

A importância da redução na geração de resíduo limalha de aço pela alteração das etapas de um processo de fabricação

Mario Fernando Mello (Universidade Luterana do Brasil) mariofernandomello@yahoo.com.br
Jéssica Citron Muneroli (Universidade Luterana do Brasil) munerolij@gmail.com

Resumo:

No mundo competitivo em que as empresas se encontram otimizar processos reduzindo desperdícios é um desafio a ser perseguido diariamente. O presente estudo foi desenvolvido em uma empresa de implementos agrícolas, localizada no norte do Estado do Rio Grande do Sul e tem por objetivo principal identificar perdas em um processo de estamparia bem como diminuir a contaminação do ambiente com o aço residual proveniente do processo de fabricação, promovendo as mudanças necessárias no referido processo. O trabalho foi realizado durante os meses de setembro a dezembro de 2015. Aumentar a produtividade e reduzir a contaminação ambiental em função de um resíduo chamado limalha de aço ficou comprovado ser possível através da mudança de um processo produtivo. Através das análises e as mudanças sugeridas no novo processo pode-se concluir que com as alterações nas etapas do processo de fabricação, os benefícios ocorreram tanto nas questões econômicas quanto nas questões ambientais.

Palavras chave: Resíduo; Eliminação de desperdícios; Processos Produtivos.

The importance of reducing the generation of steel residue waste by changing the steps of a manufacturing process

Abstract

In a competitive world, where companies are optimizing processes, reducing waste is a challenge to be pursued on a daily basis. This study was developed in a company of farm implements, located in the north of Rio Grande do Sul state and its main objective is to identify losses in a stamping process and reduce environmental contamination with residual steel from the manufacturing process, promoting the necessary changes in that case. The study was conducted from September to December, in 2015. Increase productivity and reduce environmental pollution due to waste called steel filings was shown to be possible through the change of a production process. Through the analysis and the changes suggested in the new process can be concluded that, with the changes in the steps of the manufacturing process, the benefits occurred both on economic issues as the environmental issues.

Keywords: Residue; Elimination of waste; Productive processes.

1. Introdução

As empresas procuram cada vez padronizar seus processos e operações enfatizando a busca da melhoria contínua como uma importante ferramenta não só operacional, mas também motivacional. A implantação de métodos na administração da produção é importante para que a organização busque constantemente a melhoria de seus processos e com isso aumente sua competitividade no concorrido mercado atual.

A administração da produção está no centro de muitas mudanças que afetam o dia a dia das organizações e o uso de tecnologias e novos conceitos é sempre desafiador uma vez que muitas vezes a falta de investimento ou até mesmo de treinamento tornam as mudanças mais lentas e menos competitivas.

Desafios tecnológicos e ambientais estão cada vez mais presentes nos processos produtivos e em consequência estratégicos em sua perspectiva na questão de produção. Assim, segundo Slack et.al. (2009) a responsabilidade de qualquer equipe de produção é entender quais são seus objetivos implicando num desenvolvimento de visão clara sobre processos produtivos. Por isso é importante, para manter uma gestão eficiente que sejam integrados todos esses fatores em busca do bem comum que acaba se traduzindo em melhor produtividade e melhor rentabilidade da organização.

Nos paradigmas de melhoria de processos, segundo Antunes (2008), estabelece-se uma clara diferença entre os fins, que estão diretamente relacionados às melhorias nos processos e as consequências econômicas, que muitas vezes não estão relacionados às melhorias de operações, porém sempre tendo em vista a melhoria do processo como um todo.

O presente estudo foi desenvolvido em uma empresa de implementos agrícolas, localizada no norte do Estado do Rio Grande do Sul e tem por objetivo principal identificar perdas em um processo de estamparia bem como diminuir a contaminação do ambiente com o aço residual proveniente do processo de fabricação, promovendo as mudanças necessárias no referido processo. O trabalho foi realizado durante os meses de setembro a dezembro de 2015.

