

## **Redução das perdas metálicas por falta de qualidade geradas no processo de laminação da ArcelorMittal Itaúna- MG**

**Raiane Aparecida Oliveira<sup>1</sup>**

**Denilson José do Carmo<sup>2</sup>**

**Márcio Rezende<sup>3</sup>**

**Resumo:** Apresenta-se um estudo realizado na ArcelorMittal Itaúna-MG que tem como objetivo reduzir as perdas metálicas por falta de qualidade geradas no processo de laminação. São apresentados os tratamentos realizados para redução das perdas, as principais causas e consequências do problema. Mostram-se como estas perdas foram tratadas através da aplicação da metodologia PDCA e do uso das ferramentas da qualidade. Para estudar o problema foram realizados diversos desdobramentos e a partir da identificação dos parâmetros de processo críticos do mapa de processo, foi realizado o *Brainstorming* para identificação das possíveis causas. Os 5 Por quês forma elaborados para aprofundamento das análises e identificação das causas fundamentais. Finalmente realizou-se a priorização das causas, onde foram utilizados critérios de ocorrência, gravidade e detecção para definir as ações prioritárias. São apresentados os resultados e os ganhos obtidos pela empresa após a implementação das ações. Então, foram definidas as ações e estabelecidos os planos de ações que estão sendo implantados na unidade e acompanhados diretamente pela equipe.

**Palavras-chave:** Laminação. Perdas Metálicas Por Qualidade. Rendimento Metálico. PDCA.

- <sup>1.</sup> Graduanda em Engenharia de Produção/ Estagiária na ArcelorMittal Itaúna. ([raianeoliveiraap@yahoo.com.br](mailto:raianeoliveiraap@yahoo.com.br)).
- <sup>2.</sup> Engenheiro Industrial Mecânico/Doutor em Engenharia Metalúrgica e de Minas, Pesquisador do SENAI Itaúna CETEF e Professor da Faculdade de Engenharia da Universidade de Itaúna.
- <sup>3.</sup> Graduado em Ciências Contábeis/ Pós-graduado em Gestão e Produção, e Processos Metalúrgico, Analista de Assistência Técnica Senior na ArcelorMittal Itaúna.



## 1. Introdução

No mundo atual, caracterizado por rápidas e profundas mudanças nas áreas tecnológicas, econômicas e sociais, apenas as empresas que praticam a busca pela melhoria contínua encontram-se em posição realmente competitiva. O gerenciamento dessas empresas consiste em atingir as metas necessárias à sobrevivência e desenvolvimento das mesmas. As metas são alcançadas por meio do método gerencial, assim, a Engenharia de Produção é fundamental para essa gestão.

Em busca da melhoria contínua a ArcelorMittal Itaúna, desenvolve diversos projetos para melhorar o gerenciamento da unidade, além de apresentar ganhos em desempenho, redução dos custos e gerenciamento da qualidade de seus produtos. Um dos projetos que está sendo desenvolvido na unidade é a redução das perdas metálicas por falta de qualidade. Tais perdas são geradas quando o aço laminado não atende os limites de especificações, ou seja, não seguem os padrões de qualidade. Essas perdas impactam diretamente nos indicadores de desempenho da empresa, como por exemplo, o rendimento metálico.

As perdas por falta de qualidade ocorrem quando as barras de aço apresentam medidas fora dos limites de especificações dimensionais, defeitos superficiais (canal quebrado, frisos, palhas) e também falta de retineidade das barras (empeno nas extremidades). Serão apresentados a seguir os tratamentos utilizados para reduzir as perdas e para elevar os ganhos obtidos pela empresa após a implementação dos planos de ações.

## 2. Metodologia

Segundo Werkema (1995), o método utilizado para o alcance das metas de melhorias é o Ciclo PDCA de Melhorias que derivou o denominado Método de Análise e Solução de Problemas – MASP. Um esquema do ciclo PDCA é apresentado na FIGURA 1 segundo Campos, V.F (1992).

A metodologia PDCA trata-se de uma das ferramentas da qualidade utilizada nas empresas para buscar melhoria contínua de seus processos. Todos os dados utilizados para quantificação e priorização do problema, foram extraídos de banco de dados elaborados a partir de produtos não conformes. Estes dados são analisados criticamente e apresentados mensalmente em reuniões gerenciais da empresa. A seguir tem-se um resumo sobre o que é necessário para executar cada etapa do ciclo PDCA.

