

# ANÁLISE DA CAUSA RAIZ DE DEFEITOS EM TIRAS DE COBRE LAMINADAS A FRIO<sup>1</sup>

Daniel Espure Ribeiro<sup>2</sup>  
Gilberto Walter Arenas Miranda<sup>3</sup>

## Resumo

Este trabalho apresenta os resultados alcançados e a importância do controle de indicadores na laminação a frio de tiras de cobre de uma empresa do ramo metalúrgico. Particularmente, avalia a reprova de material de um laminador de tiras de cobre a frio. O trabalho desenvolveu-se com base em um estudo de caso em que o enfoque principal foi à competitividade da empresa por meio da redução das reprovadas de material. Foram utilizados dados coletados em campo e uma ferramenta para análise e solução de problemas. O principal resultado obtido foi à redução do indicador de reprova de material do laminador a frio de tiras de cobre que no ano 2009 foi de 30,15% do total produzido nos primeiros 6 meses do ano para 22,20% do total produzido nos primeiros 6 meses de 2010. A forma de condução da análise de perdas por problemas de qualidade do equipamento produtivo trouxe melhores resultados ao desempenho do mesmo e ainda, favoreceu maior integração entre as equipes responsáveis pela produção.

**Palavras-chave:** Laminação; Metalúrgica; Qualidade; Controle de processo.

## ANALYSIS OF THE ROOT CAUSES OF DEFECTS IN COPPER STRIPS COLD ROLLED

### Abstract

This paper presents the results achieved and the importance of control of indicators in the cold rolled strips of copper from a company in the metallurgical industry. In particular, it assesses the reproaches of material from a copper strip mill cold. The work was developed based on a case study in which the main focus was the company's competitiveness by reducing disapprove of material. This study used data collected in the field and a tool for analysis and troubleshooting. The main result was the reduction of the indicator material disapproves of cold rolling mill for copper strips that by the year 2009 was 30.15% of total production in the first six months of the year to 22.20% of total production in the first six months of 2010. The way of conducting the analysis of losses due to problems of productive quality of the equipment brought better results for the performance of it and still favored greater integration between the teams responsible for production.

**Keywords:** Rolling; Metallurgical; Quality; Process control.

<sup>1</sup> Contribuição técnica ao 47º Seminário de Laminação – Processos e Produtos Laminados e Revestidos, 26 a 29 de outubro de 2010, Belo Horizonte, MG.

<sup>2</sup> Mestrando Engenharia Mecânica, Universidade de Taubaté.

<sup>3</sup> Coordenador da área de projeto mecânico do programa de mestrado da Universidade de Taubaté.

## 1 INTRODUÇÃO

Em função dos novos desafios dos mercados globalizados para as empresas, em um cenário de extrema competição em que as mudanças ocorrem em alta velocidade, às empresas necessitam adotar inovações na forma de administrar, apoiadas por novas tecnologias visando, com isso, obter vantagem competitiva e agregar maior valor aos produtos e serviços fornecidos. É nesse contexto que emerge a gestão de indicadores e atuação das áreas de engenharia, pois, a fim de corresponder às crescentes exigências do mercado consumidor quanto à qualidade, atendimento, preços, prazos, segurança e preservação ambiental, as empresas passam a depender de equipamentos e instalações cuja disponibilidade e confiabilidade são fatores preponderantes para se atingir os níveis de produção e qualidade compatíveis com as necessidades desse mercado e também das próprias empresas. Esses fatores colocam o sistema de gerenciamento de indicadores, assim como a análise e solução dos problemas na linha de frente do processo produtivo como uma das funções mais importantes para a garantia dos resultados da empresa.

Dada a importância estratégica do controle dos parâmetros de processo para a qualidade dos produtos nesses novos tempos, seu sistema de administração deve estar alinhado com os objetivos da empresa utilizando ferramentas de análise que permitam melhorar a disponibilidade e a confiabilidade dos produtos e do processo.

## 2 GESTÃO DA QUALIDADE

Segundo Silva e Peso,<sup>(1)</sup> a qualidade, no mundo competitivo e globalizado como o que vivemos, é uma condição única e imprescindível para que as empresas, de qualquer ramo ou porte, possam sobreviver e manter-se no mercado atuando com níveis de lucratividade e aceitação mínimas.