2. Referencial Teórico

Neste capítulo serão descritos conceitos e práticas de autores consagrados no assunto em questão que irão embasar teoricamente o presente estudo.

2.1 Entendimento de Processos

Segundo Martins e Laugeni (2005), os processos, do mesmo modo que o conceito de qualidade podem ser determinado de maneiras distintas. Tal como um conjunto de ações por meio das quais os insumos se tornam bens ou serviços, além de um conjunto de recursos e atividades inter-relacionadas que tornam os insumos – entradas – em serviços ou produtos – saídas, ou ainda o conjunto de ações correlacionadas e integradas que tornam os insumos recebidos em produtos ou serviços e agregam o valor aos usuários dos mesmos, ou o conjunto de recursos – humanos e materiais – direcionados às atividades necessárias à produção de um resultado final específico, independente de relacionamento hierárquico.

Correa et. al. (2001), por sua vez, explicam a existência dos macroprocessos, que consistem em um conjunto de processos que dizem respeito a uma função da empresa. Estes macroprocessos se encontram organizados em processos críticos e de apoio. De modo que o processo crítico consiste naquele de natureza estratégica para o êxito da instituição. Geralmente são denominados deste modo os principais processos críticos, ainda que alguns processos de apoio – ou processo-meio – possam classificar-se como críticos por conta da importância ou do impacto que causam nos resultados da empresa. Os autores explicam que

um exemplo disso é o processo de pagamento de funcionários que incide de maneira direta no processo-fim para as empresas.

Estes conceitos do que significa qualidade e sua cultura devem atingir diretamente a organização e todos os membros envolvidos na gestão desta. Desde gestores até níveis operacionais da empresa devem estar alinhados e cientes de todos os passos e processos que fazem parte da busca por uma gestão de qualidade. Para que este modelo de gestão seja implantado e mantido durante todo o processo de gestão, é necessário que os gestores destaquem a importância da qualidade desde o início e mantenham o discurso durante todo o momento. Ou seja, o conceito de qualidade deve se manter imputado na política da organização.

Para Slack et.al. (2009), para que haja uma boa administração, toda a equipe, setores e processos da organização devem estar alinhados e buscar um mesmo conceito de qualidade. Ainda segundo os mesmos autores é preciso que a organização saiba identificar corretamente os tipos de seus processos uma vez que os mesmos apresentam muitas variantes. Ou seja, quando o processo em si apresenta alguma falha, ou até mesmo não está bem definido, mesmo que a equipe esteja focada e disposta, dificilmente conseguirá compensar esta carência. Quando as organizações conseguem executar processos contínuos e sem, ou com pouca interrupção, é provável que o mesmo torne-se repetitivo e em consequência o padrão está mais próximo de ser atingido.

2.2 Gestão da Qualidade

O gerenciamento da rotina do dia-a-dia facilita o aperfeiçoamento das organizações em geral. Para Campos (2004) agregar valor a um produto é agregar valor ao seu cliente. Desta forma para atingir metas de melhoria é necessário estabelecer novos padrões ou modificar os padrões existentes. Assim gerenciar é estabelecer novos padrões, modificar os padrões existentes ou cumpri-los. Campos (2004) ressalta que a padronização é o cerne do gerenciamento.

Paladini (2011) corroborando com Campos (2004), diz que a necessidade pela qualidade de produtos e serviços passa pela decisão gerencial de produzir com qualidade alterando processos levando em conta a realidade de mercado buscando maior produtividade e lucratividade. É bem verdade, segundo Paladini (2011) que muitas vezes há equívocos na definição de qualidade e que no cotidiano existem muitos conceitos incorretos sendo que o aumento de custo para produzir com qualidade, normalmente é um deles. Por isso, neste contexto aliar qualidade com produtividade e custos, segundo Campos (2004) é o grande desafio que as organizações enfrentam.

