

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CÂMPUS CORNÉLIO PROCÓPIO
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO E EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

PEDRO AUGUSTO MILARÉ TONELLI

**PROPOSTA DA MELHORIA DA GESTÃO DA QUALIDADE DO
PROCESSO DE USINAGEM: UMA APLICAÇÃO DO 5S**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CORNÉLIO PROCÓPIO
2017

PEDRO AUGUSTO MILARÉ TONELLI

**PROPOSTA DA MELHORIA DA GESTÃO DA QUALIDADE DO
PROCESSO DE USINAGEM: UMA APLICAÇÃO DO 5S**

Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Mecânico.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Jacometti

CORNÉLIO PROCÓPIO
2017

FOLHA DE APROVAÇÃO

PEDRO AUGUSTO MILARÉ TONELLI

PROPOSTA DA MELHORIA DA GESTÃO DA QUALIDADE DO PROCESSO DE USINAGEM: UMA APLICAÇÃO DO 5S

Trabalho de conclusão de curso apresentado às 10:00 hrs do dia 20 de novembro, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Mecânico no programa de Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O candidato foi arguido pela Banca avaliadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Avaliadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Márcio Jacometti - Presidente (ORIENTADOR)

Prof. Dr. Rogério Akihide Ikegami
(MEMBRO)

Prof. Dr. Jair de Oliveira (MEMBRO)

“A Folha de aprovação assinada encontra-se na Coordenação de Curso.”

Dedico este trabalho a Deus, à minha família e todos aqueles que torceram e torcem pelo meu sucesso. A conquista não é só minha, e sim, nossa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todas as bênçãos que tenho recebido até hoje, e em especial, pela oportunidade do estudo e aprendizado que o curso me proporcionou.

Aos meus pais, Alessandro Bongiovani Tonelli e Eliana Tirapeli Milaré dos Santos, por todo apoio, amor e carinho que me foi dado até hoje. Estes são o alicerce da minha vida e meu maior troféu é a conquista do orgulho deles.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Márcio Jacometti, pela paciência, auxílio intelectual e incentivo para que eu pudesse concluir este trabalho. Me sinto horado em poder dizer que fui seu aprendiz e orientado.

À Associação Atlética Acadêmica das Engenharias XV de Março, por me proporcionar ótimos momentos de vivência e aprendizagem. Foi uma honra presidir a associação, uma vez que o significado dela para mim ultrapassa de um hobby ou qualquer outra definição que possa ser citada; o curso acaba, mas não o amor pela minha Atlética.

A todos meus familiares, amigos, professores, colegas que torceram por mim e de alguma forma, direta ou indiretamente, participaram desta conquista.

RESUMO

TONELLI, Pedro. **PROPOSTA DA MELHORIA DA GESTÃO DA QUALIDADE DO PROCESSO DE USINAGEM: UMA APLICAÇÃO DO 5S.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Mecânica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2017.

O objetivo deste trabalho é apresentar os benefícios e melhorias obtidas a partir da utilização correta das ferramentas da qualidade no processo de usinagem de uma indústria. Para tanto, foi realizado um estudo descritivo de uma empresa da área de metal-mecânica de grande porte, com dificuldades na implantação das ferramentas da qualidade e no acompanhamento da evolução e benefícios de tal implantação. O trabalho equivale a um projeto, que após aprovado será apresentado para a diretoria da empresa, buscando um maior entendimento e aceitação da utilização das ferramentas da qualidade em seu cotidiano.

Palavras-chave: Melhoria contínua. Ferramentas da Qualidade. Usinagem Gestão da Qualidade. Programa 5S.

ABSTRACT

TONELLI, Pedro. **PROPOSTA DA MELHORIA DA GESTÃO DA QUALIDADE DO PROCESSO DE USINAGEM: UMA APLICAÇÃO DO 5S.** 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Mecânica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2017.