A gestão da qualidade é um instrumento que auxilia substancialmente as empresas na adequação de seus processos, envolvendo toda a empresa, desde o planejamento, até o desenvolvimento, operação e análise dos resultados. É um sistema que deve envolver não só funcionários como também fornecedores.

É necessário se construir uma visão estratégica da qualidade dentro da empresa transformando seu conceito em valor. É fundamental, portanto, fazer com que as pessoas passem a entender e acreditar que a qualidade é fundamental para a sobrevivência da organização e delas próprias. Não se deseja, assim, uma simples mudança de postura, mas sim uma alteração na forma de pensar e agir.<sup>(2)</sup>

A qualidade envolve diferentes conceitos, que vão desde a liderança até os meios de controle nos processos produtivos, sejam estes de manufatura ou de serviços. Uma evolução no conceito de qualidade veio com a necessidade de incorporar os diversos interesses dos *stakeholders* (agentes) de uma organização na busca da excelência em desempenho.<sup>(3)</sup>

Os princípios da gestão da qualidade são: total satisfação dos clientes; gerência participativa; desenvolvimento de recursos humanos; constância de propósitos; aperfeiçoamento contínuo do sistema (kaizen); gestão e controle de processos; disseminação de informações; gestão das interfaces com agentes externos; delegação; assistência técnica; e garantia da qualidade.<sup>(4)</sup>

As empresas necessitam assegurar qualidade devido à competitividade presente em todos os ramos de atuação, devendo ela estar presente nos produtos, na agilidade, na eficácia e ainda por cima com custos compatíveis.<sup>(5)</sup>

Um sistema sustentável precisa da dedicação constante dos colaboradores da empresa no processo de melhoria e deve necessariamente contar com o apoio da alta cúpula. Afirma ainda que a seqüência natural desse processo deve levar a uma mudança de atitudes em todos os níveis da empresa e, se não ocorrer, certamente os empregados e chefes continuarão a ver a qualidade como uma função isolada do departamento de controle de qualidade.<sup>(6)</sup>

### 3 O MÉTODO PDCA

O método PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) é um método de gestão. A palavra método vem do grego sendo formada pelas palavras gregas Meta e Hodos, onde Hodos quer dizer caminho, portanto, método significa caminho para meta. O PDCA é um método para a análise e solução de problemas sendo utilizado como ferramenta gerencial para resolver situações de anomalias crônicas e problemas decorrentes de metas da alta administração das empresas.<sup>(7)</sup>

O método foi desenvolvido na década de 1920 por Shewhart, quando o mesmo trabalhava na Companhia Telefônica Bell, na qual se desenvolveu a telefonia. Pode ser utilizado nos mais diversos setores das organizações em áreas administrativas e nos processos produtivos. O método PDCA pode ser aplicado em todos os níveis de uma organização, desde a alta administração até o seu nível operacional.<sup>(8)</sup>

O PDCA, juntamente com o Controle Estatístico da Qualidade (Estatística para Qualidade), também incorporado à administração moderna por Shewhart, foram intensivamente utilizados pelos Estados Unidos durante a Segunda Guerra Mundial e pelo Japão no pós-guerra, através da atuação de Deming e Juran. Após 80 anos de aplicação ininterrupta, essas metodologias consolidaram-se nas empresas como as principais ferramentas para a competitividade, ou seja, a capacidade de gerar um produto ou serviço de qualidade superior ou custo inferior ao dos concorrentes nacionais e internacionais.

Empresas de referência mundial em administração (benchmarks), consideram que gerenciar (administrar) consiste basicamente em aplicar corretamente o PDCA.<sup>(8)</sup>

Descrevem-se a seguir as etapas do ciclo PDCA que consiste na detecção de um problema ou possibilidade de melhoria, na busca de suas causas, seleção das causas principais e montagem de um plano de ação.