Ainda para Campos (2004) se organização pensa em qualidade para melhorar seus resultados, deve acompanhar esses resultados sistematicamente por meio de itens de controle que garantam conduzir as mudanças que se fizerem necessárias em função do desempenho. Acompanhar os custos de produção e dos processos é fundamental na gestão da qualidade.

2.3 Método do Ciclo PDCA

Para Campos (2004) o método de melhorias, ou o Ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Action), pode ser definido como uma metodologia de gestão de processos e de sistemas que consiste no caminho adequado para atingir as metas estipuladas sobre produtos de sistemas organizacionais. O método foi popularizado na década de 1950 com os conceitos de Gestão da Qualidade.

Os termos no Ciclo PDCA, segundo Campos (2004) têm o seguinte significado:

- Planejamento (P):
 - Estabelece metas sobre os itens de controle;
 - Estabelece a maneira, o caminho do método, para atingir as metas propostas.
- Execução (D):
 - Execução das tarefas conforme previstas no plano e coleta de dados para verificação do processo.
- Verificação (C):
 - A partir dos dados coletados na execução, compara-se o resultado alcançado com a meta planejada.
- Atuação corretiva (A):
 - Esta é a etapa onde o usuário detectou desvios e atuará no sentido de fazer correções definitivas, de tal modo que o problema não volte a ocorrer.

As etapas do Ciclo PDCA estão demonstradas na figura 1. Ainda segundo Campos (2004) o Ciclo PDCA é utilizado para a manutenção do nível de controle, ou cumprimento das diretrizes de controle, para quando um processo é repetitivo.

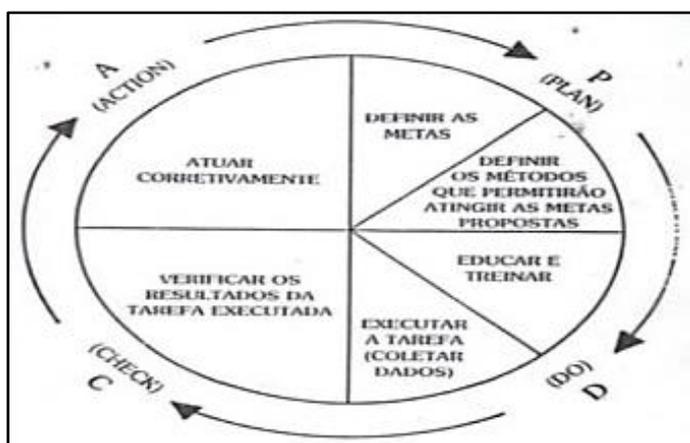


Figura 1 – Ciclo PDCA de controle de Processos
 Fonte: Campos, 2004.

Paladini (2011) salienta que classificar defeitos faz sentido, pois de fato, o esforço em detectar, corrigir e, principalmente evitar defeitos é uma meta prioritária no esforço de produzir qualidade. Nesse sentido a utilização do Ciclo PDCA na prevenção de defeitos atua com uma visão de futuro, baseada em fatos passados, ajudando na própria definição básica de qualidade.

Campos (2004) ainda afirma que a utilização do PDCA se permeia de uma série de possibilidades, sendo que este pode ser utilizado a fim de estipular novas metas que visam à melhoria de processos, oriundas de diretrizes fornecidas pela alta administração de uma empresa, objetivando assim coordenar os esforços para um programa de qualidade que se perpetue. Neste ponto, ressalta-se também que cada um dos programas de melhoria deve ser iniciado por meio do planejamento atento que resultará na definição da meta e, posteriormente em ações efetivas, comprovando assim a eficácia das medidas para que seja possível, finalmente, obter os resultados da melhoria que se propôs e na consolidação da empresa.

O mesmo autor ainda ressalta que outra atribuição que pode ser dada ao ciclo é a resolução de problemas crônicos que as empresas enfrentam sobre seu desempenho. Essa interferências podem culminar em impactos negativos em seus resultados. Dessa forma, é possível compreender o dito ciclo de maneira que este se projeta a fim de ser utilizado de maneira

dinâmica. Quando uma volta do ciclo se completa, o próximo ciclo começa a fluir e assim ocorre sucessivamente.

