

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS UNIS
ENGENHARIA MECÂNICA
ROBISON ALEXANDRE GONÇALVES

N. CLASS.	UM669.K2
CUTTER	G 635d
ANO/EDIÇÃO	2013

**DESPERDÍCIO DE MATÉRIA-PRIMA (BOBINAS DE AÇO) DURANTE O
TRANSPORTE PARA O DESBOBINADOR DAS PRENSAS**

Varginha
2013

ROBISON ALEXANDRE GONÇALVES

**DESPERDÍCIO DE MATÉRIA-PRIMA (BOBINAS DE AÇO) DURANTE O
TRANSPORTE PARA O DESBOBINADOR DAS PRENSAS**

Trabalho apresentado ao curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas/ Unis-MG como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel sobre orientação do Profa. Esp. Adilene Maria Soares Tirelli.

Varginha

2013

ROBISON ALEXANDRE GONÇALVES

**DESPERDÍCIO DE MATÉRIA-PRIMA (BOBINAS DE AÇO) DURANTE O
TRANSPORTE PARA O DESBOBINADOR DAS PRENSAS**

Trabalho apresentado ao curso de Engenharia Mecânica
do Centro Universitário do Sul de Minas/Unis-MG,
como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel
pela Banca Examinadora composta pelos membros:

Aprovado em / /

Prof. Me. Luiz Carlos Vieira Guedes

Prof. Me. João Mário Mendes de Freitas

Profª. Esp. Luciene de Oliveira Prósperi

OBS.:

Dedico este trabalho aqueles que contribuíram e acreditaram na sua realização. Aos meus familiares, principalmente a minha esposa que me deu todo apoio para que eu pudesse concluir mais uma etapa de minha vida. Agradeço a Deus que me guiou e me deu força durante esses cinco anos.

AGRADECIMENTO

Agradeço a minha família, minha esposa, meus filhos, minha orientadora, meus professores, amigos e colegas de sala por terem contribuído na execução deste trabalho.

“A sabedoria consiste em compreender que o tempo dedicado ao trabalho nunca é perdido.”
Ralph Emerson

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 HISTÓRIA	11
2.1 Revolução Industrial	11
2.1.1 Primeira fase	11
2.1.2 Segunda fase	11
2.1.3 Terceira fase.....	12
3 FORMAS DE ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO INDUSTRIAL.....	13
3.1 Taylorismo	13
3.2 Fordismo	13
3.3 Just In Time.....	14
4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	15
4.1 Reengenharia.....	15
4.2 Produtividade, qualidade e competitividade.....	15
4.2.1 Qualidade	16
4.2.2. Produtividade	16
5 EQUIPAMENTO.....	17
5.1 Conceito	17
5.2 Problemas encontrados	18
6 METODOLOGIA.....	21
6.1 Estudo de caso	21
6.2 Kaizen	21
6.3 Problema inicial.....	21
6.4 Levantamento dos tempos.....	23
6.5 Estudos dos tempos.....	23
7 IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO.....	26
7.1 Resultados encontrados.....	27
8 CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIAS.....	32

RESUMO

Devido a grande necessidade das empresas acabarem com o desperdício de matéria-prima e aumentar seus lucros ganhando na produtividade e na qualidade para atender melhor seus clientes, somos obrigados a se adaptar ao mercado que cada dia está mais competitivo. Este trabalho que foi realizado em chão de fábrica tem como objetivo mostrar que através de estudos e trabalho em equipe utilizando criatividade e propósito, podemos ter êxito. Nosso objetivo é demonstrar neste trabalho que é possível criar uma ferramenta que possa eliminar o desperdício de matéria-prima das bobinas nas prensas, procurando acabar com as paradas de máquinas para reparos, e melhorar a eficiência na produtividade aproveitando assim 100% da matéria-prima. Através da implantação de algumas ferramentas de melhoria contínua alcançamos as metas desejadas, sendo obtidos resultados satisfatórios, principalmente quando se trata de desperdício de matéria-prima.

Palavras-chave: Desperdícios. Produtividade.

ABSTRACT

Due to the great need of the companies do away with the waste of raw material and increase their profits gaining in productivity and quality to better serve its customers, we are forced to adapt to the market that is more competitive every day. This work has been done on the factory floor aims to show that through studies and teamwork using creativity and purpose, we can succeed. Our goal is to demonstrate in this paper that it is possible to create a tool that can eliminate the waste of raw material of the coils in the presses, looking away with stoppages for repairs, and improve efficiency in productivity thus taking advantage of 100% of the raw material. By implementing some tools of continuous improvement achieved the desired goals, and obtained satisfactory results, especially when it comes to waste raw material.

Keywords: *Waste. Productivity*

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fotos de Frederick Winslow Taylor (direita) e Henry Ford (esquerda)	14
Figura 2 - Prensa Hidráulica	17
Figura 3 - Desbobinador	18
Figura 4 - Transporte da bobina pela talha	19
Figura 5 - Corrente da talha em contato com a bobina.....	19
Figura 6 - Amassamento causado pela corrente da talha.....	20
Figura 7 - Matéria-prima desperdiçada.....	23
Figura 8 – Peça provisória para proteger a bobina da corrente	27
Figura 9 - Foto da bobina no desbobinador após o uso da peça provisória confeccionada.....	28

1 INTRODUÇÃO

Nas empresas, hoje o essencial é enxugar e eliminar os desperdícios existentes nos pisos de fábrica, procurando implantar ferramentas que possam minimizar esses problemas apresentando soluções que possam ser satisfatórias, agregando valores aos seus produtos, aumentando a produtividade, redução de custos e principalmente atingir a satisfação dos clientes.

Esse trabalho vai apresentar os problemas causados por amassamento que as bobinas sofrem ao serem transportadas para a fixação nos desbobinadores que alimentam as prensas, causados pelas correntes das talhas, gerando um desperdício significativo de matéria-prima das bobinas, causando paradas desnecessárias nas prensas para reparos indevidos, comprometendo diretamente na produtividade e qualidade da produção e no desperdício.

Nosso objetivo é demonstrar neste trabalho que é possível criar uma ferramenta que possa eliminar o desperdício de matéria-prima das bobinas nas prensas, procurando acabar com as paradas de máquinas para reparos, e melhorar a eficiência na produtividade aproveitando assim 100% da matéria-prima.

2 HISTÓRIA

2.1 Revolução Industrial

A revolução industrial é constituída em três fases:

2.1.1 Primeira Fase

A primeira fase tem uma duração de 100 anos e teve início em 1760 e foi até 1860. Como a Inglaterra foi uma nação pioneira no processo da industrialização, as indústrias surgiram apenas neste país no período citado.

O carvão foi o principal combustível para o funcionamento das máquinas que nesta época possuíam motores a vapor. Outro predomínio da época na indústria era da linha têxtil, onde a produtividade de tecido foi a que mais se desenvolveu neste período.

As primeiras máquinas foram construídas com a utilização do ferro, que necessitava da exploração do minério de ferro como matéria-prima básica para sua constituição.