### 2.1 Planejamento(P)

O planejamento consiste em estabelecer as metas e o método para alcançar as metas propostas.

### 2.2 Execução (E)

A execução consiste em realizar as tarefas exatamente como foi previsto na etapa de planejamento e coletar dados que serão utilizados na próxima etapa de verificação do processo.



## 2.3 Verificação (V)

A verificação consiste na análise dos dados coletados na execução de forma a comparar o resultado alcançado com a meta planejada.

## 2.3 Atuações corretivas (AC)

Esta etapa consiste em atuar no processo em função dos resultados obtidos. Existem duas formas de atuação possíveis:

- Adotar como padrão o plano proposto, caso a meta tenha sido alcançada.
- Agir sobre as causas do não atingimento da meta, caso o plano não tenha sido efetivo.

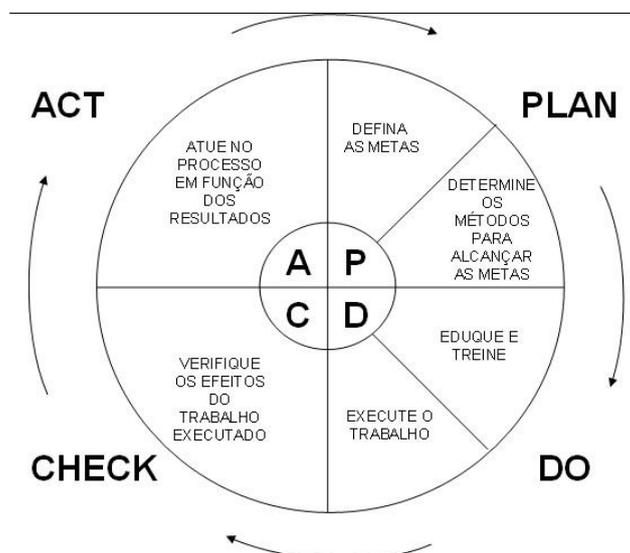


FIGURA 1 – Ciclo PDCA, segundo Campos, V.F. (1992).  
Fonte: Campos, V.F (1992).

Segundo Werkema (1995), o Ciclo PDCA é um método de gestão, representando o caminho a ser seguido para que as metas estabelecidas possam ser atingidas. Na utilização do método, o grupo empregou várias ferramentas de qualidade para a coleta, o processamento, tratamento dos dados e a disposição das informações necessárias à condução das etapas do PDCA. O projeto teve início em Abril de 2017, com previsão de conclusão para Setembro de 2017. Seguiram-se as seguintes etapas do PDCA: Identificação do problema; Análise do fenômeno; Análise do processo; Estabelecimento do plano de ação; Execução do plano de ação; Verificação de resultados e Ação.

## 3. Resultados

### 3.1 Identificações do problema

Partindo da definição de que problema é “um resultado indesejável de um processo”,



realizou-se um levantamento dos indicadores de desempenho, com foco nas diretrizes de redução de custos definidas pela Gerência Geral da Usina e nas dimensões da qualidade como: qualidade, custo, atendimento, moral, segurança e marca da organização, visando aumentar a satisfação dos clientes e consequentemente garantir a competitividade da empresa.

A primeira etapa para realização do projeto foi a identificação do problema, para isso foi realizado um levantamento das perdas metálicas por falta de qualidade, geradas a partir do ano de 2012 até o ano de 2016, conforme mostrado no GRÁFICO 01.