The goal of this work is introduce the benefits and improvements that we could obtain using quality tools in a correct way into a business scenario. For such work, was used a descriptive study of a large mechanical-metal industry with difficulties of implantation of quality tools and follow this benefits up. This work is a Project, that after the approval, should be presented to industry diretor, trying a better understanding and acceptance of the quality tools in daily accivities.

Keywords: Continuos Improvement. Quality Tools. Machining. Quality Management. 5S Program.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama de Pareto.....	17
Figura 2 - Diagrama de Ishikawa	18
Figura 3 - Diagrama de Dispersão.....	19
Figura 4 - Cartas de Controle	19
Figura 5 - Dispersão do Cavaco	25
Figura 6 - Cartazes do Programa 5S	33
Figura 7 - Roterio de Ações.....	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	111
1.1 Objetivo Geral	13
1.2 Objetivos Específicos.....	13
1.3 Justificativa	13
1.4 Estrutura Geral do Trabalho.....	155
2 REVISÃO TEÓRICA	16
2.1 Gestão da Qualidade	16
2.1.1 Folhas de Verificação.....	16
2.1.2 Diagrama de Pareto.....	17
2.1.3 Diagrama de Ishikawa.....	17
2.1.4 Diagrama de Dispersão.....	18
2.1.5 Cartas de Controle.....	19
2.1.6 Benchmarking.....	20
2.1.7 Brainstorming.....	20
2.1.8 5W2H.....	20
2.1.9 PDCA.....	21
2.1.10 5S.....	21
2.1.10.1 Descarte.....	22
2.1.10.2 Organização.....	22

2.1.10.3 Limpeza.....	22
2.1.10.4 Higiene.....	23
2.1.10.5 Disciplina.....	23
2.2 Processo de Usinagem	24
3 METODOLOGIA.....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

De modo geral, a lucratividade de uma empresa encontra-se em risco quando a procura por serviços diminui enquanto o custo de produção dos mesmos se mantem ou aumenta, seja pelo aumento de impostos que encarecem a produção, ou pelo aumento dos insumos envolvidos no processo produtivo. Além disso, o alto custo da mão-de-obra utilizada também pode inviabilizar a produção.

Segundo Batista (2008), com a crescente competitividade no mercado, o aprimoramento dos métodos de produção, assim como o de ferramentas de gestão são fatores primordiais para manter a competitividade de uma empresa. Entende-se por métodos de produção, aqueles esquemas já conhecidos, como por exemplo, o Fordismo e o Toyotismo que preconizam a produção em massa e a redução de desperdícios de matéria-prima.

Já as ferramentas de gestão são entendidas a partir da utilização de métodos de gerenciamento, como a análise SWOT, conhecida pela identificação estratégica de pontos fracos e fortes da organização e das ameaças e oportunidades do ambiente, ou até mesmo por gráficos indicadores de desempenho. As empresas procuram alternativas cada vez mais econômicas de produção ou realização que mantenham ou melhorem a qualidade de seu produto ou serviço. Ainda assim, existem empresas que se equivocam em sua forma de organização e acabam cometendo erros que resultam, e são percebidos ao final do trabalho, em um custo elevado que será acrescido ao final do produto ou serviço (FERNANDES *et al.* 2013).

Para uma empresa manter seu funcionamento em relação à quantidade de produção ou serviços prestados, esta deve seguir diversas normas apresentadas por agências reguladoras. Por exemplo, em relação ao descarte de resíduos industriais, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) estipula que uma empresa deve seguir a lei federal número 12.305/2010, que prevê que todo material a ser disperso na natureza, deve passar antes por um processamento e tratamento ideal para sua absorção não prejudicar o meio ambiente em que vivemos. Deste tópico, surgiu a ideia do uso de ferramentas de gestão para auxiliar na organização dos processos de usinagem e otimizar o trabalho industrial realizado.