Esse período foi o mais difícil para os trabalhadores devido às péssimas condições de trabalho e as precárias condições de segurança, pelo fato de não existir nenhuma legislação trabalhista para amparar os trabalhadores. (Beauchamp, Chantal, 1998).

2.1.2 Segunda fase

A segunda fase da revolução industrial tem início em 1860 e vai até 1945, onde termina a Segunda Guerra Mundial. Na primeira fase a Inglaterra dominou sozinha a revolução industrial, em 1860 ocorre a expansão da industrialização em outras partes do mundo, sendo os países do continente europeu França, Bélgica, Holanda, Itália e Alemanha, e fora da Europa outros países que se destacaram na industrialização foram o Japão e os Estados Unidos.

Nesta fase ocorre um grande desenvolvimento tecnológico na revolução industrial, onde o petróleo passou a ser utilizado como combustível para as indústrias e junto com ele houve o desenvolvimento da energia elétrica como força motriz. Também ocorre uma ampla diversificação na área industrial onde os setores eletroeletrônicos, químico e metalúrgico, sendo que com o desenvolvimento do setor metalúrgico e siderúrgico foi possível substituir o

ferro pelo aço oferecendo um leque maior de opções para a indústria. (Beauchamp, Chantal, 1998).

Aproveitando esse momento começava a existir uma grande mobilização dos trabalhadores e uma ampla difusão das organizações sindicais, fazendo com que a luta dos trabalhadores fosse responsável pela melhoria nas condições de trabalho e pela pressão junto ao governo com o objetivo de criar uma legislação trabalhista.

Com o desenvolvimento do setor metalúrgico e do siderúrgico juntos formaram a indústria base responsável pela produção de matéria-prima de ferro e aço para os demais setores da indústria. (Beauchamp, Chantal, 1998).

2.1.3 Terceira fase

A terceira fase se inicia em 1945 logo após o término da Segunda Guerra Mundial e é estendida até hoje, este momento é caracterizado pela ampliação da capacidade produtiva das empresas objetivando alcançar não somente quantidade, mas fundamentalmente qualidade para ampliar e manter a fidelidade dos mercados consumidores.

A terceira fase provoca um avanço notável em diversos setores, principalmente aqueles ligados a alta tecnologia, setores tais como: telecomunicações, internet, robótica, engenharia genética e química, biotecnologia e armamentos, foram as que mais desfrutaram deste movimento tecnológico.

Por outro lado o desenvolvimento tecnológico acaba provocando uma rápida atualização e substituição dos produtos industrializados, trazendo como consequência um descarte intenso de lixo tecnológico que tem a capacidade de impactar negativamente o meio ambiente.

Até no ano de 2000 era possível verificar a grande padronização dos hábitos de consumo, pois o mercado era dominado por poucas empresas, emissoras de rádio e televisão que estabeleciam o produto, músicas e programas que a maioria das pessoas poderiam consumir. Esse quadro passou a se alterar em função do amplo acesso de diversos produtos e serviços que antes estavam restritos as grandes empresas e indústrias. (Beauchamp, Chantal, 1998).

3 FORMAS DE ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO INDUSTRIAL

3.1 Taylorismo

Foi um sistema de organização do trabalho concebido por Frederick Winslow Taylor (1856-1915), onde esta forma de organização de trabalho industrial tinha como principal objetivo de alcançar o máximo de produtividade e rendimento, utilizando o mínimo de tempo e esforço no interior das fábricas.

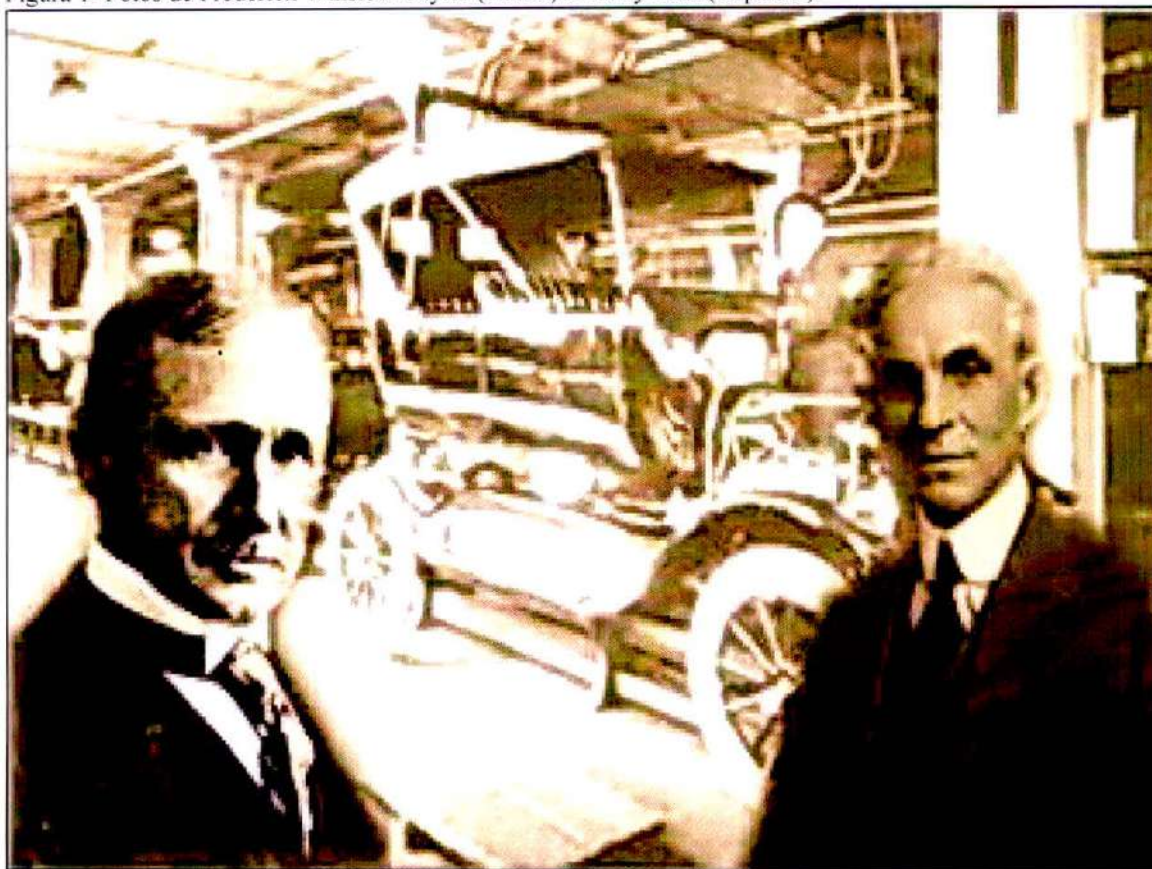
O controle dos tempos de trabalho é uma das essências do Taylorismo, pois esta pratica buscava compreender e controlar de maneira sistematizada movimentos das máquinas e dos trabalhadores nos mínimos detalhes, visando eliminar procedimentos desnecessários nocivos ao processo de produção. (Tragtenberg, M., 1980).