2.4 Melhoria contínua

Atualmente a busca da melhoria contínua é perseguida por uma grande parcela de organizações. A abordagem “enxuta”, segundo Slack et.al. (2009), está sendo adotada fora de suas raízes automotivas tradicionais, manufatureiras e de alto volume. No entanto, onde quer que seja aplicada os princípios são os mesmos.

Ainda segundo Slack et.al. (2009) o princípio chave de operações enxutas é relativamente fácil e claro de entender. Significa mover-se na direção de eliminar todos os desperdícios de modo a desenvolver uma operação que seja mais rápida, mais confiável, produz produtos e serviços de mais alta qualidade e acima de tudo, opera com custo baixo.

Os mesmos autores definem que a parte mais significativa da filosofia enxuta é seu foco na eliminação de todas as formas de desperdício, que pode ser definido como qualquer atividade que não agregue valor ao produto ou serviço e que existem vários aspectos envolvidos em uma gestão que visa à melhoria contínua no sentido de reduzir os custos de operação e elevar a qualidade dos produtos e serviços oferecidos pela empresa. Assim, utilizar os princípios da gestão da qualidade é uma alternativa viável e necessária para a implementação da melhoria contínua na gestão da empresa.

Ainda, segundo Campos (2004) é possível verificar que, quando se atinge tamanho grau de comprometimento dos colaboradores, todos agem da mesma maneira, cuidando e zelando pelo que é seu no trabalho, um fator que tende a minimizar de maneira exponencial os custos com a operação, evitando manutenções, aquisições de materiais e equipamentos desnecessários, que podem ser evitados somente com a atitude de zelo e cuidado por parte dos colaboradores.

Para Shingo (1996) os processos podem ser melhorados de duas maneiras. A primeira consiste em melhorar o produto a partir da engenharia de valor. A segunda consiste em melhorar os métodos de fabricação do ponto de vista da engenharia de produção ou da tecnologia de fabricação. Nesse sentido este estudo buscou dentro desta filosofia de Shingo (1996) responder a questão de como a fabricação do produto pode ser melhorada. Ainda segundo o mesmo autor na busca da melhoria contínua é fundamental a análise básica do processo no qual se quer a mudança. Melhorias baseadas nos conceitos da engenharia de produção para descobrir, analisar e eliminar perdas são essenciais para a construção de sistemas produtivos mais eficientes e eficazes.

2.5 Produção mais limpa

Um dos aspectos mais importantes e relevantes na gestão empresarial nos últimos anos foi a gradativa compreensão de que a adoção de medidas que visam uma maior eficiência na prevenção da contaminação, segundo Dias (2011), é muito mais vantajosa não só do ponto de vista de se evitarem problemas ambientais, mas também porque resultam em aumento da competitividade.

A produção mais limpa, segundo Dias (2011) adota os seguintes procedimentos:

- a) Quanto aos processos de produção: conservando as matérias-primas e a energia, eliminando aquelas que são tóxicas e reduzindo a quantidade e a toxicidade de todas as emissões e resíduos;
- b) Quanto aos produtos: reduzindo os impactos ambientais negativos ao longo do ciclo de vida dos produtos;

- c) Quanto aos serviços: incorporando as preocupações ambientais no projeto e fornecimento dos serviços.

Ainda para Dias (2011) existem alguns fatores que afetam a adoção dos conceitos de produção mais limpa. Do ponto de vista das empresas é necessário identificar se existem fatores estruturais ou comerciais que não incentivem a mudança para romper a barreira de processos produtivos. Identificados, devem ser eliminados para que a empresa transforme o que normalmente é visto como um problema ambiental em novas oportunidades de negócio.