Em questão, tomou-se um cenário a ser analisado de uma empresa metal-mecânica com área de aproximadamente 840 mil m² que já chegou a atingir o número de 2000 colaboradores. A empresa conta com um grande plantel de maquinário constituído de máquinas diversas de diferentes tamanhos e capacidades, como por exemplo fresas, mandrilhadoras, fornos, tornos verticais e horizontais, máquinas de corte a base de água, plasma e serras convencionais, equipamentos de diferentes tipos de solda, como MIG e TIG, além de trilhos internos, pontes rolantes e guindastes para movimentação de peças dentro da fábrica. Dentre todo este patrimônio adquirido pela empresa, como destaque, pode-se ressaltar o torno vertical com aproximadamente 22 metros de diâmetro e a ponte rolante com capacidade de até 300 toneladas.

Com tal potência conhecida, a empresa trabalha com a fabricação de peças voltadas para o setor de energia. Dentre seus produtos pode-se encontrar peças de usinagem pesada utilizadas na montagem de turbinas e geradores de hidrelétricas, esferas para armazenamento de gás, fornos industriais, equipamentos para perfuração submarina, reforma e fabricação de produtos metro ferroviários e componentes elétricos para uma rede de distribuição de energia.

O maquinário utilizado na empresa que modifica e usina materiais sólidos necessita de gerenciamento tanto quanto a empresa em questão. A manutenção do maquinário, sua utilização e o produto de seu serviço acabam gerando resíduos que quando produzidos em grande escala podem trazer problemas tanto para os processos, quanto apresentar riscos para o operador da máquina em questão, através de resíduos tóxicos no caso de lubrificantes e poeira acumulada do cavaco em excesso. Nesse aspecto, as ferramentas de organização da gestão de qualidade, como por exemplo o 5S, são bem-vindas, auxiliando na análise do problema, tomada de ações até a resolução satisfatória do problema, que no caso citado, seria o arranjo de manuseio e descarte de resíduos.

Para a regulamentação de serviços e melhoria das condições de trabalho, temos a norma brasileira (NBR) ISO 9001 que tem como papel conceitual, o apoio da normalização dos padrões de gestão da qualidade reconhecidos mundialmente, gerando assim um certificado para aquelas que cumprem as normas. Os critérios de excelência, que de acordo com a Fundação Nacional da Qualidade (FNQ, 2016) são: liderança, estratégias e planos, clientes, sociedade, informações e

conhecimento, pessoas, processos e resultados, visam o alcance máximo da qualidade de um produto ou serviço, a melhoria contínua dos processos de gestão e do atendimento aos clientes, são componentes da gestão total da qualidade (TQM).

Neste trabalho, foi investigada uma empresa de usinagem como parâmetro para comprovar as significativas melhoras provindas de um aprimorado gerenciamento de qualidade realizado no ambiente interno da empresa. Entre tais melhorias, verificou-se que o descarte de material inútil em uma empresa de usinagem, melhora não só o ambiente de trabalho, como também a visibilidade e confiabilidade para com os clientes.

1.1 Objetivo Geral

Propor a ampliação da lucratividade de uma empresa que utiliza no processo produtivo variados tipos de equipamentos de usinagem utilizando ferramentas de gestão da qualidade.

1.2 Objetivos específicos

Partindo-se do objetivo geral citado anteriormente, tem-se como objetivos específicos:

- Identificar as ferramentas de gestão da qualidade utilizadas no trabalho com suas vantagens;
- Descrever o processo básico das operações de usinagem utilizado no cotidiano da empresa e apresentar os problemas decorrentes;
- Identificar o método que a empresa deve utilizar para otimizar os processos de usinagem e sugerir ações para solucionar os problemas encontrados.

1.3 Justificativa

Uma indústria funciona sobre a vigência de normas técnicas, leis federais, estaduais e municipais que zelam pela preservação do meio ambiente, das condições de trabalho dos colaboradores e pela qualidade de produtos e serviços.