3.2 Fordismo

Um conjunto de teorias sobre administrações industriais, criada pelo fabricante de automóveis norte-americano Henry-Ford (1863-1947). Uma das características fundamentais do Fordismo é que numa linha de produção os operários permaneçam estáticos durante toda a jornada de trabalho realizando sua tarefa.

Podemos considerar que o Fordismo é um aperfeiçoamento do Taylorismo, pois na linha de produção são eliminados diversos procedimentos desnecessários de uma só vez, além disso o controle dos procedimentos e dos ritmos de produção ficam mais fáceis de ser estabelecidos permitindo a sincronia quase perfeita das tarefas produzidas. (Tragtenberg, M., 1980).

Figura 1- Fotos de Frederick Winslow Taylor (direita) e Henry Ford (esquerda).



Fonte: Novo mundo

3.3 Just In Time

Sua tradução pode ser “na hora certa” ou então na “medida e quantidade adequada”. No Just In Time não existe estoque, ou se existir o estoque deve ser mínimo possível para se adequar a uma demanda repentina pela mercadoria. Seu objetivo fundamental é racionalizar ao máximo os processos produtivos, desde a compra da matéria-prima até a entrega do produto final ao consumidor. (Tragtenberg, M.,1980).

4 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Após ser feitos vários levantamentos, chegou-se a conclusão que a perda de matéria-prima estava gerando um prejuízo de aproximadamente R\$ 90.000,00 ao mês, sendo que parte desta perda incluía paradas de máquinas não previstas durante o processo, perda na produtividade, qualidade e principalmente no custo, foi verificada que durante o processo de estampagem havia uma grande necessidade de se fazer um estudo sobre os problemas encontrados.

4.1 Reengenharia

A reengenharia foi feita após a verificação em piso de fábrica, sendo levadas em conta projetos que poderiam solucionar os problemas encontrados.

O termo reengenharia significa “começar do zero”, e não reformular o que existe ou fazer mudanças tímidas que deixem as estruturas básicas intactas. A reengenharia significa abandonar procedimentos já existentes e reexaminar o trabalho necessário para criar os bens e serviços oferecendo aos clientes o que eles realmente desejam.

Com isso a reengenharia é vista como um conjunto de medidas que visam, quando bem empregadas, a otimização dos métodos e processos organizacionais, reduzindo custos e aumentando a produtividade de forma radical. (Hammer e Champy, 1994).

4.2 Produtividade, quantidade e competitividade

A produtividade possui um papel muito importante nas empresas, onde que através delas devemos tomar decisões que possam melhorar o tempo gasto para executar um serviço, ou aumentar a qualidade dos produtos, sem acréscimo de mão de obra ou aumento nos custos.

Importante lembrar que a produtividade não é relacionada somente em maior produção, mas também na qualidade.

Todo trabalho é bem sucedido se for realizado conforme as regras impostas em seu ambiente de trabalho, principalmente na qualidade, onde seguindo as regras e os procedimentos, isso vai resultar em melhorias contínuas no processo.

A empresa que tem como objetivo ser competitiva se apoia em dois pilares importantíssimos: Qualidade e Produtividade, onde sem a qualidade o cliente não compra

mais e sem a produtividade os custos ficam muitos elevados. (C.Barros, Claudius D'Artagnan e Cunha Mello, 1997).

Existem alguns fatores que devemos levar em conta na qualidade e na produtividade, são eles:

4.2.1 Qualidade

- a) Ouvir os clientes;
- b) Atender com presteza o cliente;
- c) Seguir padrões de qualidade;
- d) Acompanhar e melhorar sempre o desempenho na produção;
- e) Procurar soluções rápidas para os problemas encontrados.

4.2.2 Produtividade

- a) Controlar custos;
- b) Combate ao desperdício;
- c) Organização do trabalho;
- d) Produzir mais com os mesmos recursos;
- e) Trabalho em equipe.

5 EQUIPAMENTO

Figura 2 – Prensa Hidráulica



Fonte: O autor

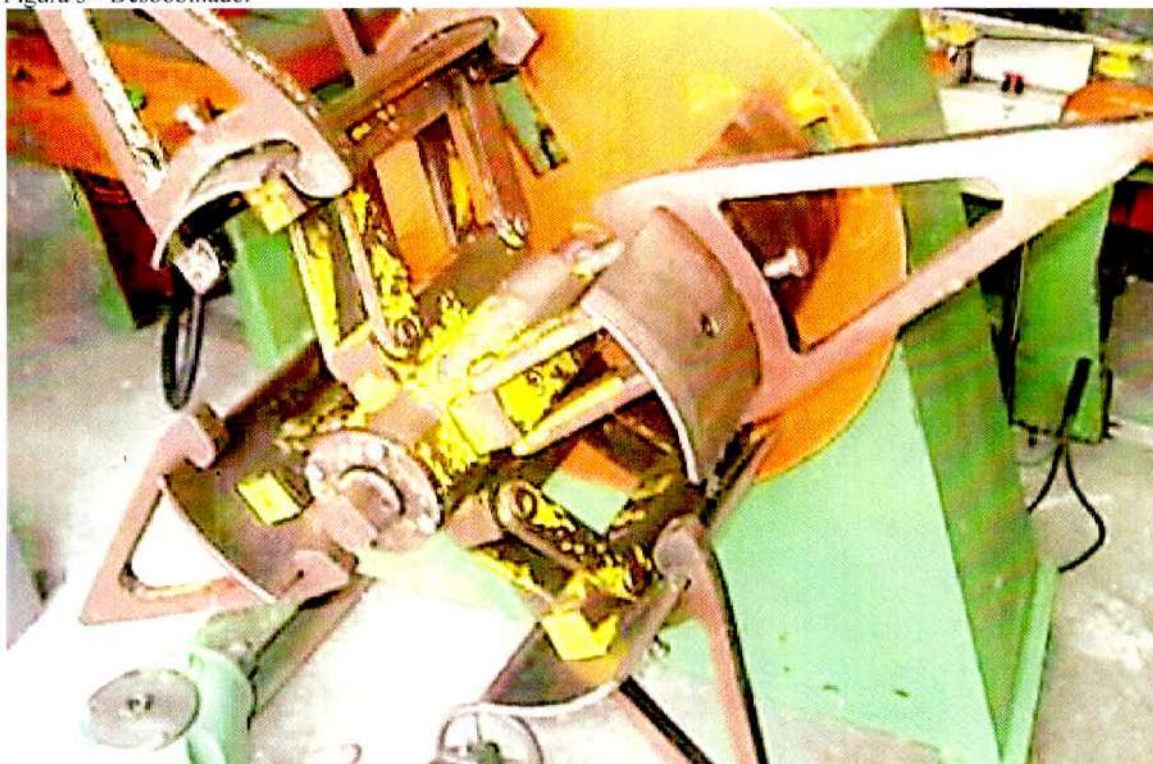
5.1 Conceito

As prensas hidráulicas, Figura 2 são máquinas constituídas de um dispositivo onde uma força aplicada sobre um êmbolo pequeno gera uma pressão que é transmitida através de um fluido até um êmbolo grande, criando uma força maior. Seu funcionamento baseia-se no princípio de Pascal, onde que a pressão aplicada em qualquer ponto de fluido fechado num recipiente, é transmitida igualmente em todas as direções.

