



**REDUÇÃO DE CUSTOS NA MANUTENÇÃO DOS SUPORTES DE
TORNEAMENTO DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SENAI**

***COST REDUCTION IN MAINTENANCE OF SUPPORTS BECOMING THE SENAI
EDUCATION INSTITUTION***

Vinicius Cesar Garbin Fazolli – vinifazolli@gmail.com

Moacir José Bertaci – moacir.bertaci@fatectq.edu.br

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – São Paulo – Brasil

RESUMO

O objetivo deste trabalho, é apresentar as melhorias e a redução de custos nas manutenções dos suportes de torneamento, realizado na instituição de ensino SENAI, localizada na cidade de Matão/SP. O trabalho foi realizado através de pesquisa bibliográfica, exploratória, de campo e participante, a fim de que se comprove a eficiência e eficácia das mudanças que ocorreram na instituição; tendo em vista a necessidade de reduzir os custos e desperdícios que possam ser gerados. A partir disso, pode-se concluir que a empresa obteve resultados significativos com a troca dos suportes, uma vez que houve redução de custos e aprimoramento dos processos.

Palavras-chave: Redução de custos. Senai. Suportes de torneamento. Melhorias.

ABSTRACT

The objective of this work was to present the improvements and cost reduction in the maintenance of turning supports, carried out at SENAI educational institution, located in the city of Matão / SP. The work was carried out through bibliographical, exploratory, field and participant research, in order to prove the efficiency and effectiveness of the changes that occurred in the institution; in view of the need to reduce the costs and waste that can be generated. From this, it can be concluded that the company obtained significant results with the change of supports, since there was cost reduction and process improvement.

Keywords: Cost reduction. Senai. Turning holders. Improvements.



1 INTRODUÇÃO

A indústria metalmecânica é um dos ramos que, no estado de São Paulo, mais geram renda, perdendo somente para a produção agropecuária (SEBRAE-SC, 2010). Dentro deste setor é possível encontrar diversos segmentos, que transformam suas matérias primas em uma vasta quantidade de formas e tamanhos para diferentes aplicações.

Dentro desta ampla indústria são encontrados máquinas operatrizes, nas quais cada uma e/ou suas imitações realizam funções diferentes, dando forma, dimensão e acabamento as peças. Entre essas máquinas está o torno, que se destaca pela sua grande utilidade e praticidade.

O torno mecânico tem por finalidade usinar peças, dar forma a materiais, comumente cilíndricas, através do atrito de uma ferramenta com geometria cortante com a superfície do material gerando o cavaco (MACHADO; SILVA, 1999).

Tais ferramentas são fixadas em suportes de torneamento que centraliza o inserto intercambiável no centro do eixo-árvore, assim permitindo que o inserto realize as operações que foram previamente especificadas.

Sabendo que o torno é responsável por todas as peças usinadas, este também possui um alto custo com ferramentas e equipamentos, sendo necessário que medidas de diminuição de custos sejam implementadas, visando poupar capital sem deixar a qualidade de lado (LIMA, 2000).

Tendo isso em mente foi realizado um estudo de caso na escola SENAI “OSCAR LÚCIO BALDAN”, onde foi diagnosticado um alto custo na manutenção de seus suportes ferramentas.

1.1 Objetivo

Este projeto tem como finalidade apresentar soluções geradas a partir da redução de custos nas manutenções dos suportes de torneamento na instituição SENAI, localizada na cidade de Matão-SP, gerando economia dos recursos que posteriormente será utilizado em áreas específicas da instituição que necessitam de um investimento estratégico, assim atendendo as necessidades da instituição.



1.2 Justificativa

O tema tem sua relevância devido a necessidade para uma organização conhecida e reconhecida por sua qualidade de ensino, além do mais, a redução de custos é necessária em toda e qualquer empresa que apresente problemas relacionados a manutenção de seus maquinários, então através desse ponto de vista o estudo realizado justifica-se por atender as necessidades apresentadas pela organização.