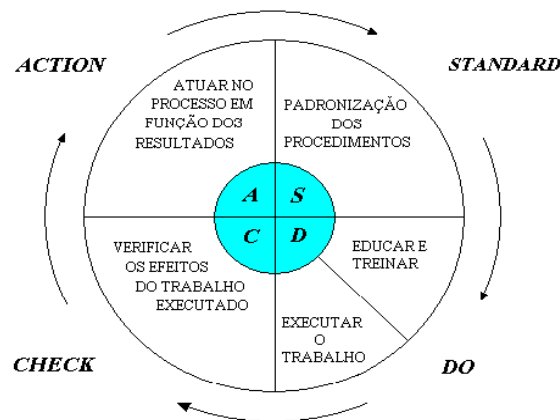
A etapa de planejamento (*Plan*) deve ser concluída com a elaboração de um documento contendo o objetivo principal, as metas com indicadores de desempenho, datas limite e métodos.

A execução (*Do*) consiste em seguir fielmente o plano de ação elaborado na primeira etapa do Ciclo PDCA.

A verificação (*Check*) é essencial para se poder avaliar o sucesso das etapas anteriores. Esta etapa baseia-se no resultado da verificação, pois conclui sobre a necessidade de ações corretivas (se a verificação detectou algum problema), preventivas (se não ocorreu nenhum problema, porém, poderia ter ocorrido) ou de padronização (se tudo ocorreu conforme o planejado e uma nova maneira de executar determinado processo foi descoberta).<sup>(8)</sup>

A finalização da implantação de um PDCA dá origem a outro PDCA, ou seja, a quarta etapa (*Action*) de um PDCA dará origem à primeira etapa (Plan) do próximo PDCA, sendo esta a base da melhoria contínua da Gestão pela Qualidade Total. Essa conexão entre *Action-Plan*, chama-se de circularidade do PDCA. Os resultados da implantação dos PDCA devem ser comunicados para a alta administração num momento denominado *Workshop* (prestação de contas). Normalmente existem datas fixas, mensais, para a realização de workshop, assim como existe toda uma tecnologia para gerenciar esses eventos. Nas empresas geralmente encontram-se vários PDCA sendo executados simultaneamente, sendo essa a forma com que as equipes de trabalho dos diversos setores de uma empresa dão suporte para a implantação das políticas da alta administração. Por meio do gerenciamento da rotina podem ser obtidos confiabilidade, padronização e delegação. Os próprios funcionários, quando possuem certa autonomia, podem introduzir, por meio de planejamentos, pequenas melhorias em suas atividades gerando um processo de melhoria contínua na empresa. Quando a rotina de uma empresa está bem estabelecida, a alta administração deve buscar melhorias visando maior competitividade, eficácia, aumento de mercado e sobrevivência empresarial.<sup>(8)</sup>

O PDCA é o caminho para se atingir as metas. Uma vez atingidas as “metas de melhoria” segue-se como continuidade o que se denomina “metas para manter”, isso é, adotar a qualidade padrão, custo padrão, prazo padrão e para isso deve-se desenvolver nova fase por meio de operações padronizadas. O PDCA utilizado para atingir “metas padrão”, ou para manter os resultados em certo nível desejado, pode ser chamado de SDCA, onde S significa Standard ou Padrão.<sup>(8)</sup>