A prensa é alimentada através de um desbobinador Figura 3, onde a bobina de aço é transportada e fixada em seu eixo giratório com a ponta lisa, onde após ser colocada em seu eixo, o mesmo é acionado de forma pneumática, sendo que na medida em que vai abrindo exerce uma força no diâmetro interno da bobina fazendo com que a bobina fique fixada de forma segura no desbobinador.

A largura da bobina usada é de 96 mm, sua espessura de 0,50 mm, seu comprimento é de 1790 m e seu peso é de 1360 kg, sendo necessária a utilização de uma talha para facilitar no levantamento da bobina. A talha é composta por uma corrente usada para levantar as bobinas.

Figura 3 - Desbobinador



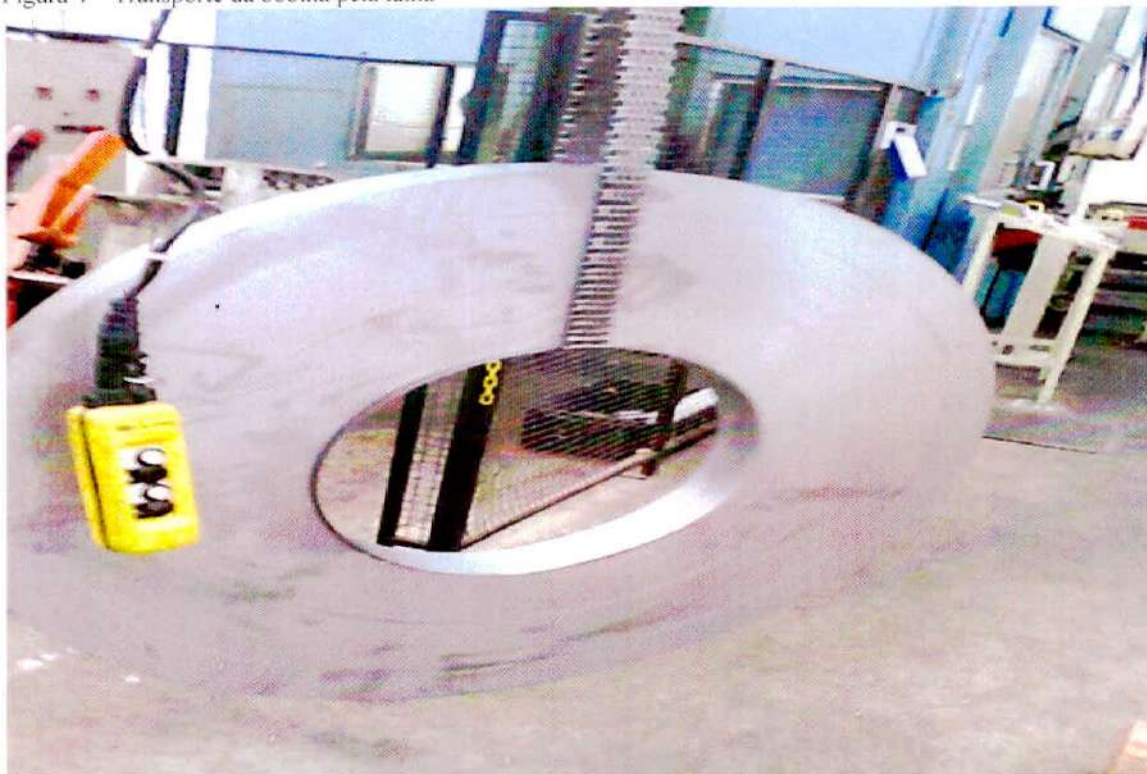
Fonte: O autor

5.2 Problemas encontrados

Após várias observações feitas na área de processo, foi verificado que durante o transporte da bobina através da talha, Figura 4 sua corrente estava gerando um amassamento significativo na bobina, criando assim um desperdício de matéria-prima no final da bobina, conforme as Figuras 5 e 6, prejudicando na produtividade, qualidade e gerando muita sucata.

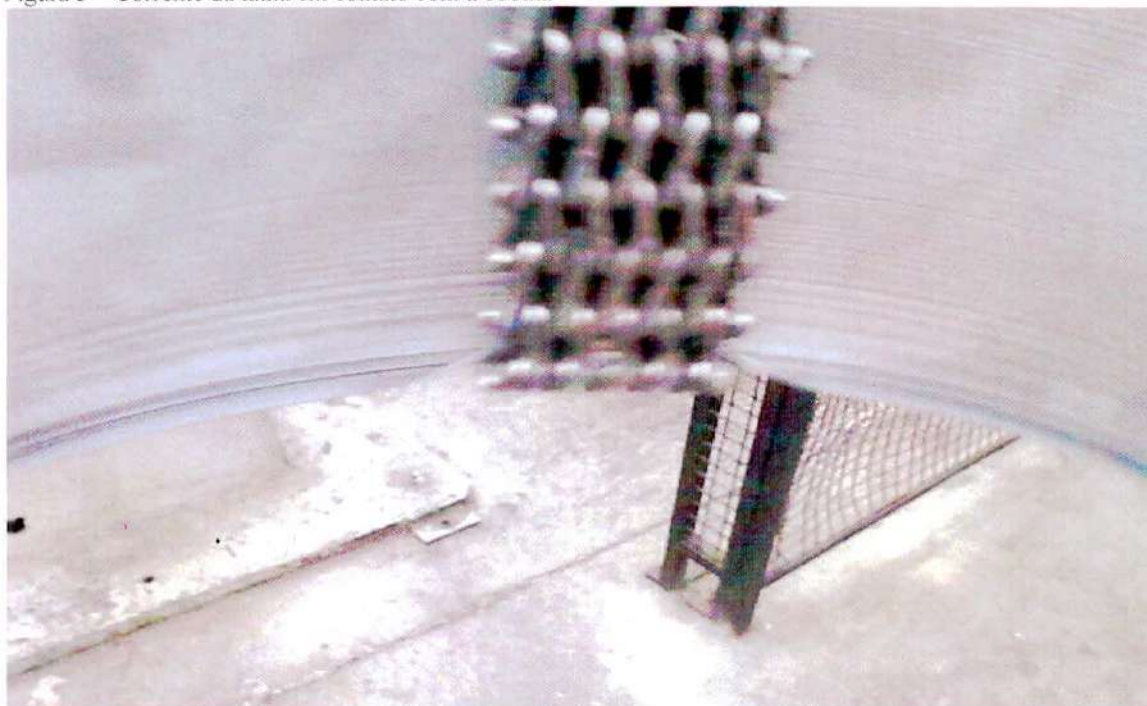
Através de informações e dados coletados durante o processo, demos início a vários estudos para chegarmos a uma solução para o problema propriamente dito, sem gerar custos excessivos e prejudicar a produção.