2 A USINAGEM E SEUS PROCESSOS

A usinagem é um processo que consiste em dar forma a um material bruto através da remoção de material, feita através de um cisalhamento controlado, com o auxílio de uma máquina operatriz equipada com uma ferramenta de corte. O material removido é chamado de cavaco, segundo Ferraresi (1977), define-se o cavaco como a porção de material da peça retirada pela ferramenta, caracterizando-se por apresentar forma geométrica irregular.

Reconhecida como o processo de fabricação mais popular do mundo, transforma em cavacos cerca de 10% de toda a produção de metais e vem empregando dezenas de milhões de pessoas (TRENT, 1985).

Apesar dessa popularidade, trata-se de um processo indispensável e que se refere com justeza toda sistemática que se envolve: é um processo complexo e simples ao mesmo tempo, no qual se produz peças cisalhando o excesso de material na forma de cavacos (MACHADO, 2011).

É considerado um dos processos mais utilizados no mundo, nas mais diversas aplicações, sejam elas das mais simples às mais complexas. O estudo dos fatores que influenciam nos resultados da usinagem é de extrema importância, principalmente para as indústrias que seguem o ramo.

A seleção da ferramenta adequada para o processo de usinagem possui influência em diversos outros fatores, sendo de forma direta ou indireta. Dentre eles, pode-se destacar: a vida da ferramenta, qual tipo de trabalho a ser executado, tipo de ferramenta, determinação



dos parâmetros de usinagem, tais como a velocidade de corte, o avanço e a profundidade de corte.

2.1 Torneamento

O torneamento é um processo mecânico de usinagem destinado a obtenção de superfícies de revolução com auxílio de uma ou mais ferramentas. Para isso, a peça gira em torno do eixo principal (eixo árvore) da máquina, e a ferramenta se desloca simultaneamente segundo uma trajetória paralela com o eixo referido (FERRARESI, 1977).

O processo de torneamento é executado com a combinação de dois movimentos: avanço da ferramenta e a rotação da peça. O avanço da ferramenta pode ser ao longo do eixo da peça, o que significa que seu comprimento será reduzido, ou no sentido do centro da peça, diminuindo seu diâmetro. Em alguns casos, o avanço da ferramenta pode ser a combinação dessas duas direções, resultando em superfícies cônicas (MEIRELES, 2000).

Segundo Xavier (2003) afirma que o torneamento é um processo de usinagem muito utilizado dentro das indústrias, devido sua facilidade de operação e baixo custo.

Na visão de Ferraresi (1990) o processo pode ser classificado conforme sua finalidade, como por exemplo:

- Torneamento de desbaste: Operação de usinagem anterior a de acabamento, visando obter na peça a forma e dimensões próximas das finais. A condição de desbaste deve ser tão severa quanto permitirem a espessura do cavaco, a vida da ferramenta, a potência do motor e da própria peça.
- Torneamento de acabamento: Operação de usinagem destinada a obter na peça as dimensões finais, ou um acabamento superficial especificado, ou ambos. As condições de acabamento são leve, com profundidades de usinagem bastante reduzidas e avanços tão pequenos quanto os necessários para obtenção da especificação da peça-obra.

2.2 Ferramentas de corte

É necessário que a ferramenta utilizada no processo seja um material mais duro do que o da peça em questão, é a operação mais comum entre os processos de fabricação existentes.



Ferramenta de corte é indispensável, sua estrutura e formato são de vital importância nesse meio, onde deve possuir uma aresta cortante que, junto a rotação da peça e o movimento longitudinal da ferramenta, tangencia o material provocando a remoção do mesmo, este nomeado de cavaco.

Modern Metal Cutting (1994), afirma que para ferramenta de corte ser realmente eficiente, necessita que a mesma tenha algumas características, como alta dureza para resistir aos desgastes, alta tenacidade para resistir à atritos e quebras, não se deter de reações químicas ao entrar em contato com o produto que irar ser usinado, resistindo também a elevadas temperaturas e a choques térmicos.

Segundo Ferraresi (1990), não há uma classificação de materiais para as ferramentas mais manipuladas durante as operações de usinagem.