**Figura 2 – As fases do ciclo SDCA.<sup>(8)</sup>**

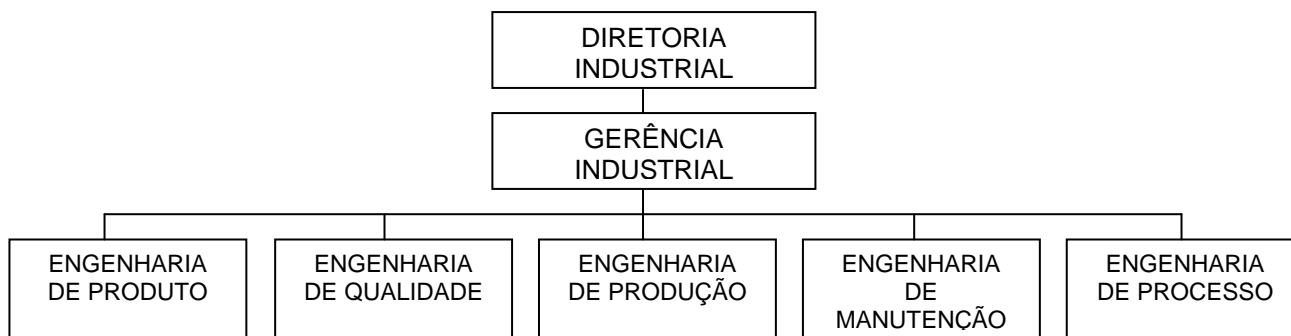
#### 4 ESTUDO DE CASO

A empresa metalúrgica em estudo Tecnocobre está situada no ABC paulista e atua no segmento de transformação de metais não-ferrosos como o cobre e suas ligas em produtos semi elaborados e produtos acabados, desenvolvendo e fabricando tubos sem costura, laminados, barras, arames e conexões para as mais diversas aplicações tais como: barras, vergalhões, perfis, fios, laminados, tubos para refrigeração, tubos para aplicação industrial, tubos para condução de água e gás, buchas de bronze, barramentos de cobre para aplicações na indústria siderúrgica e de fornecimento de energia, bem como buchas e tarugos de bronze.

A empresa apresenta uma estrutura funcional dividida em departamentos que são órgãos especializados em cada um dos processos da cadeia produtiva.

À medida que o negócio da empresa se desenvolve e cresce, a mesma entra no campo da competição e da produção em massa e desse modo aumenta consideravelmente a necessidade de contar com órgãos altamente especializados capazes de propor inovações rápidas e eficientes.<sup>(9)</sup>

A empresa é dividida em uma diretoria industrial, cinco áreas produtivas e de apoio e possui o organograma exposto na Figura 3.



**Figura 3** – Organograma da empresa.

A engenharia de qualidade e de processos na empresa até recentemente era considerada como fator de custos e gastos. Os aspectos mais conhecidos caracterizavam-se como sendo de serviços repetitivos e de rotina, realizados com pouca técnica, improvisações e emergências. Contudo, devido à sua elevada influência nas reprovagens de produtos durante a produção, por causas gerenciais e técnicas, vem sendo vista com novos olhos.

## 5 PROCESSO DE LAMINAÇÃO

Laminação é um processo de deformação plástica de metais no qual o material é comprimido entre rolos, com altas tensões compressivas, resultante do atrito e fricção da ação dos cilindros. O perfil a ser obtido depende do formato do cilindro, ou seja, para cada tipo é necessário um ferramental (rolo) diferente.

O processo da empresa em estudo trata-se de laminação a frio de tiras de cobre e suas ligas, os quais são obtidos em laminadores do tipo quadro, onde trabalha-se com dois cilindros de trabalho e dois cilindros de apoio.

A matéria prima constitui-se de bobinas vindas do processo de laminação a quente ou ainda do processo de fundição contínua, nas dimensões medias: espessura de 19 mm, largura de 350 mm, com peso médio de 3,5 toneladas. No início do processo de laminação a frio, as bobinas entram nos laminadores chamados desbastadores os quais reduzem a espessura da mesma para espessuras chamadas intermediárias que podem ser de 7,5 mm, 5,00 mm, 2,5 mm ou ainda 1,9 mm cujo objetivo é a preparação de material que servirá para alimentar os laminadores de acabamento, de modo a atingir no final as dimensões solicitadas pelo cliente, além das propriedades mecânicas desejadas. Neste caso, entrega-se o produto ao cliente na forma de bobinas.