Figura 4 – Transporte da bobina pela talha



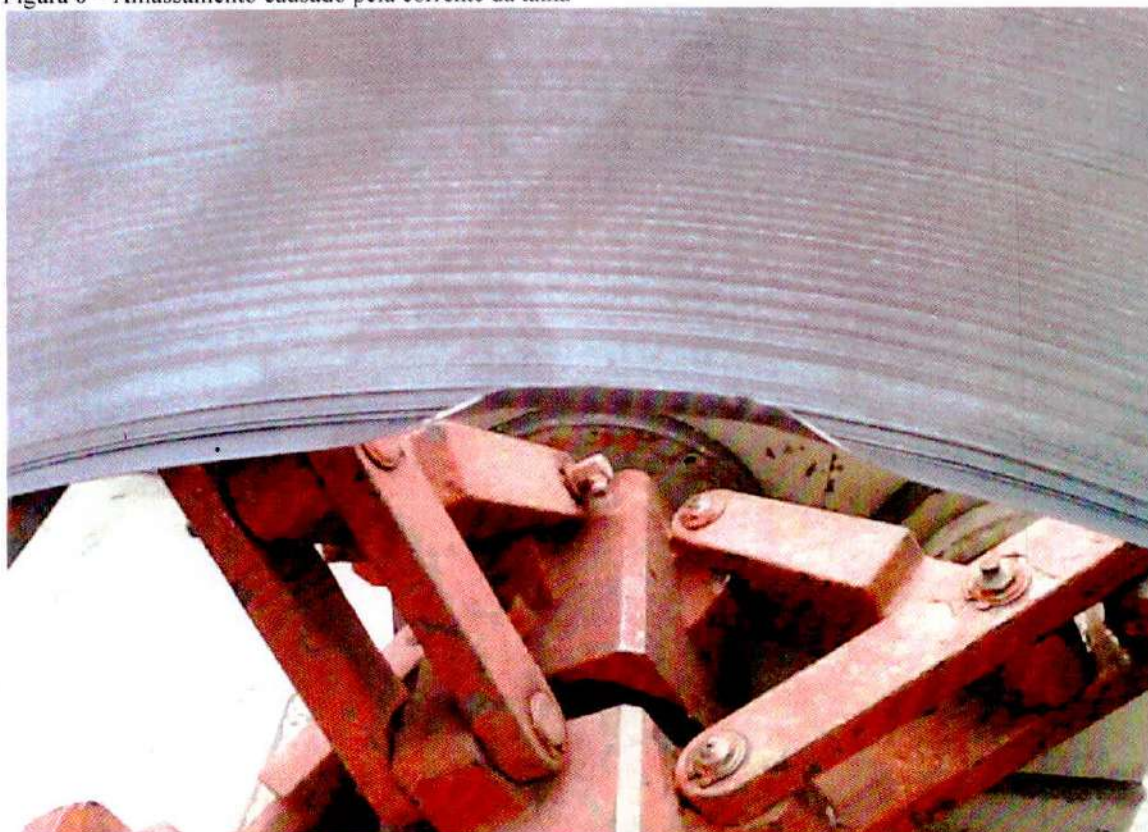
Fonte: O autor

Figura 5 – Corrente da talha em contato com a bobina



Fonte: O autor

Figura 6 – Amassamento causado pela corrente da talha



Fonte: O autor

6 METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido em chão de fábrica com o objetivo de desenvolver uma ferramenta que possa eliminar o desperdício de matéria-prima (bobinas de chapa metálica) nas prensas, procurando ter como meta acabar com as grandes paradas de máquinas não programadas para reparos, devido o amassamento causado nas bobinas durante o transporte para o desbobinador, procurando melhorar a eficiência na produtividade e principalmente eliminar o desperdício de matéria-prima.

6.1 Estudo de caso

Com a forte pressão do mercado para a redução de preços e a minimização das margens de lucro, o sucesso da empresa deve-se a capacidade que ela tem para conseguir reduzir custos.

Levando em conta este princípio foi determinado que a empresa adota-se algum método de gestão de custos que se adequasse a realidade buscando uma resolução para a redução nos custos de seus produtos, sendo determinado que implantasse o método Kaizen.

6.2 Kaizen

De acordo com Siqueira (2005), a palavra Kaizen é de origem japonesa, no qual Kai significa mudança e Zen significa para melhor.

Este sistema visa à melhoria contínua e sua filosofia busca uma intensa melhora nos processos produtivos.

Shingo (1991) afirmou que para obter uma redução efetiva dos custos da produção, os desperdícios devem ser analisados.

No sistema Kaizen são estabelecidos novos alvos de redução de custos mensais, onde estes alvos têm por objetivo eliminar diferenças entre lucros-alvo (orçado) e lucros estimados. São investigadas e tomadas medidas de correção quando suas metas não são atingidas.

O sistema atinge tanto na área contábil administrativa quanto no chão de fábrica, onde são envolvidos dois tipos de atividades de redução de custos, uma em atividades direcionadas a redução de custos do produto e outra em redução direcionada aos custos do departamento.

6.3 Problema inicial

Após verificar o comportamento da empresa no setor de melhoria contínua, foi constatado um problema sério devido ao tempo gasto com reparos e desperdício de matéria-prima na linha de estamparia, tanto o tempo quanto o desperdício estavam bem acima das metas previstas. Não havia nenhum tipo de padronização de controle de desperdício de matéria-prima nas atividades relacionadas.

Foi feito um levantamento como segue abaixo no Quadro 01 que referencia o tempo médio de reparos e a quantidade de matéria-prima perdida no processo conforme a Figura 7, durante dois meses.

Quadro 01 – Tempo médio de reparo e quantidade de matéria-prima desperdiçada

Mês	Tempo médio de reparo por mês (horas)	Quantidade desperdiçada de matéria-prima por mês Bobina (m)
Nov/11	36,3	2244 m
Dez/11	34,1	2376 m

Fonte: O autor

Figura 7 – Matéria-prima desperdiçada



Fonte: O autor

6.4 Levantamento dos tempos

Após ser feito os levantamentos dos problemas, iniciou-se uma operação imediata com a finalidade de reduzir a quantidade de desperdício e eliminar os reparos indevidos.

Foi criada uma equipe que tinha como objetivo estudar ações e acompanhar de perto a produção diária para coletar todas as informações necessárias para solucionar o problema.

6.5 Estudos dos tempos

Segundo Furlani (2011), o estudo dos tempos é definido como um estudo do sistema que possui pontos de identificação de entrada, transformação e saída, onde são estabelecidas padrões para facilitar tomadas de decisões. A obtenção de informações reais durante o processo modifica a forma de tratamento na produtividade e qualidade num processo.

Através de equipe foram coletadas informações para se traçar um parâmetro, no qual abriu um espaço para definir uma estratégia buscando achar uma solução simples, porém eficaz, sem gerar custos extras.