Desta forma, e tendo por conhecimento as vantagens provindas da utilização de ferramentas de gestão da qualidade observadas por estudos de caso já relatados, a conciliação da gestão da qualidade para com os processos de usinagem, teria, em teoria, um resultado mais eficaz em prol de um melhor ambiente de trabalho e mais produtivo por parte dos colaboradores (SENAC, 2007).

Pelo motivo apresentado, o estudo proposto neste trabalho, pode comprovar os benefícios obtidos pelas ferramentas da gestão da qualidade em processos de usinagem que poderão ser aplicados em outras empresas do setor.

Como exemplo de sucesso, podemos citar uma empresa automobilística fundada com o objetivo de ganhar espaço no mercado nacional, em um momento em que montadoras estrangeiras dominavam o cenário, ainda no ano de 1937. Alguns anos depois, em 1950, os gerenciantes da empresa com a finalidade de estudar a concorrência e aprimorar seus métodos de produção, realizaram um tour pela fábrica da Ford, e com os conhecimentos adquiridos neste tour e através do reconhecimento das qualidades e defeitos encontrados, Eiji Toyoda desenvolveu então, o toyotismo, um sistema de manufatura enxuta que trabalhava com o mínimo de estoque possível, reduzindo o desperdício de recursos. A Toyota Motors Company, uma empresa automobilística criada como subsidiária de uma empresa têxtil foi a primeira empresa a ser aplicado o método que hoje chamamos de toyotismo); ou seja, o toyotismo nasceu através da aplicação de uma ferramenta da qualidade utilizada em um modelo de produção já existente, no caso, o Fordismo (COSTA, 2014).

Não há relatos da ferramenta exata utilizada por Eiji Toyoda, porém com o conhecimento dos dados, pode-se concluir que ferramentas como histogramas, folhas de verificação, cartas de controle, fluxograma e até mesmo o PDCA poderiam ser as utilizadas, obtendo-se assim o resultado encontrado.

Com o exemplo dado, pode-se concluir que a ideia do trabalho é demonstrar aos administradores, gerenciantes, empreendedores e colaboradores como um todo, como cada sistema pode ser melhorado, ideias podem ser reformuladas e aprimoradas em prol ao melhor rendimento das empresas e crescimento profissional e pessoal de todos os colaboradores envolvidos com o projeto de melhorias provindas pelas ferramentas da qualidade.

1.4 Estrutura Geral do Trabalho

O trabalho é composto por uma introdução apresentando ao leitor uma visão geral do cenário empresarial no cotidiano, juntamente com os objetivos geral, específicos e justificativas, indicando o porquê foi realizado tal trabalho e qual o seu objetivo geral.

Logo passa-se para um enriquecimento teórico sobre a usinagem e gestão da qualidade, de forma a fornecer um conhecimento básico destes assuntos, situando-os ao cenário e condições do trabalho.

A metodologia seguida pelos resultados e discussões assim como uma breve conclusão, mostra quais os caminhos foram traçados e tomados pelo trabalho, assim como o resultado, podendo ou não implicar em solução dos problemas apresentados e auxiliar na possível tomada de ações.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 Gestão da Qualidade

Para se entender o que é gestão da qualidade, primeiramente é preciso ter em mente exatamente o que é qualidade. As definições variam entre os estudiosos da área. Para Juran, a qualidade “é a adequação à finalidade ou uso”, já para Feigenbaum, qualidade se refere ao “(...) total de características de um produto e de um serviço referentes a marketing, engenharia, manufatura e manutenção, pelas quais o produto ou serviço, quando em uso, atenderá as exigências do cliente”. Os dois autores citados foram conselheiros de negócios e responsáveis pelo crescimento exponencial do mercado japonês após a Segunda Guerra Mundial (VALLS, 2004).