3. Metodologia

O presente estudo foi dividido em três etapas. A primeira delas consistiu na busca de referencial teórico para embasar o trabalho de campo. A segunda etapa foi executada na empresa com a busca de dados e elementos de um processo produtivo visando sua melhoria. E por fim a terceira etapa foi a análise dos resultados, a sugestão de mudança no processo analisado e a comparação das atividades desenvolvidas.

O presente trabalho trata-se de um estudo de caso que segundo Yin (2010), é uma investigação empírica de um fenômeno contemporâneo em seu contexto de vida real onde o investigador enfrentará circunstâncias técnicas e distintas em função do fenômeno real. O mesmo autor ressalta que o estudo de caso evidencia-se por meio de documentos, registros em arquivos, entrevistas, observações diretas, além de artefatos físicos.

O trabalho foi realizado em uma empresa de médio porte do setor de máquinas agrícolas que está localizada na região norte do estado do Rio Grande do Sul, durante os meses de setembro a dezembro de 2015.

Inicialmente foi feita uma reunião com o gerente administrativo para discutir sobre a empresa e seus processos para então definir a possível melhoria que seria aplicada. A melhoria sugerida e escolhida foi desenvolver uma solução para reduzir a geração de resíduos de aço, chamados de limalha, alterando seu processo de fabricação.

Após debater e analisar a melhoria escolhida pôde-se perceber sua importância, pois reduzindo os resíduos de limalha, diminuirá a contaminação ao ambiente. O aço será melhor aproveitado e mudando o processo de fabricação, aumentará sua produtividade reduzindo o ferramental utilizado e reduzirá também sua mão de obra.

A coleta dos dados foi feita no setor de estamparia onde primeiramente foi analisado o processo antigo, anotado seus passos e o tempo para processo das peças. Depois de aplicado a melhoria escolhida, foi registrado seu novo passo a passo, fotografada-se e compara-se com o antigo processo para então demonstrar as melhorias obtidas.

4. Resultados

Neste capítulo serão demonstrados os resultados do presente estudo.

4.1 Situação inicial no processo

A empresa produz plantadeiras e semeadeiras, sendo a maioria das peças fabricadas por ela mesma e algumas terceirizadas. O processo escolhido para aplicar a melhoria foi na produção de peças com furos de 41 mm de diâmetro. A peça primeiramente passava por uma prensa para ser feito seu pré-furo e, em seguida, ia para a furadeira, onde se realizava a furação com várias brocas até chegar ao diâmetro 41 mm. Esse processo levava em torno de 15 minutos para cada peça. No processo existem oito furadeiras.

Na figura 2 está demonstrado o equipamento, furadeira, onde é feito o processo do furo até chegar aos 41 mm de diâmetro, bem como o operador fazendo o processo de furação em uma chapa de aço.

Percebe-se ainda na figura 2, identificada pela seta, a quantidade de resíduos de aço acumulada no chão durante o processo. Esse resíduo chamado de limalha é o que sobra após a execução dos furos.



Figura 2 – Furadeira e resíduos limalha

Já na figura 3 estão demonstrados exemplos de peças acabadas. Ou seja, peças que já passaram pela prensa para ser feito o pré-furo e também que já passaram pela furadeira onde foi feito o processo de furação de 41 mm de diâmetro em cada peça.



Figura 3 – Peças acabadas

4.1.1 Fatores identificados como preocupantes

Nesse processo pode-se notar/avaliar diversos fatores preocupantes: O tempo de furação para cada peça é demorado, pois a produção das mesmas é de grande demanda todos os dias. Pode-se perceber, na figura 2, que o resíduo de limalha de aço que sai das peças na sua furação é alto, além de estar prejudicando o ambiente, é um custo elevado para a empresa também, pois o que sobra não possui reaproveitamento e é vendido por um preço muito baixo. O gasto com energia é alto, pois são oito furadeiras trabalhando e possui bastante mão de obra com elevado consumo de ferramentas.

4.2 Desenvolvimento da solução

Para obtenção dos resultados, foi utilizada a ferramenta PDCA, detalhando as etapas a serem executadas, conforme mostra a figura 4.