Foi criado um gráfico de controle da produtividade que segue abaixo, onde são relacionadas à produtividade e o desperdício de matéria-prima, sendo demonstrada toda

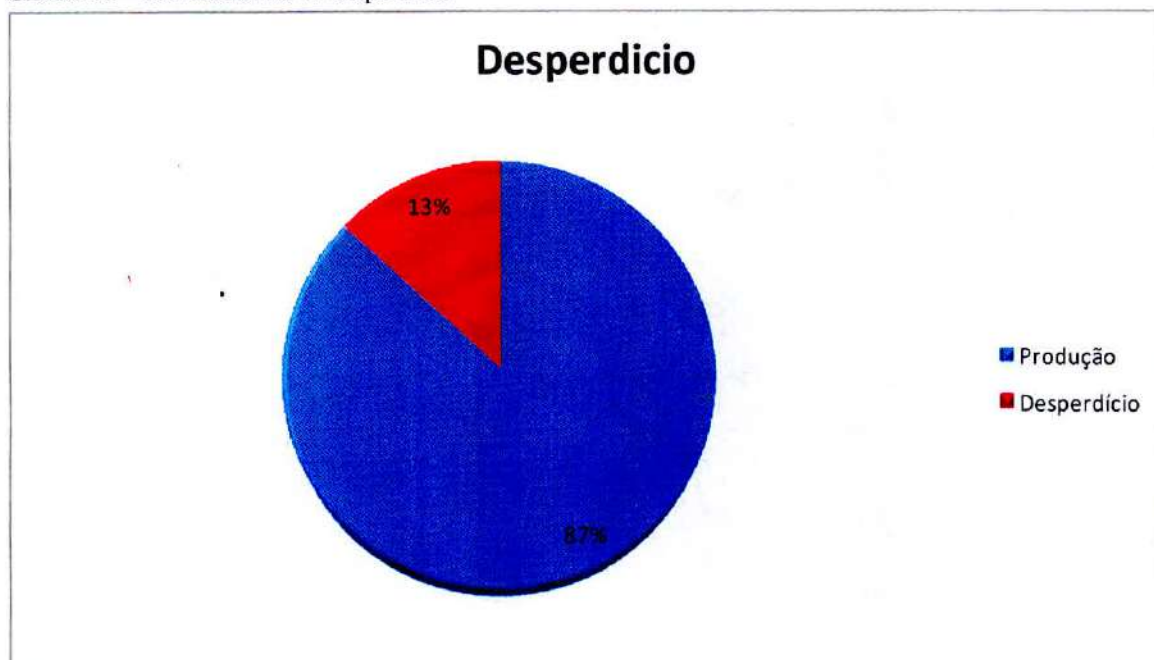
produção planejada e a produção real incluindo o desperdício de matéria-prima. De acordo com os Gráficos 01 e 02.

Gráfico 01 – Gráfico-Real x Planejado



Fonte: O autor

Gráfico 02 – Demonstrativo de desperdício



Fonte: O autor

7 IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO

Durante a análise do projeto, utilizando os dados enviados pela produção devido ao alto índice de desperdício e a produtividade baixa, foi determinada a criação de uma ferramenta que eliminasse o amassamento das bobinas durante o transporte para os desbobinadores através das correntes das talhas.

Após várias reuniões com o pessoal da manutenção e principalmente o pessoal da ferramentaria, chegou-se a conclusão de que seria desenvolvida uma peça que se adaptasse na corrente da talha para evitar o amassamento.

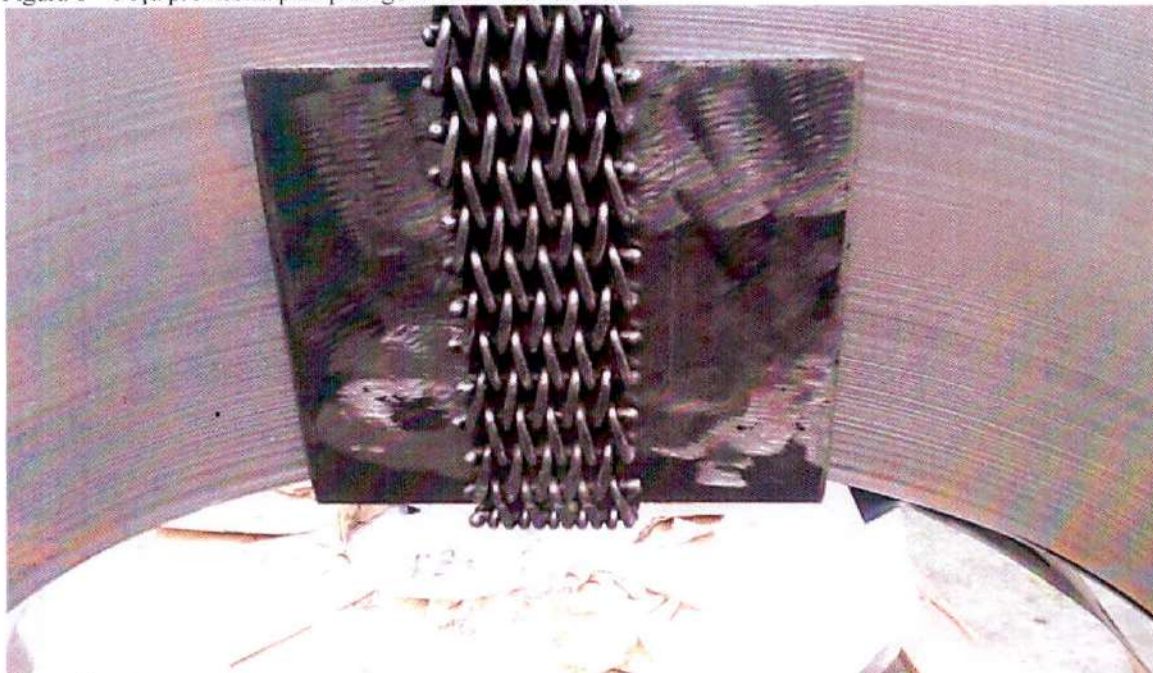
Vários testes foram feitos, inclusive foi sugerido à troca da corrente pela fita de lona, porém não foi viável devido a testes realizados, porque após várias semanas de uso foi verificado que a lona começava a se partir devido ao contato direto com as bobinas.

Com isso foi criado uma peça que se encaixasse na bobina, evitando que a mesma tivesse contato direto com a corrente. Figura 8.

A peça foi feita provisória por uma chapa de aço SAE 1020, com uma espessura de 5 mm, foi passada a largura da bobina que era de 96 mm, devido a sua espessura a chapa foi preciso sofrer uma temperatura elevada para facilitar seu dobramento.