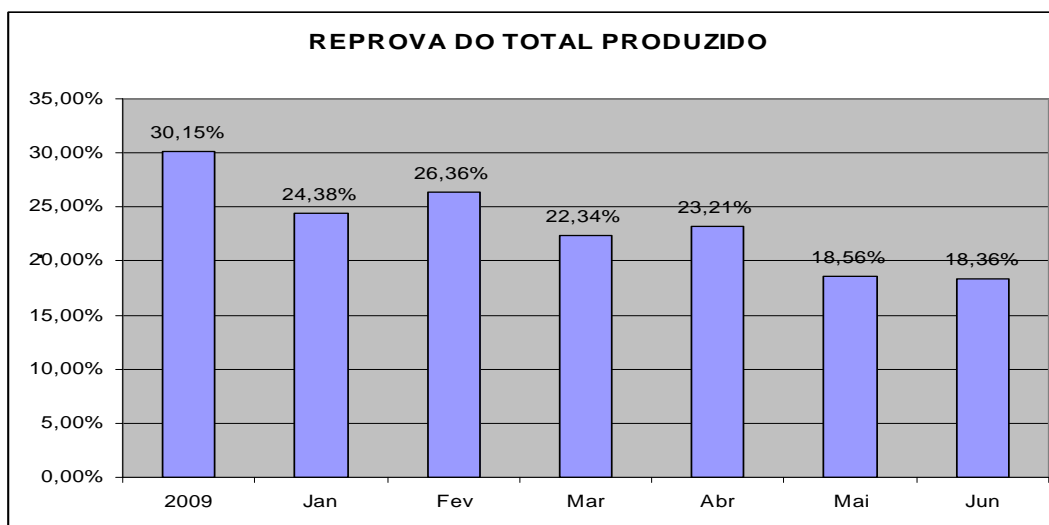
## 5.1 Perdas no Processo de Laminação

Com objetivo de atender o mercado e fabricar produtos com qualidade, no prazo solicitado e também com custo que permita manter seu desempenho econômico e financeiro em nível adequado para a continuidade de suas operações, a empresa começou a partir do ano de 2010 a desenvolver um planejamento estratégico organizacional relacionado a todos os seus mais importantes indicadores. Nesse contexto se insere as reprovadas de qualidade e processo que também elaboram o seu planejamento estratégico específico, onde são definidas as metas e os indicadores, isso é, seus objetivos.

Observando as reprovadas de material por problemas de qualidade, viu-se que esse indicador tem cada vez mais importância, visto que, também cresceu a importância estratégica da qualidade dos produtos na cadeia produtiva do grupo metalúrgico do qual a Tecnocobre faz parte. A importância estratégica deve-se ao fato de que a garantia da qualidade do produto final deve ser sustentada uma vez que, se fornece produtos não somente direto para clientes externos, como também para clientes internos de outras áreas produtivas do grupo metalúrgico como a fábrica de tubos e a área de Trefilação.

Nos anos 2009 e 2010, a meta de reprovadas foi estabelecida levando em conta o histórico dos equipamentos e do processo, sendo respectivamente 25% e 20%. O indicador de reprovadas é um número percentual, não cabendo nesse caso adotar uma faixa de tolerância visto que não se trata de uma medida de natureza física e sim uma medida da confiabilidade dos processos do equipamento produtivo. Os valores reais de reprovadas e perdas de processo atingidos nos anos citados foram respectivamente 30,15% e 22,20% o que demonstra uma melhoria na performance da qualidade dos produtos e do processo, porém, é importante avaliar o impacto que as reprovadas representam quando a mesma está fora de controle ou com valor acima do objetivado pela empresa. A seguir, aborda-se esse impacto referente aos anos de 2009 e 2010 para que se tenha uma visão econômica do que representa essa perda.

Conforme dados de arquivo da empresa, ao final do ano 2009, o índice de reprovadas médio foi de 30,15% do total produzido, já no ano de 2010, essa média está em 22,20% como se pode observar na Figura 5.



**Figura 5** – Reprova de processo, 2010.

A fim de permitir uma produção com custos compatíveis para a empresa, o objetivo era atingir em 2010 no máximo 20%, portanto nesse caso, ainda há uma diferença de 2,20% de perdas a mais do total produzido. Conforme dados de arquivo da empresa, tem-se uma produtividade média de 2.500 toneladas por mês, a um custo médio de venda de U\$ 6,200,00 a tonelada. Desse modo, pode-se estimar a perda de produção anual e o que tais perdas representam para a empresa em termos de faturamento.

**Tabela 1** – Perda de faturamento por reprova, 2010

PRODUÇÃO BRUTA TON/MÊS		REPROVA		PRODUÇÃO LÍQUIDA		FATURAMENTO IDEAL		FATURAMENTO REAL	
2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
2500	2500	30,15%	22,20%	1746	1945	15500000,0	15500000,0	10826750,0	12059000,0
<b>PERDA ANUAL EM U\$</b>									
<b>2009</b>	<b>2010</b>								
<b>4673250</b>	<b>3441000</b>								
Valor médio de mercado -U\$ 6200,00 / ton									