Diniz (2008), menciona que essas ferramentas podem ser classificadas de acordo com suas características, bem como aços rápidos (HSS), metais duros, cerâmicas de corte, nitrito de boro cúbico ou diamante. A característica de cada uma influenciará em sua durabilidade, ou também na escolha da máquina, período de fabricação, custo e outros fatores. (HEISEL, 2007).

2.3 Porta ferramentas

Os vários tipos de porta-ferramentas e os formatos existentes são capazes de suprir a grande parte das necessidades nas operações de torneamento, seja interno ou externo. O porta-ferramenta tem como função centralizar o inserto intercambiável junto ao eixo arvore da máquina, para que assim possa realizar o trabalho na qual foi submetido (FERRARESI, 1977).

Além de fazer a centralização do inserto de metal duro, os porta ferramentas são conhecidos também pela praticidade que se dá ao operador, caso haja a necessidade de fazer a troca de seus acessórios. Esses acessórios têm como finalidade fazer a fixação do inserto, deixá-lo no ângulo e na altura correta, para a usinagem e proteger o suporte, caso tenha alguma colisão com a peça, diminuindo assim, os custos com a reposição de outro.



2.4 Manutenção corretiva

É a junção de componentes simples de manutenção, afim de preservar e manter os objetos e ferramentas de trabalho, componentes esses que podem realizar também pequenos reparos, que podem ser observadas desde os primórdios das civilizações. Mas, foi apenas depois da Revolução Industrial do século XVIII, aliado a um grande avanço tecnológico, que a função manutenção surgiu na indústria, como forma de garantir um trabalho sem interrupções. Neste caso, o próprio operador da máquina era responsável por sua manutenção, sendo treinado para realizar reparos (WIREBSK, 2007).

A manutenção corretiva é a forma mais antiga e mais simples de manutenção. De acordo com Slack et al. (2002, p. 625) “significa deixar as instalações continuarem a operar até que quebrem. O trabalho de manutenção é realizado somente após a quebra do equipamento ter ocorrido [...]”. Apesar de esta definição aparentar que este tipo de manutenção é uma entregue ao acaso, ela é dividida em duas partes: planejada e não planejada.

De acordo com Otani e Machado (2008) a manutenção corretiva não-planejada é a correção da falha ou do desempenho abaixo do esperado, é realizada sempre após a ocorrência do fato. Sem acompanhamento ou planejamento anterior, aleatoriamente. Implica em altos custos e baixa confiabilidade de produção, já que gera ociosidade e danos maiores aos equipamentos, muitas vezes irreversíveis.

Segundo Otani e Machado (2008) a manutenção corretiva planejada é quando a manutenção preparada ocorre, por exemplo, pela decisão gerencial de operar até a falha ou em função de um acompanhamento preditivo. Os autores também apontam que “através do nome do procedimento, já pode-se compreender que tudo o que é planejado, tende a ficar mais barato, mais seguro e mais rápido”.

2.5 Redução estratégica de custos

A administração dos custos é altamente importante durante períodos de crise, e quando a situação econômica dos mercados fica estagnada, o objetivo dos gestores é alcançar rapidamente uma adaptação dos custos sem que tenha redução em atividades que são



essenciais para a organização. Leone e Leone (2007, p.184) definem a redução de custos como “[...] é todo o trabalho sistemático que tem por finalidade o exame contínuo das atividades operacionais e administrativas em busca de reduzir o consumo de recursos”.

Além do pleno conhecimento e controle dos custos de produção, é necessário identificar as possibilidades de melhorias de processos que resultem em identificação e eliminação de desperdícios que oneram o custo de produção e reduzem a lucratividade ou a competitividade das empresas (PERES JÚNIOR, OLIVEIRA E COSTA, 2010, p 38).

Segundo Leone Leone (2007) a redução de custo se insere na estratégia dos negócios como “...os custos refletem os recursos que a empresa usa para fornecer serviços ou produtos e que, realizando as mesmas atividades com menos recursos e, portanto, menores custos, significa que a empresa está tornando-se mais eficiente”.