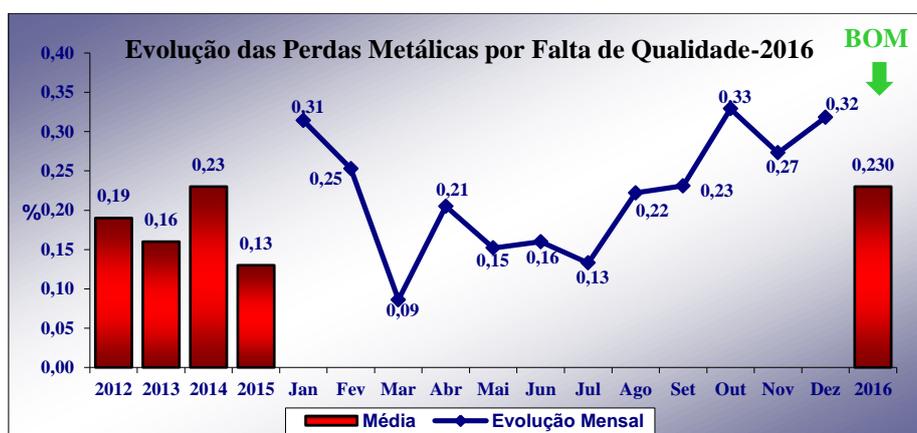


GRÁFICO 1 – Evolução das perdas metálicas por falta de qualidade-2016.

Fonte: ArcelorMittal Itaúna, (2017).

### 3.2 Análises do fenômeno

Com o objetivo de identificar as principais causas e características específicas do problema em questão, foi realizado um desdobramento para entender melhor onde as perdas ocorriam com maior frequência, conforme ilustrado no GRÁFICO 2.

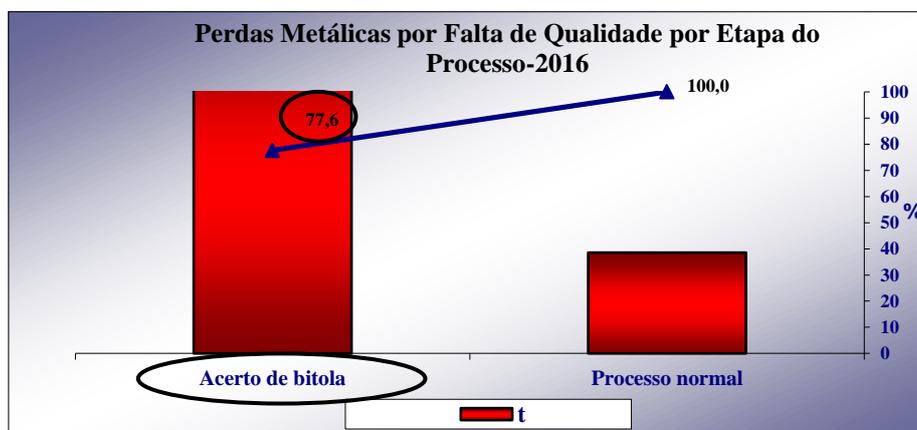


GRÁFICO2 – Perdas metálicas por falta de qualidade por etapa do processo.

Fonte: ArcelorMittal Itaúna, (2017).

Após realizar o desdobramento, observa-se que, 77,6% das perdas por falta de



qualidade ocorrem durante o acerto de bitola, sendo esta uma etapa necessária para realizar ajustes no laminador, a fim de atender as especificações técnicas do produto final.

Após identificar que as maiores partes das perdas ocorrem no acerto de bitola, foi realizado um novo desdobramento para identificar quais produtos eram mais críticos no acerto de bitola, conforme o GRÁFICO 3 abaixo.

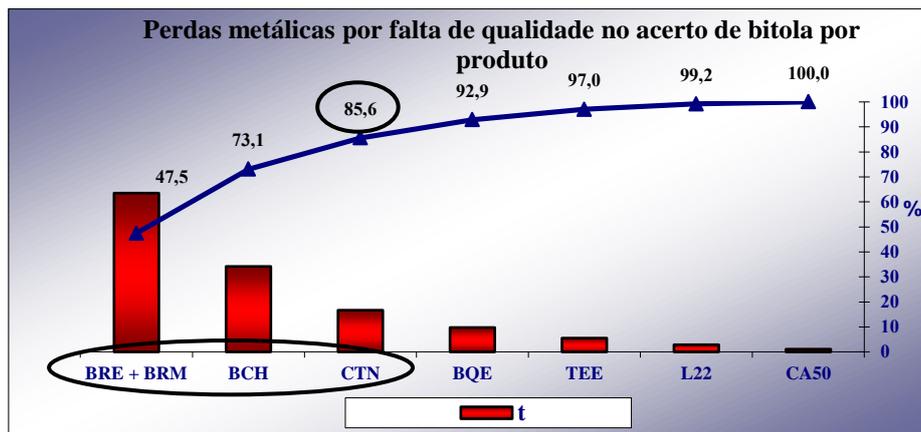


GRÁFICO3 – Perdas metálicas por falta de qualidade no acerto de bitola por produto.  
Fonte: ArcelorMittal Itaúna, (2017).