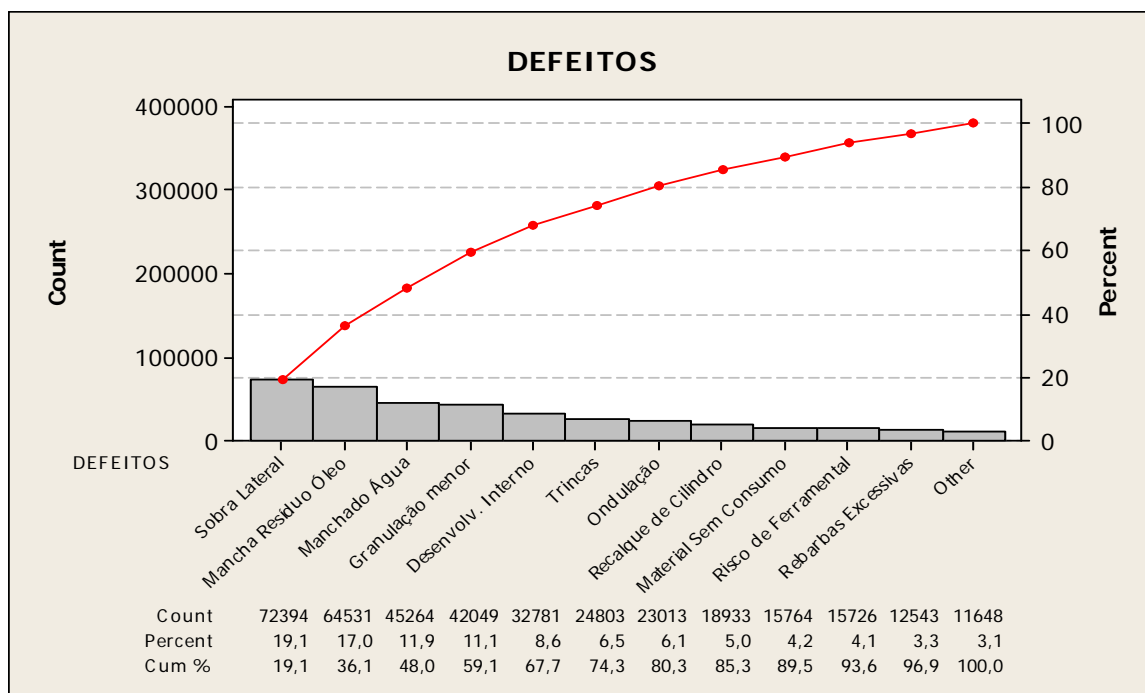
Estimo-se uma perda no faturamento em torno de 5 milhões de dólares em 2009 e 3,5 milhões de dólares em 2010 por reprovadas de processo.

## 6 MÉTODOS PARA ANÁLISE E SOLUÇÃO DOS PROBLEMAS

A partir do ano 2010, entendeu-se que uma mudança era essencial para a empresa no sentido de reduzir as reprovadas de processo e também reduzir seus custos, tornando-se mais produtiva. A necessidade de melhora é uma premissa para a empresa cuja visão é tornar-se mais competitiva e nesse sentido buscou-se no mercado uma metodologia direcionada para a análise e solução de problemas o PDCA.

Nesse método o Planejamento (*Plan*) constitui a primeira etapa que consiste na identificação do problema, observação, análise e plano de ação. A segunda etapa prevê a Execução (*Do*) do plano definido na etapa anterior. Na terceira etapa ocorre a Verificação (*Check*) dos resultados das ações implementadas, avaliando-se sua efetividade. A não efetividade das ações prevê o retorno a primeira etapa do método, quando o problema é novamente observado e analisado, iniciando-se um novo ciclo. Na quarta e última etapa ocorre a Ação (*Action*), isso é, a padronização das ações eficazes garantindo-se a eliminação definitiva das causas do problema.

Na 1.<sup>a</sup> etapa tem-se a análise dos principais motivos de reprova. Nessa fase realizam-se várias reuniões com grupos formados por operadores, mecânicos, eletricitistas, líderes e supervisores visando um diagnóstico mais realista da situação.



**Figura 6 – Motivos de reprova, 2010.**

Realiza-se uma avaliação da qualidade dos produtos do ponto de vista do cliente, com a participação de operadores, líderes de operação, supervisor de operação. Os seguintes aspectos devem ser avaliados: indicador de indisponibilidade, problemas de manutenção, problemas de processo, atuação dos turnos, recursos humanos, organograma estrutural, comunicação, treinamento.