Nesta etapa foram eleitas atividades necessárias à melhoria do processo em estudo e detalhadas adaptando-as ao Ciclo PDCA.

P	<u>Identificação do Problema</u>	Elevadas sobras de resíduo maravalha prejudicando o ambiente e não possuindo reaproveitamento das mesmas, além da demora para o processo das peças.
	<u>Observação</u>	Ao furar cada peça com a furadeira percebe-se, e que há muita geração de maravalha, alto consumo de energia, alta mão de obra, alto consumo de ferramentas e os resíduos de maravalha não são utilizados para outros processos, sendo vendidos por um valor muito baixo.
	<u>Análise</u>	Ao analisar pode-se perceber que o problema era a furadeira, ou seja, o problema estava no processo. Deve-se alterar esta etapa do processo de fabricação para poder otimizar o processo.
	<u>Plano de ação</u>	Investir e adquirir uma nova matriz (Prensa Excêntrica) no valor de R\$ 1.800,00 para diminuir/eliminar a geração dos resíduos de maravalha.
D	<u>Execução</u>	Nova matriz em funcionamento juntamente com a furadeira para compararmos se realmente o processo é mais rápido, com alta qualidade e se irá reduzir/eliminar os resíduos de maravalha.
C	<u>Verificação</u>	A partir da estampagem direta no diâmetro necessário foi eliminado o processo de furação, conseqüentemente, eliminou também a geração de resíduos maravalha e os retalhos foram reaproveitados para produção do conjunto fuso. Verificando também a redução de mão de obra, redução do consumo ferramental e redução no gasto com energia.
A	<u>Padronização</u>	Com o antigo processo, cada peça chegava a demorar, às vezes, em torno de 15 minutos para ser feito o processo de furação, já com o novo processo em menos de um minuto, as peças já estão prontas, então foram eliminadas as furadeiras para este processo, deixando apenas a matriz funcionando, pois apenas ela já produz o necessário para a demanda estabelecida por dia.
	<u>Conclusão</u>	Além da eliminação de resíduos maravalha e melhor benefício econômico, também houve benefícios ambientais, pois reduziu o consumo de chapas, insumos e geração de resíduos maravalhas que contaminam o ambiente. E benefícios no processo, pois reduziu o tempo de fabricação do conjunto fuso por não precisar mais trabalhar com chapas de aço.

Figura 4 – Atividades adaptadas ao Ciclo PDCA

4.3 Detalhamento da situação atual

4.3.1 – Aquisição de novo equipamento para mudança do processo

Após a aquisição da matriz, as peças não precisam mais passar pela prensa para ser feito o pré-furo, pois a mesma realiza a estampagem na peça no diâmetro de 41 mm. Foi adquirida uma prensa excêntrica para a execução das peças no novo processo. Assim, foi alterado o processo de fabricação onde o operador faz direto o furo sem precisar passar pela antiga prensa. Com esse novo processo o resíduo limalha de aço foi eliminado totalmente, restando apenas retalhos que podem ser usados em reaproveitamentos.

4.3.2 Retalhos após o processo

A partir da estampagem direta no diâmetro necessário foi eliminado o processo de furação, conseqüentemente, eliminou também a geração de resíduos limalha. Pois agora o que sobra da prensa são retalhos.

A figura 5 demonstra as peças acabadas no novo processo, e embaixo mostra os retalhos que sobram do processo, os quais podem ser reutilizados para outros processos. Obtendo agora os retalhos, não existem mais resíduos de limalha, que foram eliminados em 100%.

Para que os retalhos não fossem esquecidos em um canto ou até mesmo vendidos, como acontecia com os resíduos de limalha, após analisar as demais peças produzidas na empresa, pôde-se notar que esse retalho poderia ser reaproveitado para produção do conjunto fuso demonstrado na figura 6. Desta forma não foi mais necessário comprar novas chapas para fazê-lo e também não era mais gasto com mão de obra. Apenas o que deve ser feito é realizar um pequeno furo no retalho e soldá-lo na peça.