Com isso as organizações que zelarem por um controle estratégico de seus custos, mesmo em um patamar mínimo, resultará em uma instituição com grande vantagem competitiva. Sendo assim, a análise de custos em uma empresa pode avaliar os impactos financeiros das decisões gerenciais e possibilitar a sobrevivência da mesma em um ambiente globalizado e competitivo (PERES JÚNIOR, OLIVEIRA E COSTA, 2010).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para desenvolver o trabalho, foram utilizadas 4 técnicas de pesquisa, sendo elas: bibliográfica, de campo, participante e a pesquisa exploratória.

Marconi e Lakatos (2007), afirmam que a pesquisa bibliográfica é caracterizada por abranger, todo o conteúdo já publicado em torno de um tema de estudo, sejam livros, revistas, artigos, monografias e teses. Durante este trabalho, foram utilizados livros e artigos.

A segunda técnica utilizada, é a pesquisa de campo, que tem como objetivo conseguir informações e conhecimentos em torno de um problema, no qual se busca uma solução, têm a função de levar o pesquisador a observar as variáveis e coletar dados, a fim de que se consiga determinar um rumo para a solução de problemas (MARCONI; LAKATOS, 2007).

Neste trabalho a pesquisa de campo, foi utilizada em uma instituição de ensino, a pesquisa foi realizada através da convivência do funcionário e autor do artigo, com a



organização, onde identificou-se um excessivo uso de recursos na manutenção dos suportes de torneamento da empresa, gerando um alto custo.

A pesquisa participante, que complementa a pesquisa de campo, que segundo Marconi e Lakatos (2007), é caracterizada pela interação do pesquisador, com as pessoas e o problema que precisa ser resolvido diariamente. As amostras coletadas, contaram com a participação dos Instrutores, Orientadores e técnicos da instituição.

Durante a realização da pesquisa, buscou-se entender as melhorias e a satisfação que o projeto trouxe para a empresa, onde os profissionais da instituição de ensino, responderam e classificaram a importância do projeto para a empresa, o que colaborou diretamente para se obter um demonstrativo de resultados sobre os objetivos alcançados.

A quarta e última pesquisa, trata-se da pesquisa exploratória, que se sucedeu através de um questionário com as pessoas envolvidas. Para Zikmund (2000), a pesquisa exploratória tem a finalidade de diagnosticar problemas e avaliar as possibilidades de soluções, possibilitando a interação do pesquisador com o problema, por meio de observação, entrevistas ou conversas informais.

3.1 Participantes e Métodos

A amostra contou com 19 participantes, que ocupam diferentes cargos na instituição, dentre as pessoas 6 são instrutores de formação profissional de nível-1, 7 são instrutores de nível-2, 3 são instrutores de nível-3, 2 são orientadores de práticas profissionais, e 1 é técnico de soldagem na instituição. Todos os entrevistados são técnicos, graduados ou pós-graduados, e que detém de conhecimentos suficientes sobre o assunto, sendo capazes também de avaliar as vantagens que o projeto trouxe para a instituição.

O questionário sobre a troca dos suportes de torneamento na instituição, foi criado através do *Office Forms* e encaminhado através de um link no e-mail de cada profissional da organização, o questionário também foi mantido aberto em um dos computadores administrativos da empresa, a fim de que facilite o contato dos entrevistados com a plataforma utilizada para a obtenção de resultados.

O meio utilizado, foi composto por 8 questões incluindo o nome completo e o cargo que exerce dentro da organização, sendo 2 dissertativas e 6 de múltipla escolha, todas as perguntas tiveram o objetivo de identificar as melhorias que o projeto proporcionou.



4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise dos resultados obtidos

Ao realizar uma análise dos resultados obtidos, a duas primeiras questões, referentes ao nome e o cargo que o profissional exerce na empresa, foram mantidas em sigilo, devido um acordo inicial feito antes do funcionário responder as questões, na ilustração 1, demonstra o comprometimento do pesquisador com a identidade do entrevistado.