Entendido o significado de “qualidade”, pode-se passar para o método de como se pode alcançá-la. Desta ideia de se atingir a qualidade total, surgiram as ferramentas que facilitaram a análise, tomada de ações e solução dos problemas do cotidiano fabril. Dentre elas, pode-se citar o fluxograma que indica o caminho ideal para um determinado processo ser executado. Outras ferramentas importantes utilizadas são: diagrama de Ishikawa, conhecido como “espinha-de-peixe”, diagrama de Pareto, diagrama de dispersão, o histograma, folhas de verificação, cartas de controle, brainstorming, benchmarking, 5W2H, 5S e o PDCA (MALTA, 2015; CAMPOS, 2004).

2.1.1 Folhas de Verificação

As folhas de verificação, talvez a ferramenta mais simples da qualidade, funcionam de forma que o avaliador, após preencher os dados na folha, consiga enxergar e entender o que estão ocorrendo na atividade em questão, é uma primeira análise visual de dados. Essa ferramenta não possui uma estrutura pré-estabelecida, sendo desenvolvida com as entradas de acordo com a necessidade requisitada. No caso tratado por este trabalho, as entradas poderiam ser a data através de semanas ou meses e o tipo da peça que foi trabalhada nesse período. Cruzando essas informações obtemos uma folha de verificação (ARAUJO, 2001).

2.1.2 Diagrama de Pareto

O diagrama de Pareto funciona como uma análise de dados um pouco mais complexa, utilizando as causas de problemas observados e definindo numericamente a frequência com que eles ocorrem, como mostrado na figura 1. Assim, pode-se imputar em gráfico de barras uma curva indicando o percentual acumulado de acordo com cada falha encontrada, avaliando os problemas prioritários. Isso não significa que outros problemas não sejam importantes, mas indicam qual a ordem das ações que devem ser tomadas para que todos sejam resolvidos (SANTOS; GUIMARÃES; BRITO, 2013).



Figura 1 - Diagrama de Pareto

Fonte: SANTOS; GUIMARÃES; BRITO (2013).

2.1.3 Diagrama de Ishikawa

O diagrama de Ishikawa também conhecido por diagrama de causa e efeito ou espinha de peixe, classifica os problemas encontrados em diferentes categorias como o método que o trabalho foi executado, a máquina utilizada juntamente com seu processo de operação, a medida, que indicaria o as decisões de processos, o

meio ambiente, a mão de obra qualificada e o material que foi utilizado (SANTOS; GUIMARÃES; BRITO, 2013).

O diagrama é montado a partir do problema encontrado, sendo esse o tópico principal. Como ramificações, são imputadas as causas e então distribuídas de acordo com cada categoria, como mostrada na figura 2. Após a montagem do diagrama, pode-se enxergar mais claramente os problemas primário e secundários existentes e então avaliar e utilizar um método para a solução dos mesmos.