Figura 5 – Peças acabadas e retalhos

A figura 6 demonstra que o retalho que sobra no processo de estampagem é usado para produção do conjunto fuso, fazendo com que não precise mais ser feita a compra de chapas para a sua elaboração. No retalho é feito um pequeno furo para encaixar no fuso de regulagem, sobrando ainda um pequeno retalho que também poderá ser reaproveitado futuramente.



Figura 6 – Conjunto fuso

Após verificar-se que a mudança no processo trouxe várias vantagens, foram analisados também valores numéricos na redução de quilogramas de limalha, bem como com o reaproveitamento dos retalhos na confecção do conjunto fuso.

4.3.3 Redução de limalha de aço

Está demonstrado no quadro 1 que o resultado obtido foi excelente em comparação à execução do processo anterior. Não possui mais custo de furação na furadeira, pois esta não será mais utilizada para este processo. O valor de venda do retalho é maior em relação ao valor de venda da limalha. E o principal, o custo de fabricação da peça diminuiu 8% em

relação ao custo anterior, além de diminuir em 100% o total de resíduos que era gerado, pois agora o retalho que sobra é reaproveitado para outras peças.

A redução total do resíduo limalha de aço foi de 246 kg num período de um mês.

REDUÇÃO DE LIMALHA		
FURAÇÃO PEÇA DE d= 41mm – ANTES DA MUDANÇA DO PROCESSO		
Resíduo limalha – furo médio d=41 mm	0,052	Kg
Custo furação furadeira d=19 mm para d=41 mm	R\$ 0,34	
Total de venda da limalha por peça	R\$ 0,01	
Total do custo de fabricação da peça	R\$ 0,33	
Total de resíduo de limalha gerado num lote de 3000 unidades		246 kg
FURAÇÃO PEÇA DE d= 41 mm DEPOIS DA MUDANÇA DO PROCESSO		
Resíduo do retalho d= 41 mm	0,082	Kg
Custo furação furadeira d= 19 mm para d= 41 mm	R\$ 0,00	
Total de venda do retalho por peça	R\$ 0,0246	
Total do custo de fabricação da peça	R\$ 0,0246	
Total do resíduo de retalho		0 kg

Fonte: Empresa pesquisada

Quadro 1 – Redução do resíduo limalha

No quadro 2 está demonstrado o benefício do reaproveitamento dos retalhos que sobram do processo. Este reaproveitamento faz com que não seja necessário comprar chapas de aço para esta operação de fabricação do conjunto fuso.

Conjunto Fuso		
Antes		
Compra chapa 44x44 (146g)	R\$ 0,44	
Mão de obra	R\$ 0,34	
Custo total	R\$ 0,78	
Redução do consumo de chapa de aço	438	kg
Depois		
Substituição da chapa por retalho d=41mm	R\$ 0,02	
Custo total	R\$ 0,02	
Benefício fabricação Conjunto fuso por peça	R\$ 0,75	
Quantidade produção conjunto fuso	3000	unidades
Benefício total fabricação conjunto fuso	R\$ 2.260,20	

Fonte: Empresa pesquisada

Quadro 2 – Redução do consumo de chapa de aço

O quadro 3 demonstra o ganho obtido com a troca do processo. Como foi deixado de utilizar o processo de furação foi reduzido o valor de R\$ 0,34 por unidade. A troca do processo furação por estampagem considerando uma quantidade de 6400 unidades proporcionou uma redução de R\$ 2.176,00.