Ilustração 1 – Acordo de segurança de identidade

Reduzindo custos na manutenção dos suportes de torneamento da instituição de ensino Senai

Este questionário está sendo realizado, para fins de gerar dados que colaborem para a confirmação dos resultados trazidos pela mudança nos suportes de torneamento. A fim de contribuir com a minha graduação no curso Tecnologia em Produção Industrial, sua colaboração é de extrema importância, e vale ressaltar que não utilizarei nenhum dado confidencial e nem irei revelar a sua identidade.

Fonte: Elaboração própria (2019)

Na tabela 1 a seguir, traz as porcentagens relativas as respostas dos entrevistados em relação as questões 3, 4 e 5, onde os entrevistados respondem se concordaram ou não com a troca dos suportes de torneamento, se o projeto atendeu as necessidades da empresa e se eles concordam que ainda há uma necessidade de aprimorar ou elaborar novos estudos, onde pode-se notar que, houve uma boa aceitação do projeto na empresa e uma unanimidade de concordância sobre a eficiência do projeto na organização, todavia, pode-se constatar que os profissionais acreditam que existe uma necessidade de estudos mais aprofundadas, a fim que se encontre outros tipos de suporte.

Tabela 1 – Respostas relacionadas as 3 primeiras perguntas.

QUESTÕES	SIM %	NÃO %	PARCIALMENTE %
Você concordou com a troca dos suportes?	95%	0%	5%



Os novos suportes atenderam as necessidades da empresa?	100%	0%	0%
Na sua opinião, se faz necessário outros estudos ou realizar uma pesquisa mais aprofundada em outros tipos de suportes?	95%	5%	0%

Fonte: Elaboração própria (2019)

A tabela 2 demonstra os resultados mediante a opinião dos profissionais nas questões 6 e 7, sobre quais as vantagens e qual a principal melhoria que eles acreditam, que a troca do suporte possibilitou para a empresa. Através da análise da tabela é possível constatar que 44% dos entrevistados acreditam que as maiores vantagens que o projeto trouxe foi qualidade e facilidade de reposição, sendo que 28% corresponde a facilidade de reposição e 16% corresponde a qualidades, então 56% acreditam que o preço é a principal vantagem; Constatou-se também, que 100% dos entrevistados, consideram a redução de custo em manutenção a principal melhoria que o projeto realizou na instituição.

Tabela 2 – Respostas relacionadas as melhorias e vantagens para a empresa

Melhorias / Vantagens				
Qual a maior vantagens do novo suporte?	Preço	Qualidade	Facilidade de reposição	Nenhuma
Nº de pessoas que votaram	11	3	5	0
Qual a principal melhoria que o novo suporte trouxe?	Redução de custo em manutenção	Melhoria na Usinabilidade	Maior rendimento da pastilha	Conservação de componentes
Nº de pessoas que votaram	19	0	0	0

Fonte: Elaboração própria (2019)

E por fim, a última questão faz menção sobre como os entrevistados, classificam a satisfação deles, diante a troca dos suportes constatou-se então que a satisfação média entre os 19 profissionais é de 9,75, o que demonstra bons resultados na aplicação das melhorias.

Contudo, a redução de custos através da mudança nos suportes de torneamento da instituição de ensino SENAI, gerou bons resultados aos olhos dos profissionais que trabalham diretamente na empresa e que enfrentavam este problema a um tempo considerável, através dos questionários e das respostas obtidas, pode-se comprovar a eficiência do projeto e os reais resultados que ele gerou na organização.

Na tabela 3 a seguir, demonstra os resultados das economias obtidas através da troca de suportes. Vale ressaltar que esses valores são referentes a manutenção de 1 suporte, e a



instituição conta com 14 suportes de cada tipo, sendo que as manutenções são feitas periodicamente, com uma média de 5 componentes semanais.