Conforme se pode observar, 85,6% das perdas de qualidade que ocorrem no acerto de bitola estão concentradas nos produtos BRE (barra redonda estrutural), BRM (barra redonda mecânica), BCH (barra chata) e CTN (cantoneira).

Buscando identificar os mais prováveis defeitos, que ocorrem nestes produtos, foi realizado um novo levantamento de dados, com o objetivo de identificar tais defeitos, conforme ilustrado no GRÁFICO 4.

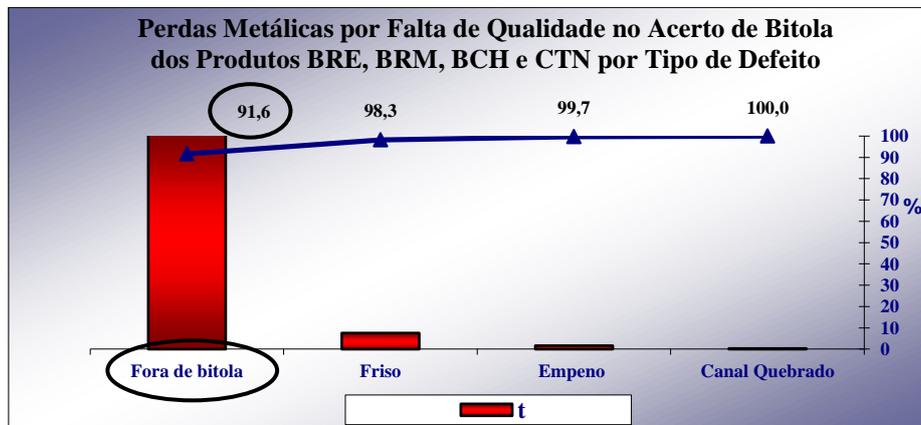


GRÁFICO4 – Perdas metálicas por falta de qualidade no acerto de bitola dos produtos BRE, BRM, BCH e CTN.  
Fonte: ArcelorMittal Itaúna, (2017).

Conforme se pode observar, 91,6% das perdas metálicas por falta de qualidade geradas



no acerto de bitola dos produtos BRE, BRM, BCH e CTN estão concentradas no defeito do tipo fora de Bitola.

Uma nova análise foi realizada para com o objetivo de identificar em qual turno era mais comum este tipo de defeito, conforme ilustrado no gráfico abaixo.

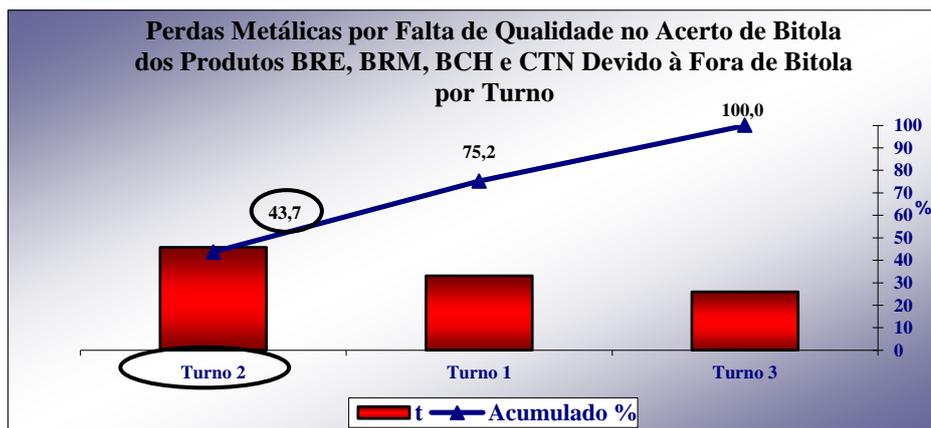


GRÁFICO 5– Perdas metálicas por falta de qualidade no acerto de bitola dos produtos BRE, BRM, BCH e CTN devido fora de bitola por turno.

Fonte: ArcelorMittal Itaúna, (2017).