Redução de residuo		
Peso do retalho d=41mm	0,082	kg
Total de retalho d= 41mm	9400	unidades
Total de retalho utilizado para fabricação do fuso	3000	unidades
Total de resíduo de retalho d=41mm	6400	unidades
Benefício da troca de processo de furação por estampagem	R\$ 0,34	
Total do benefício com a troca de processo	R\$	2.176,00

Fonte: Empresa pesquisada

Quadro 3 – Redução de resíduos

Por fim, analisando o quadro 4, nota-se que os benefícios não ocorreram apenas na eliminação de resíduos limalha e reaproveitamento dos resíduos de retalho, ou seja, não foram apenas benefícios econômicos, também ocorreram benefícios ambientais e no processo. Ambientais, pois houve redução no consumo chapas, de insumos e da geração do resíduo limalha que contamina o ambiente. E de processo, pois foi nítida a redução no tempo de fabricação do conjunto fuso após não precisar mais trabalhar com as chapas de aço, porque os retalhos de outro processo já vinham com a peça praticamente pronta para o acabamento.

Benefícios		
Econômicos		
Utilização do resíduo de retalho d=41mm para fabricação do conjunto fuso	R\$	2.260,20
Troca do processo de furacão pelo processo de Estampagem	R\$	2.176,00
Venda do resíduo de retalho em substituição à limalha	R\$	104,96
Total de Benefício Econômico	R\$	4.541,16
Ambientais		
Redução do consumo de MP de chapa de aço para fabricação do conjunto fuso		438 kg
Redução do consumo de Insumo - fluido de corte para furacão		
Redução da geração do resíduo de limalha contaminada		770,8 kg
Processo		
Redução no tempo de fabricação do conjunto fuso		

Fonte: Empresa pesquisada

Quadro 4 – Totalização dos benefícios com a troca de processo

5. CONCLUSÃO

Ficou evidenciado que a utilização de uma metodologia para resolução de problemas é o melhor caminho dentro dos vários processos produtivos empresariais. A gestão da qualidade e suas ferramentas fazem parte do processo de implementação de programas de melhorias e a padronização de atividades vem sendo cada vez mais importante para empresas que buscam excelência em seus negócios, com isso as empresas ganham em credibilidade, qualidade e consequentemente isso impacta diretamente, na produtividade e lucratividade.

O objetivo escolhido para aplicação do estudo fez com que todo um processo fosse modificado para reduzir/eliminar a geração de resíduos de limalha, que conforme foi demonstrado, obteve-se êxito no resultado final e beneficiando não só o processo em si, mas também o meio ambiente eliminando-se o resíduo.

Neste estudo, verificou-se que aplicação das ferramentas da qualidade pode auxiliar as organizações na identificação de problemas, na identificação das causas e no planejamento de ações para eliminá-las, através da melhoria contínua.

O objetivo proposto pelo presente estudo foi atingido, uma vez que foi identificado o problema, as causas deste problema e assim, feitas sugestões para a melhoria do processo de usinagem.

Por fim, mesmo considerando que o estudo traga importantes contribuições é necessário destacar que novas incursões em outros processos da empresa estudada podem ser feitas na busca de soluções de melhoria contínua.

Referências

- ANTUNES, J.** *Sistemas de produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção enxuta*. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- CAMPOS, V. F.** *Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia*. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2004.
- CAMPOS, V. F.** *TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)*. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2004.
- CORRÊA, H. L.; GIANESINI, I. G. N.; CAON, M.** *Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- DIAS, R.** *Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade*. – 2. ed. – São Paulo: Atlas, 2011.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P.** *Administração da Produção*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.
- PALADINI, E.P.** *Gestão da qualidade: teoria e prática*. – 2. ed. – 11. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2011.
- SHINGO, S.** *O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção*; tradução Eduardo Schaan. – 2. ed. – Porto Alegre: Bookman, 1996.
- SLACK N.** *Administração da Produção* / Nigel Slack, Stuart Chambers, Robert Johnston; tradução Maria Teresa Corrêa de Oliveira. – 3. ed. – São Paulo: Atlas, 2009.
- YIN, R. K.** *Estudo de caso: planejamento e métodos*. - 4. ed. - Porto Alegre: Bookman, 2010.