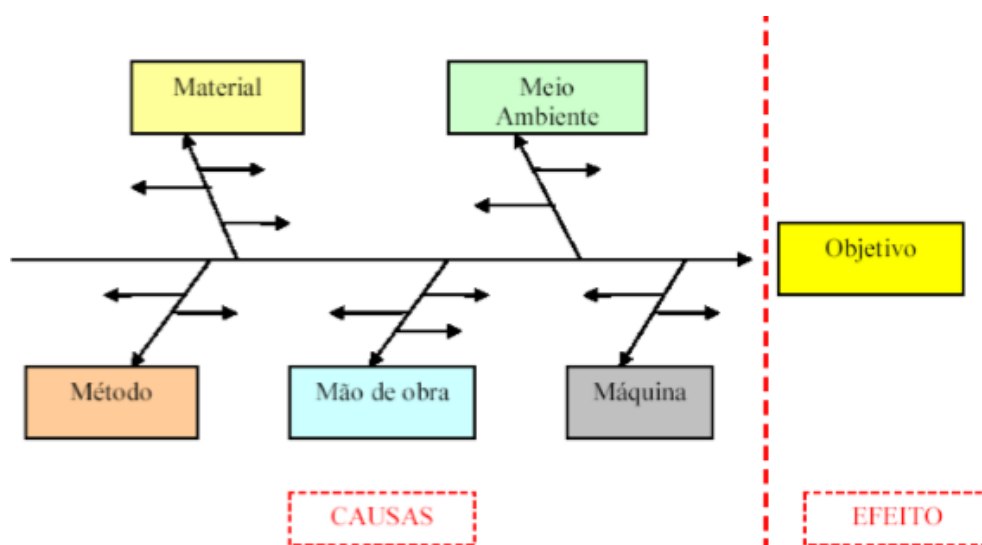


Figura 2 - Diagrama de Ishikawa

Fonte: SANTOS; GUIMARÃES; BRITO (2013).

2.1.4 Diagrama de Dispersão

Como mais um exemplo de diagramas para análise, temos o diagrama de dispersão, utilizado para comparações entre variáveis, partindo-se de um "ponto de referência", por exemplo, com tal diagrama, podemos comparar os resultados de duas soluções possíveis (variáveis) para um mesmo problema (referência). As variáveis podem também ser consideradas em relação ao tempo, assumindo que o antes e o depois de uma solução aplicada. Como exemplo temos a figura 3 (ARAUJO, 2001).

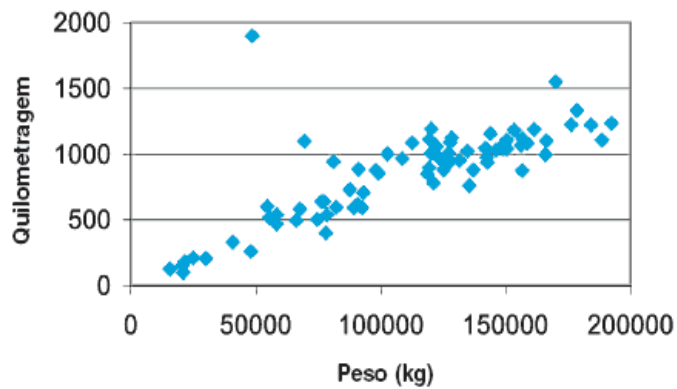


Figura 3 - Diagrama de Dispersão

Fonte: JACOB; SOUZA; PEREIRA (2002).

2.1.5 Cartas de controle

Não tão distante do diagrama de dispersão temos as cartas de controle, utilizadas para controle dos processos. A carta consiste em um diagrama limitado espacialmente, mostrado na figura 4, de forma que com a alocação dos dados, sejam analisados os pontos que se encontram fora dos limites anteriormente estipulados, pontos estes chamados de “fora de controle” (ARAUJO, 2001).

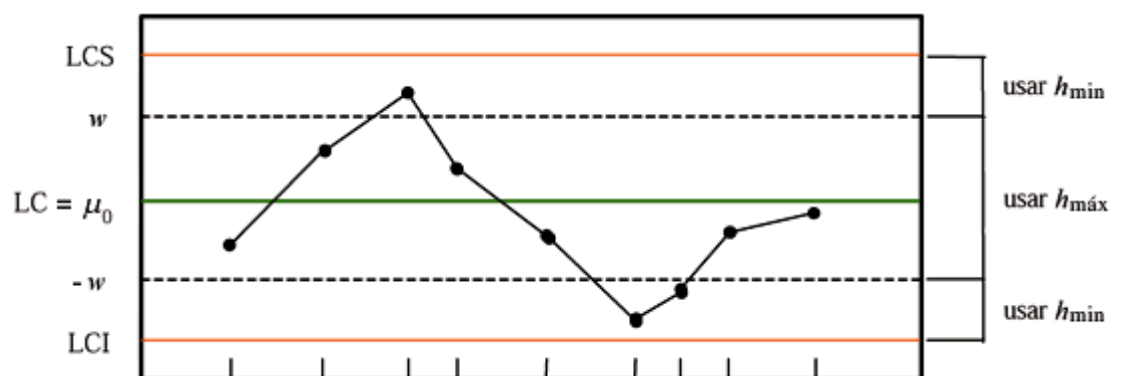


Figura 4 - Cartas de Controle

Fonte: MICHEL; FOGLIATTO (2002).