Conforme se pode observar, 43,7% das perdas de qualidade no acerto de bitola dos produtos BRE, BRM, BCH e CTN devido fora de bitola estão concentradas no turno 2.

Buscando compreender o desempenho do turno 2, foi realizadas novas análise agora focando apenas no turno 2, ilustrado pelo GRÁFICO 6.

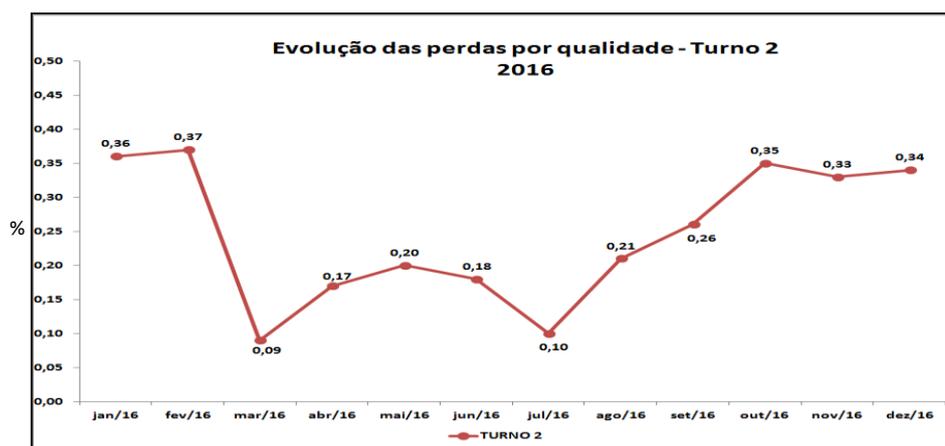


GRÁFICO 6 – Evolução das perdas metálicas por falta de qualidade do turno 2.

Fonte: ArcelorMittal Itaúna, (2017).

Conforme ilustrado no gráfico, após cinco meses de resultados dentro do esperado (março a agosto), houve um aumento das perdas metálicas por falta de qualidade no turno 2, a partir de Setembro de 2016, podendo estar correlacionado com a redução do número de



operadores da empresa que ocorreu neste período.

Visto que era necessário observar o que ocorria no turno 2, foram realizados novos levantados dados ao longo de 2016 e os também levantamentos função do horário das ocorrências das perdas, que será ilustrado a seguir.

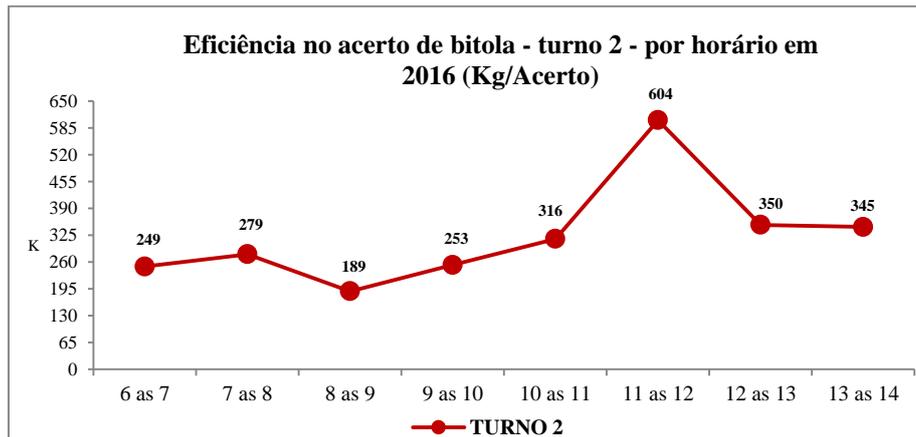


GRÁFICO 7 – Eficiência no acerto de bitola – turno 2 por horário- 2016 (kg/Acerto)  
Fonte: ArcelorMittal Itaúna, (2017).

Conforme se pode observar, o período mais crítico no turno 2 é de 10 às 14 horas (horário de almoço), período este que o laminador fica mais vulnerável devido a redução do número de pessoa no local de trabalho.

Analisando os desdobramentos se pode concluir que o problema prioritário é: perdas metálicas por falta de qualidade geradas no acerto de bitola dos produtos BRE, BRM, BCH e CTN devido ao motivo fora de bitola e estão concentradas no turno 2.

