erro e Falso Alarme.⁽¹⁾

O resultado do teste de repetibilidade da ArcelorMittal VEGA tem sido usado de parâmetros para avaliação dos inspetores de qualidade, tornando-se referência em avaliações de desempenho, promoções e alterações salariais. Comprovadamente, os inspetores de qualidade possuidores de melhores notas no teste de repetibilidade possuem baixo índice de reclamações de clientes e baixos índices de erros internos que não impactam diretamente o cliente.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Antes da atual adaptação com conceituais do Manual MSA, nas versões anteriores do teste de Repetibilidade, cada amostra era associada ao acerto de três variáveis; acerto do código defeito, da intensidade e da resposta correta referente a simulação de caso, portanto, para que a questão (amostra) fosse considerada certa, o inspetor de qualidade deveria acertar todas estas três variáveis e apenas um erro em uma destas variáveis invalidaria a questão. O resultado do teste era baseado no Rendimento Global.

Exemplificando as versões anteriores do teste de Repetibilidade, no caso de um teste utilizando somente dez amostras, se o inspetor de qualidade errasse apenas uma variável diferente em três amostras diferentes, seu Rendimento Global seria de 70%, pois somente um erro invalidaria a amostra, ao modo que se errasse todas as três variáveis em somente uma amostra seu resultado seria de 90%. O tipo de erro na simulação de caso, se o inspetor bloqueou a bobina com o respectivo defeito de maneira correta ou não, não possuía pesos diferentes, ou seja, não era analisado o impacto ou não de sua decisão no cliente final.

Para realização do teste de Repetibilidade com adaptações do Manual MSA, dependendo da linha de atuação do inspetor de qualidade, a qual irá influenciar na escolha dos tipos de amostras, são utilizadas cinquenta amostras de defeitos superficiais, sendo vinte e cinco amostras as quais o resultado esperado da variável simulação de caso seria o bloqueio da bobina e outras vinte e cinco amostras as quais o resultado esperado da variável simulação de caso seria a aprovação da bobina. O teste então é repetido, em intervalo de horas/dias, por três vezes, com as mesmas amostras embaralhadas (ordem numérica diferente). Em todas as três

vezes as respostas escolhidas pelo inspetor de qualidade são inseridas em um formulário específico para o teste (Figura 4) e arquivadas para correção posterior. Relembrando, conforme descrito anteriormente, o inspetor de qualidade precisa inserir o nome do defeito a qual a amostra representa, a avaliação de intensidade deste defeito além de uma resposta sobre a conformidade ou não do produto (bobina de aço plano) através de uma simulação de caso pré-elaborada contextualizando a ocorrência deste defeito no produto.

Identificação de Defeitos / Intensidades

Defeito e Intensidade - Geral

Defeito e Intensidade	Acerto	Err	Códig	Intens	Antes	% Acerto
0	0	0	0	0	0	#DIV/0!

LAF

Defeito e Intensidade	Acerto	Err	Códig	Intens	Antes	% Acerto
0	0	0	0	0	0	#DIV/0!

HOG

Defeito e Intensidade	Acerto	Err	Códig	Intens	Antes	% Acerto
0	0	0	0	0	0	#DIV/0!

GI

Defeito e Intensidade	Acerto	Err	Códig	Intens	Antes	% Acerto
0	0	0	0	0	0	#DIV/0!

GA

Defeito e Intensidade	Acerto	Err	Códig	Intens	Antes	% Acerto
0	0	0	0	0	0	#DIV/0!

Simulação de Caso

Defeito e Intensidade	Acerto	Err	Códig	Intens	Antes	% Acerto
0	0	0	0	0	0	#DIV/0!

Rendimento Global (Simulação Caso)

Defeito e Intensidade	Acerto	Err	Códig	Intens	Antes	% Acerto
0	0	0	0	0	0	#DIV/0!

Observações

Figura 4: Formulário de realização do Teste de Repetibilidade com adaptações do Manual MAS.

No teste de Repetibilidade com adaptações do manual MSA, todos os percentuais de acerto quanto ao código de defeito e sua intensidade continuam sendo medidos e possuem metas internas que poderão resultar em uma nova repetição e/ou em treinamentos personalizados, porém a grande diferença é a definição de pesos diferentes para cada tipo de erro cometido na simulação de caso, ou seja, o resultado do teste passa a ser diretamente vinculado na consequência da decisão do inspetor de qualidade para o cliente final e do risco de reclamações de cliente e suas consequências. Conceitos tais como Taxa de Eficácia, Taxa de erro e Taxa de Falso Alarme foram incorporados no teste e são eles que trazem a esta nova concepção ao teste de Repetibilidade da ArcelorMittal VEGA (Figura 5).