2.1.6 Benchmarking

Outra tradicional ferramenta da qualidade é o Benchmarking. Ferramenta de estudo e avaliação de mercado e concorrentes. Apesar de execução simples e de baixo custo, esta ferramenta encontra-se em uma área delicada por conta das empresas terem direitos reservados sobre a sua tecnologia, além de táticas empresariais para esconder seu “*know how*” (ARAUJO, 2001).

2.1.7 Brainstorming

De baixo custo e fácil aplicação também temos o Brainstorming, ao pé da letra, “tempestade cerebral”. Funciona como uma tempestade de ideias, onde gestores e demais colaboradores reúnem-se para propor e debater ideias de soluções para determinado problema, por exemplo. O intuito é a comparação de todas ideias citadas e, em conjunto, a escolha da mais eficaz (ARAUJO, 2001).

2.1.8 5W2H

A ferramenta 5W2H, apesar de ser considerada uma ferramenta da qualidade, carrega um conceito de autoquestionamento que pode ser usado tanto para assuntos pessoais como empresariais. Formada por 7 questões, a ferramenta tem a finalidade de detalhar e avaliar a situação e a tomada de ação para a devida circunstância.

A sigla 5W2H relaciona as 7 questões mencionadas através das perguntas:

- “O que será realizado? ” (What);
- “Porque será realizado? ” (Why);
- “Onde será realizado? ” (Where);
- “Quando será realizado? (When);
- “Quem irá realizar? ” (Who);
- “Como será realizado? ” (How);
- “Qual o custo do processo realizado? ” (How Much).

Através das respostas dessas perguntas, é possível definir a urgência, metodologia e valorização da solução para a situação em questão (SANTOS; GUIMARÃES; BRITO, 2013).

2.1.9 PDCA

Entre as principais ferramentas utilizadas no trabalho proposto, temos o PDCA e os 5S. O PDCA é uma sigla inglesa para as quatro etapas do processo: *plan-do-check-act*; no português, planejar-fazer-chechar-agir. Utiliza-se essa ferramenta para realizar um passo-a-passo detalhado de ações, começando pelo planejamento de todo o trabalho, visando à melhor forma de realização do mesmo. Depois passa-se para a realização das medidas previamente planejadas e então encaminha-se para a análise de dados obtidos, que determina se as duas primeiras etapas alcançaram o resultado pretendido. Se satisfatório, “encerra-se” o uso da ferramenta com a implementação permanente das medidas e o zelo pelo cumprimento das ações realizadas, porém, caso não haja um resultado positivo após o terceiro passo, o ciclo é reiniciado procurando-se corrigir as falhas realizadas na primeira tentativa (CAMPOS, 2004).

2.1.10 5S

A ferramenta 5S é mais focada na questão organizacional da empresa; de origem japonesa, esta tem por sua definição as palavras *seiri*, *seiton*, *seiso*, *seiketsu* e *shitsuke*, que significam respectivamente descarte, organização, limpeza, higiene e disciplina, definindo as cinco etapas da ferramenta (CAMPOS, 2004).

É recomendada a utilização de uma equipe responsável por zelar pelo bom andamento da implementação da ferramenta, assim como ministrar treinamentos para com colaboradores e cobrar a participação efetiva dos mesmos (ARAÚJO, 2015).

2.1.10.1 Descarte

Primeiro deve-se identificar todo conteúdo que é inútil em seu local de trabalho e então organiza-los de acordo com sua utilidade. Por exemplo, um material frequentemente utilizado é alocado no ambiente em questão, o material utilizado mensalmente é alocado no almoxarifado e por fim o material que não é utilizado, é descartado. (ARAÚJO, 2015).