Após a peça pronta, foi analisada pelo pessoal da CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes), onde após verificarem a NR-11 (Transporte, movimentação, armazenamento e manuseio de materiais), de acordo com o item 11.1.3 os equipamentos utilizados na movimentação de materiais, tais como ascensores, elevadores de carga, guindastes, monta-carga, pontes rolantes, talhas, empilhadeiras, guinchos, esteiras rolantes, transportadora de diferentes tipos, serão calculados e construídos de maneira que ofereçam as necessárias garantias de resistência e segurança e conservados em perfeitas condições de trabalho (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

Figura 8 – Peça provisória para proteger a bobina da corrente

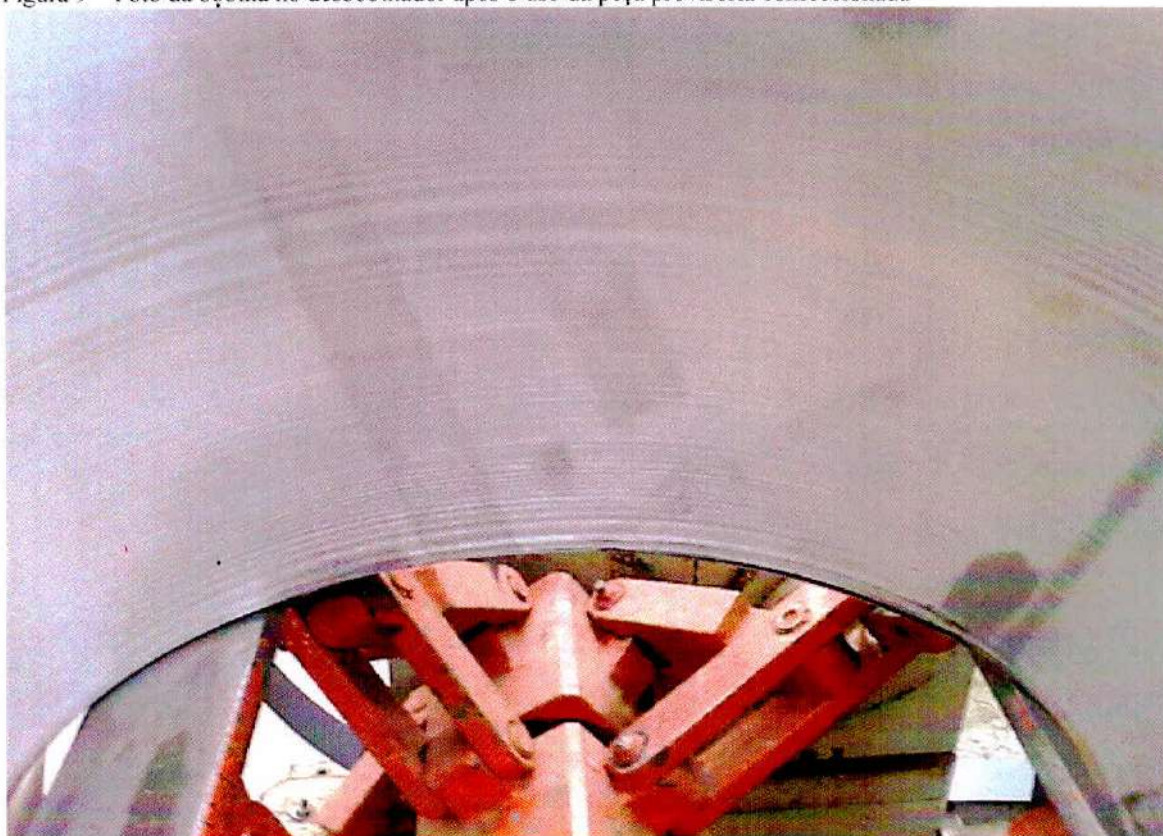


Fonte: O autor

7.1 Resultados encontrados

Após a realização do projeto no qual foi submetido à linha de estamparia, foi constatado uma grande queda no desperdício de matéria-prima e aumento na produtividade, devido à peça desenvolvida os resultados foram satisfatórios, conforme a Figura 9 o amassamento que era a causa raiz do desperdício foi resolvida totalmente, fazendo com que a produtividade e o desperdício fossem um problema a menos a ser resolvido.

Figura 9 – Foto da bobina no desbobinador após o uso da peça provisória confeccionada



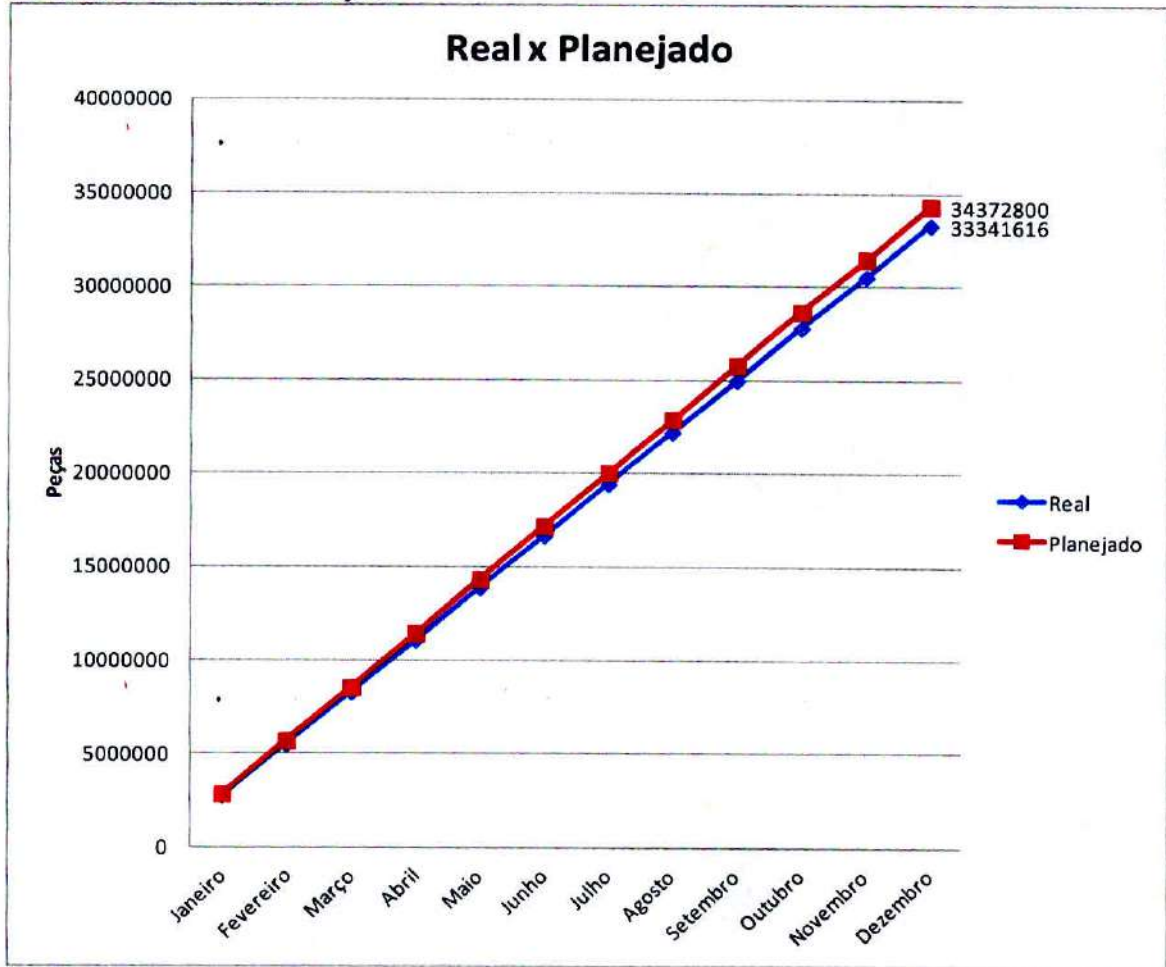
Fonte: O autor

Após conseguirmos reduzir quase todo desperdício de matéria-prima, a empresa passou a ter mais ganhos, tanto na redução de desperdício quanto na produtividade.