Defeito e Intensidade - Geral					
Acerto	Erro	Código	Intens.	Ambos	% Acerto
42	8	5	3	0	84,00

LAF - Não Revestido					
Acerto	Erro	Código	Intens.	Ambos	% Acerto
13	0	0	0	0	100,00

HDG - Revestido Imersão a Quente (Total)					
Acerto	Erro	Código	Intens.	Ambos	% Acerto
29	8	5	3	0	78,38

GI -Revestido Imersão a Quente tipo Extragal					
Acerto	Erro	Código	Intens.	Ambos	% Acerto
18	6	3	3	0	75,00

GA-Revestido Imersão a Quente tipo Galvannealed					
Acerto	Erro	Código	Intens.	Ambos	% Acerto
10	2	2	0	0	83,33

Simulação de Caso				
Acerto	Geral	HDG	LF	% Acerto
	49	37	12	
Erro	Geral	HDG	LF	
	1	0	1	
Em Branco	Geral	HDG	LF	
	0	0	0	
98,00				

Rendimento Global (Simulação Caso)			
	Eficácia	Erro	Falso Alarme
Qtd	49	0	1
%	98	0	4
Peso	10	80	10
% Final	9,8	80	9,6
% Acerto Final			
99,40			

Figura 5. Tabela de resultados do Teste de Repetibilidade com adaptações do Manual MAS.

Para atributo visual, na ArcelorMittal VEGA a Taxa de Eficácia precisa atingir valores superiores a 90%, possuindo um peso de 10% para o Acerto final, a Taxa de Erro precisa ser inferior a 5%, possuindo um peso de 80% para o Acerto final e a Taxa de Falso Alarme precisa ser inferior a 10%, possuindo um peso de 10% para o resultado final, a soma destes resultados garantem a nota fina do teste (Acerto Final).

Os resultados do Teste de Repetibilidade, após sua correção e análise, são divulgados aos inspetores de qualidade e suas respectivas gerências; todas as cópias já corrigidas das três etapas do teste realizado (Figura1), bem como um formulário de avaliação (Figura 4) contendo uma análise dos pontos negativos e positivos do teste, além de recomendações e afins. Aos inspetores com percentuais abaixo o estipulado, ações são tomadas, desde uma correção conjunta com a equipe de Controle de Qualidade até a necessidade de uma nova realização do teste em data pré-definida.


 ArcelorMittal	NÚMERO DO PADRÃO	IDENTIFICAÇÃO DO FORMULÁRIO	TÍTULO DO FORMULÁRIO
		Formulário 2	Avaliação do resultado do teste de repetibilidade
Avaliação do resultado Obtido			
Treinando:	<input type="text"/>		
Data do teste:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Equipe:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Linha de trabalho:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Instrutor:	<input type="text"/>		
<i>Pontos Positivos</i>			
<i>Pontos Negativos</i>			

Figura 4. Formulário de avaliação do resultado do Teste de Repetibilidade.

3 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Manter uma metodologia de treinamento para inspetores de qualidade em aços planos, especialmente em inspeção de bobinas, requer dedicação e constantes revisões. O trabalho com amostras padrões de defeitos requer quase que um trabalho artesanal e uma vez escolhido este caminho torna-se necessário a preocupação constante com as trocas de amostras, isto tudo com o objetivo de manter o teste desafiador e atualizado, tanto para o elaborador e especialmente para o próprio inspetor de qualidade que irá receber o treinamento.

O teste de Repetibilidade com adaptações retiradas do Manual MSA reflete claramente esta preocupação, não somente em tornar os treinamentos de formação do inspetor de qualidade dinâmicos e desafiadores, mas também incluir definitivamente todas as consequências das decisões tomadas em linha, levando em consideração todos os aspectos internos, dentro da fábrica, resultantes de uma decisão de qualidade, bem como aspectos externos, tais como a satisfação do cliente final.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente aos inspetores de Qualidade das Linhas de Galvanização a Quente e Linha de Rebobinamento e Inspeção da ArcelorMittal VEGA, pela paciência, dedicação e principalmente compreensão do propósito do teste e suas benesses para a melhoria da qualidade final e para o próprio desenvolvimento da função Inspetor de Qualidade, sem esta colaboração e posteriormente assimilação, o teste não se demonstraria uma ferramenta tão forte para o acompanhamento da evolução da função. Também não poderia deixar de agradecer a Profa. Sueli Fischer Beckert, Diretora Acadêmica da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Centro de Engenharia da Mobilidade – CEM, por todas as reuniões que antecederam e sucederam este projeto, sempre colaborando firmemente na inserção dos itens essenciais da norma MSA dentro das peculiaridades de uma inspeção em uma bobina de aços planos lamina a frio e a manutenção da proposta do teste de repetibilidade na ArcelorMittal VEGA de abranger impactos internos e externos de uma inspeção superficial. Por último agradeço ao meu Gerente de Controle Integrado, Eng. José Eduardo de Carvalho Reis, por acreditar piamente na adaptação do Teste de Repetibilidade anterior utilizando-se partes importantes do Manual MSA, oferecendo assim todos os recursos para que o trabalho fosse desenvolvido.

REFERÊNCIAS

- 1 Automotive Industry Action Group (AIAG). Análise dos Sistemas de Medição, MSA, 4ª Edição, out/2010.