Nessa etapa realiza-se o planejamento das ações. Com base nos resultados das reuniões elabora-se um plano de ação contendo itens relacionados aos aspectos administrativos, gerenciamento das rotinas de manutenção preventiva, inspeções periódicas, ajuste de parâmetros de processo, modificações de projeto, melhorias, treinamento específicos.

Na 2.<sup>a</sup> etapa tem-se a implementação das ações, que se dá por meio da execução do plano de ação, conforme cronograma pré-estabelecido em consenso com as partes envolvidas (processos, qualidade, mecânica, elétrica e operação).

Entre as ações definidas pode-se citar a adoção de reuniões diárias para análise das causas das paradas de produção por falhas de processo e reprova de material. O enfoque dado às falhas prevê uma forma sistemática de análise utilizando as ferramentas da qualidade 5W1H (*What* = O que, *Why* = Por que, *Who* = Quem, *Where* = Onde, *When* = Quando e *How* = Como), o método gerencial do PDCA.

Em seguida vem a 3.<sup>a</sup> etapa que é a análise de resultados. No caso da empresa alvo do estudo, os indicadores de desempenho, especificamente reprovos e custo das perdas têm prioridade de controle em relação aos demais indicadores, sendo que a reprova é avaliada diariamente e o custo das perdas quinzenalmente. Os eventuais desvios em relação ao objetivado geram novas ações inseridas no mesmo plano de ação, caracterizando-o como um plano vivo, isso é, dinâmico e sempre passível de atualização.



Uma vez que os resultados não sejam satisfatórios, são elaborados novos ciclos de PDCA para análise das causas das falhas, proposta de ações e correção, envolvendo a participação de toda a equipe novamente.

Os indicadores são apresentados em reunião mensal para toda a equipe da empresa, incluindo a presença do gerente industrial e convidados da operação. Nesta apresentação os indicadores são mostrados, justificados e já com novos planos de ação para se atingir os objetivos, caso os indicadores ainda não tenham sido atingidos.

Na 4.<sup>a</sup> etapa, realiza-se a padronização das ações para garantir a eliminação das causas dos problemas. Na prática, as atividades decorrentes do plano de ação são incorporadas como rotinas no processo produtivo.

Segundo dados de arquivos e histórico da empresa, a garantia da qualidade dos produtos e do processo, assim como a diminuição das reprovadas de processo são atividades que depende muito da qualificação de profissionais para atuação na área produtiva.

## **7 RESULTADOS**

As mudanças adotadas na política de trabalho com maior enfoque nas inspeções sistemáticas, manutenções preventivas planejadas, substituição de componentes por tempo de vida, checagem de parâmetros de processo regularmente, associadas às ações de melhorias tornaram possível reduzir o indicador de reprovadas.

A seguir pode-se constatar a mudança nas perdas de processo ou reprovadas do Laminador onde observa-se uma tendência de redução das perdas no decorrer do ano de 2010, uma vez que os indicadores estão sendo acompanhados diariamente e o plano de ação sendo revisado sempre que necessário.

Foi alterada a periodicidade das inspeções sistemáticas, também das manutenções preventivas planejadas e adotada a substituição de componentes por tempo de vida, assim como checagem antes de cada entrada de turno dos parâmetros de processo e máquina. Ações de melhoria, como por exemplo, controle eletrônico de velocidade das gaiolas de laminação, entre outras ações, permitiram reduzir sensivelmente os níveis de indisponibilidade do Laminador e melhorou a confiabilidade do equipamento.

Além disso foi feita a análise da causa raiz dos principais problemas de reprovadas e perdas de processo chegando as seguintes causas, forme mostrado na tabela abaixo.