Após identificar onde o problema era prioritário, foi iniciada a próxima etapa do PDCA (Análise de Processo).

### 3.3 Análise do Processo

A partir da identificação dos parâmetros críticos do mapa de processo, conforme ilustrado pelo ANEXO A, foi realizado *Brainstorming* para identificação de possíveis causas, e em seguida elaborado os 5 por quês para aprofundamento das análises e identificação das causas raízes do problema. Foi utilizada a matriz de priorização, ilustrada no QUADRO 1, para definir quais causas seriam tratadas inicialmente, para isso foram utilizados critérios de ocorrência, gravidade e detecção.

Após a definição dos planos de ação, ilustrado no QUADRO 2, foi iniciada a etapa de execução dos planos de ações, onde cada responsável teria um prazo para cumprir suas ações pendentes, com o objetivo de contribuir para a redução das perdas metálicas por falta de qualidade.



MATRIZ DE PRIORIZAÇÃO - Análise das causas de perdas por qualidade					
Provável Causa	Causa Fundamental	Ocorrência	Gravidade	Deteção	TOTAL
Erro no desenvolvimento de produtos (erro de projeto do canal).	Considerou-se somente medidas de altura e largura (não considerou medidas dos ombros)	10	10	8	800
Tração no laminador devido erro de leitura dos HMDs.	Falta de limpeza periódica dos formadores de laço	8	8	8	512
Tração no laminador devido alongamento de partida incorreto	Falta sistemática de atualização das fichas de calibrações	8	8	8	512
Tração no laminador devido alongamento de partida incorreto	Falta de análise crítica do alongamento de partida	8	8	8	512
Guias desalinhadas	Falta dispositivo/equipamento para garantir o alinhamento da guia	8	8	8	512
Tração no laminador	Software sobrecarregado/desatualizado	10	10	5	500
Baixa eficiência do turno 2 nos acertos de bitolas (Kg perdidos/acerto) principalmente no horário de almoço	Falha no planejamento dos câmbios/acertos em relação ao número de pessoas necessárias	10	8	5	400
Baixa eficiência do turno 2 nos acertos de bitolas (Kg perdidos/acerto) principalmente no horário de almoço	Falha no planejamento dos câmbios/acertos em relação à distribuição de tarefas	10	8	5	400
Erros operacionais devido falta de realização do check list	Liderança permissiva em relação à não realização de check-list	8	8	5	320
Erros operacionais devido falta de realização do check list	Equipe da torre 2 não recebe feedback da equipe oficina das pendências geradas	8	8	5	320
Erros operacionais devido falta de realização do check list	Falta de conscientização dos operadores sobre a importância do check-list	8	8	5	320
Erros operacionais devido falta de realização do check list	Falha no planejamento dos câmbios/acertos em relação ao número de pessoas necessárias	8	8	5	320
Baixa eficiência do turno 2 nos acertos de bitolas (Kg perdidos/acerto)	Estrutura operacional atual não atende às necessidades do processo	8	8	5	320
Tração no laminador	Falta de manutenção mecânica preventiva/corretiva	8	8	5	320
Erro na programação de canal.	Não existia fórmula de "condição" para restringir canais	3	10	8	240
Erro na programação de canal.	Falta de planejamento da rotina em relação à programação de canais	3	10	8	240
Planejamento do desenvolvimento de produtos inadequado	Falta sistemática padronizada de desenvolvimento de produtos	8	5	5	200
Tração no laminador devido erro de leitura dos HMDs.	Falta de inspeção e manutenção nas mangueiras de refrigeração	5	8	5	200
Erro de montagem de guias	Erro de projeto já que o aço ideal é o SAE 1045	5	5	8	200
Erro de montagem de guias	Descumprimento de padrão em relação ao uso de raspador adequado	5	8	5	200
Erro de montagem de guias	Descumprimento de padrão em relação a centralização dos roletes	5	8	5	200
Erro operacional na movimentação da guia através do ajuste do barrão	Erro operacional na movimentação da guia através do ajuste do barrão	5	8	5	200

QUADRO 1– Matriz de Priorização das causas fundamentais

Fonte: ArcelorMittal Itaúna, (2017).