De acordo com os Gráficos 03 e 04, podemos notar um ganho na produção real que se aproxima de forma satisfatória da produção planejada anual.

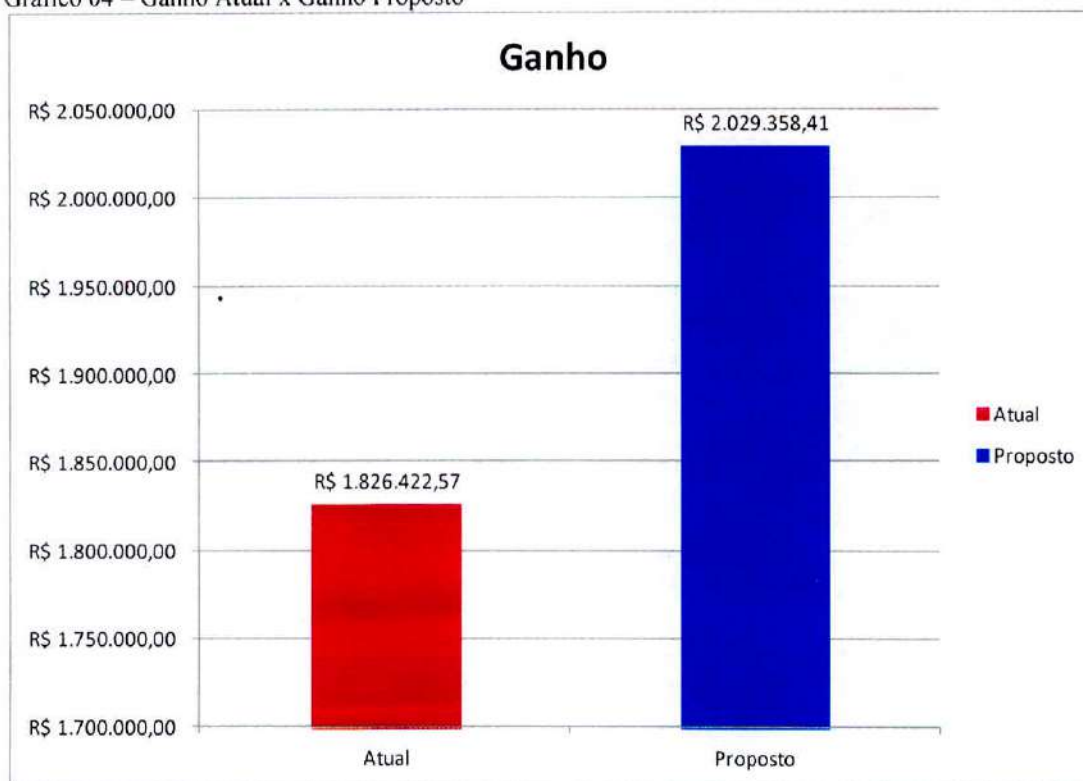
Com isso a empresa passou a ter um ganho de 10% na produção e na redução do desperdício de matéria-prima.

Gráfico 03 – Ganho Real x Planejado



Fonte: O autor

Gráfico 04 – Ganho Atual x Ganho Proposto



Fonte: O autor

8 CONCLUSÃO

De acordo com objetivo proposto neste trabalho, e com o aperfeiçoamento da peça apresentada podemos concluir que o objetivo pode ser alcançado. O resultado final apresentou um aumento na produtividade e uma queda importante no desperdício de matéria-prima.

O objetivo de eliminar o desperdício foi alcançado graças ao trabalho de equipe e ao trabalho da Engenharia que foi de suma importância, fazendo com que os resultados obtidos fossem de grande importância dentro da empresa.

O resultado final demonstrou que o desperdício era de 13% no início e que passou para 3% após a implantação da peça provisória na corrente da talha, com isso a empresa passou a ter um aumento significativo na produção de 10%, melhorando assim sua produtividade e qualidade de seus produtos.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NR 11: Transporte, movimentação, armazenamento e manuseio de materiais. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: [http:// portal.mte.gov.br](http://portal.mte.gov.br). Acesso em: 14/11/13 às 14:35hs.

BEAUCHAMP, CHANTAL – Revolução Industrial – Edição 70. São Paulo, 1998.

C. BARROS, CLAUDIUS D'ARTAGNAN E CUNHA MELLO, EUGÊNIO RIBEIRO - Cartilha de qualidade e produtividade. Disponível em: <http://www.active.com.br>. Acesso em 10/11/13 às 15hs.

CÔRREA, HENRIQUE L. – Just In Time, MRP II e OPT – 2ª Edição. São Paulo, 1993.

FURLANI, KLEBER – Estudos de tempos e métodos. Disponível em: [http://kleberfurlani.com/2011/01/estudos.de.tempo.e.metodos- 5257.html](http://kleberfurlani.com/2011/01/estudos.de.tempo.e.metodos-5257.html). Acesso em 13/11/13 às 13:30hs.

HAMMER, MICHAEL e CHAMPY, JAMES – Reengenharia: reestruturando a sua empresa. São Paulo. Makron Books, 1994.

IN INFOPEdia (EM LINHA).Porto: Editora Porto, 2003-2013. Disponível em: <http://infopedia.pt/prensa-hidraulica>. Acesso em 16/11/13 às 09:30hs.

MARSHALL JÚNIOR, ISNARD – Gestão de Qualidade – 10ª Edição.

MONDEN, Y – Sistema de redução de custos: custo alvo e custo Kaizen. Porto Alegre: Bookman, 1999.

SHINGO, S. – “Study of Toyota Production System from Industrial Engineering Viewpoint”. Tokyo, Japan Management Association, 1991.

SIQUEIRA, IONY PATRIOTA. Manutenção centrada na confiabilidade: Manual de Implantação. Rio de Janeiro – Qualitymark, 2005.

TAKASHINA, NEWTON TADACHI - Indicadores da Qualidade e do Desempenho. Rio de Janeiro. Editora Quaitymark, 1999.

TRAGTENBERG, M. – Burocracia e Ideologia – Ática. São Paulo, 1980.