Tabela 3 – Resumo da economia referente a troca

RESUMO DOS DADOS REFERENTE A UMA TROCA				
SUPORTE (TIPO)	ATUAL	NOVO SUPORTE	ECONOMIA	PORCENTAGEM
MWLNR 2020K - 06W	R\$ 125,55	R\$ 45,00	R\$ 80,55	64%
PCLNR 2020K - 12	R\$ 145,34	R\$ 95,00	R\$ 50,34	35%
SVJCR 2020K - 16	R\$ 105,37	R\$ 86,00	R\$ 19,37	18%
MTJNR 2020K- 16W-M	R\$ 234,80	R\$ 50,00	R\$ 184,80	79%

Fonte: Elaboração própria (2019)

Então, ao analisar os dados da tabela acima, é perceptível que a economia obtida através do novo suporte pode ser de 18% a 79 %, isso em uma escala de manutenção de apenas um, então se for levado em consideração o número integral de ferramentas durante o período acima mencionado, essas porcentagens aumentariam gradativamente.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se então, que o objetivo deste artigo foi, demonstrar os resultados obtidos através da mudança nos suporte de torneamento, o trabalho foi realizado na instituição de ensino SENAI, localizada na cidade de Matão/SP, e constatou-se através das pesquisas, que a organização obteve os resultados esperados, e que a mudança feita pelo pesquisador, gerou vantagens para a instituição, bem como na redução dos elevados custos de manutenção e obtenção de melhor performance.

Os dados coletados, foram obtidos através de um questionário online, o que possibilitou um melhor contato com a opinião do profissionais, que ali trabalham, mediante a mudança dos suportes, além de tornar possível a compreensão que 95% acreditam que apesar das melhorias já obtidas, ainda faz-se necessário que seja realizado um estudo de novos suportes.

Portanto pode-se considerar através de entrevistas que a organização, obteve resultados positivos e que a mudança proposta foi eficiente, eficaz e necessária, uma vez que os custos exagerados em uma área, pode colaborar para que a empresa fique estagnada e tenha problemas futuros com sua receita.



REFERÊNCIAS

FERRARESI, D. **Fundamentos da Usinagem dos Metais**. 15 ed. São Paulo: Blücher, 1970.

FERRARESI, D. **Fundamentos da usinagem dos metais**. São Paulo: Blücher, 1977.

LEONE, G. S G; LEONE, R. J. G. **Curso de Contabilidade de Custo**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LIMA, E. **Sistemas integrados na era do E – Business**: como ser competitivo no novo milênio dominado pela internet. Revista Intech Brasil, 2000.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007

MACHADO, A. R.; SILVA, M. B. **Usinagem dos metais**. Uberlândia: UFU, 1999.

OTANI, M.; MACHADO, W. V. A **Proposta de Desenvolvimento da Gestão de Manutenção Industrial na Busca da Excelência ou Classe Mundial**. UTFPR. Revista Gestão Industrial. Ponta Grossa (PR), v. 04, n. 02, p. 01-16, 2008.

PERES JUNIOR, J. H.; OLIVEIRA, L. M.; COSTA, R. G. **Gestão Estratégica de Custos**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PRADO, J.; GABALDO, S. **Ferramentas de Corte**. Site Usinagem sem Segredos, 2010. Disponível em: < <http://usinagemsemsegredos.blogspot.com/2010/10/ferramentas-de-corte.html>>. Acesso em: 20 set. 2019

SEBRAESC. **Eletrometalmecânico**. Santa Catarina: Ágape, 2010

TRENT, E. M. **Metal cutting**. 2 ed. Londres: Butterworths & Co., 1984.

ZIKMUND, W. G. **Business research methods**. 5.ed. Fort Worth, TX: Dryden, 2000.



DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO

Autorizamos para os devidos fins, o(a) senhor Vinicius Cesar Garbin Fazolli, R.G. 54.848.308-5 a divulgar o nome, os dados e as fotos da Empresa Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI “OSCAR LÚCIO BALDAN”, CNPJ 03.774.819/0069-92, em seu Trabalho de Conclusão de Curso: Artigo, intitulado **REDUÇÃO DE CUSTO NA MANUTENÇÃO DOS SUPORTES DE TORNEAMENTO DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SENAI**, a ser apresentado na Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga/SP.

O aluno compromete-se a não utilizar/divulgar, por nenhum meio, os dados confidenciais da referida empresa.

Matão-SP, 15 de Setembro 2019.

Paulo Sérgio Sassi

Diretor

R.G. 18.123.055-0