**Tabela 2 – Causa raiz de reprovos, 2010**

DEFEITOS	CAUSA	AÇÃO	CONTROLE
Sobra Lateral	Programação	Programar produção por campanha sem fazer produção por partes.	Acompanhamento diário de sobras e refazer programação semanalmente.
Mancha de água	Excesso de água no material antes de T.T.	Garantir eliminação de gotas de água nas bobinas antes das mesmas entrarem em forno de Tratamento Térmico, através de sistema de ventilação.	Vazão de ar na saída dos laminadores.
Mancha de óleo	Excesso de óleo no material antes de T.T.	Garantir eliminação de excesso de óleo nas bobinas antes das mesmas entrarem em forno de Tratamento Térmico, através de sistema gravimétrico.	Pesagem de amostras com e sem óleo para checar quantidade de óleo em excesso.
Granulação Menor	Programa de tratamento térmico.	Formular instrução de trabalho para cada grupo de ligas e tamanhos de bobinas (massa).	Ajuste e controle de parâmetros de forno (Tempo X Temperatura)

A fim de consolidar os resultados obtidos com relação a de perdas por reprova, o gerenciamento das rotinas se faz necessário sendo o objetivo cumprir 90% do planejado.

## 8 CONCLUSÃO

O trabalho tem como tema o estudo de caso da diminuição de reprovos e perda de processo de um equipamento metalúrgico com enfoque em um Laminador a frio de tiras de cobre. Por meio de seu conteúdo, o mesmo avalia o indicador de reprovos como objetivo principal e aborda aspectos dos requisitos humanos no que tange à qualificação da mão-de-obra, demonstra as causas de falhas por manutenção, ajustes de parâmetros e usa a metodologia PDCA para a solução de problemas e mostra resultados após mudanças na aplicação de conceitos de gestão com enfoque na competitividade empresarial.

Com base no conteúdo apresentado, uma conclusão inicial é que a metodologia adotada apresenta uma mudança na forma de se analisar as perdas e reprovos de processo, na medida em que planos de ação são elaborados para atuar nas causas e não nas consequências das falhas.

A mudança de postura dos profissionais com foco no cliente interno, aliada à adequadas práticas administrativas voltadas para a minimização de perdas e reprovos de produção e redução de custos de produção.

A prática de reuniões diárias entre operação, processo, qualidade e manutenção para análise das perdas e reprovos de produção agiliza a tomada de decisão por parte das equipes no sentido de atuar nas causas definindo a priorização das tarefas.

Os resultados obtidos nos indicadores melhoraram em consequência das mudanças nas práticas adotadas. É consistente a mudança de mentalidade e postura das equipes no que diz respeito a forma de conduzir o setor, pois desenvolve-se melhor visão sistêmica do negócio.

É possível para outras áreas da empresa adotar essa prática de gestão a fim de obter uma padronização de procedimentos, além da otimização dos resultados, respeitando-se as diferentes características entre as áreas.

## REFERÊNCIAS

- 1 SILVA, P. R. S.; PESO, R. C. Qualidade total. In.: BALLESTERO-ALVAREZ, M. E. Administração da qualidade e da produtividade. São Paulo: Atlas, 2001.
- 2 PALADINI, E. P. Perspetiva estratégica da qualidade. In: CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. Gestão da qualidade: teoria e casos. Rio de Janeiro: Campus, 2005.
- 3 MIGUEL, P. A. C. Gestão da qualidade: TQM e modelos de excelência. In: CARVALHO, M. M.; PALADINI, E. P. Gestão da qualidade: teoria e casos. Rio de Janeiro: Campus, 2005.
- 4 OLIVEIRA, O. J.; MELHADO, S. B. Nova norma ISO 9000 versão 2000. In: OLIVEIRA, O. J. (org.). Gestão da qualidade: tópicos avançados. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- 5 UECHI, C. S. A visão que vem do alto. In: STURRION, W. A visão que vem do alto. *Banas Qualidade*. São Paulo: Epse, ano XI, nº 122, p.28-38, jul. 2002.
- 6 OLIVEIRA, O. J. Introdução à história e fundamentos. In: OLIVEIRA, O. J. (org.). Gestão da qualidade: tópicos avançados. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.
- 7 FALCONI, VICENTE. TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês). Belo Horizonte,
- 8 CAMPOS, VICENTE FALCONI. Gerenciamento da Rotina do Trabalho do dia-a-dia. Belo Horizonte, Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.
- 9 CHIAVENATO, IDALBERTO. Introdução à Teoria Geral da Administração. 4.<sup>a</sup> edição. São Paulo, Makron Books do Brasil Editora Ltda., 1993.