Nesta etapa, é importante que os materiais sejam reorganizados e armazenados de acordo com a frequência de sua utilização. Quanto maior a frequência de utilização, mais perto do posto de trabalho o material deve ser armazenado, da mesma forma que tudo aquilo que cair em desuso ou não tiver mais serventia, deve ser descartado definitivamente (ARAÚJO, 2015).

Esse processo de descarte deve ser realizado periodicamente, de forma a manter tudo o que for obsoleto fora da linha de trabalho do operador, facilitando a logística do trabalho e tornando o ambiente mais saudável e com melhor visibilidade (ARAÚJO, 2015).

2.1.10.2 Organização

O conceito de organização, realizado conforme o de descarte, visa a organização de todo material que ainda é útil alocando-o de forma a facilitar a utilização de cada um, em busca de uma maior rapidez para o encontro de ferramentas ou matérias, economia de tempo e a diminuição de acidentes que possam ocorrer (OSADA, 2016).

2.1.10.3 Limpeza

Após os dois primeiros passos, passa-se para a fase da limpeza, eliminando todos os agentes agressores do meio ambiente (sujeira, ruídos, mau cheiro), por isso, cada colaborador é responsável pela limpeza de sua máquina ou área de operação. Com esta etapa realizada, nota-se um melhor aproveitamento de

materiais, um ambiente mais limpo contribuindo para uma maior satisfação dos colaboradores e uma maior segurança de trabalho (OSADA, 2016).

Existem alguns preceitos para facilitar o conceito de limpeza, como por exemplo: limpar as ferramentas logo depois que utilizadas, manter sempre as ferramentas pintadas e em bom estado para uso e identificar e sanar a maior fonte de origem de sujeira (ARAÚJO, 2015).

2.1.10.4 Higiene

A higiene vem logo em seguida para manter os passos anteriormente realizados. Conforme o tempo, os colaboradores se acostumam com um melhor ambiente de trabalho e por isso cada um faz sua parte para manter as melhorias já implementadas (OSADA, 2016).

Neste senso, toda a atividade anteriormente realizada tem um maior incentivo para tornar-se um hábito, de forma que um ambiente mais organizado ajuda na conscientização dos trabalhadores, criando um conceito de higiene constante (ARAÚJO, 2015).

2.1.10.5 Disciplina

Por último, mas não menos importante, tem-se a disciplina de manter o programa 5S em funcionamento. Todo trabalho anteriormente realizado deve ser cobrado constantemente para que os benefícios adquiridos continuem aparecendo (OSADA, 2016).

Nesta etapa, uma equipe de apoio é de extrema importância, contribuindo para a criação de comprometimento e responsabilidade dos colaboradores. Uma vez os colaboradores conscientizados da importância e benefícios do programa 5S, torna-se mais fácil a continuidade de implementação (ARAÚJO, 2015).

As duas ferramentas detalhadas, em conjunto, são a combinação ideal para este trabalho em questão, além das demais ferramentas já citadas (ARAÚJO, 2015).

2.2 Processo de Usinagem

Um dos processos de fabricação mais utilizado hoje em dia é a usinagem. "Pode-se definir usinagem como todo o processo pelo qual a forma de uma peça é modificada pela remoção progressiva de cavacos ou aparas de material metálico ou não-metálico" (BERNARDO, 2014).

Na usinagem, pode-se encontrar diversos tipos de máquina, a fim de ajustar o melhor procedimento para cada tipo de peça. Cada máquina propõe uma posição de ferramenta, facilitando o processo em questão. Tem-se como maquinários: furadeira, fresadora, torno, serra, broca, rosqueadora, retificadora, jateadora, máquina de solda, mandrilhadora (STEMMER, 1995).

Os citados anteriormente fazem parte do meio industrial, tendo então, um maior porte e um delicado manuseio. Para operação destes maquinários, é preciso conhecê-los, saber suas características para que se obtenha um satisfatório resultado final. As empresas devem ter uma mão-de-obra especializada para a realização dos serviços provindos desse tipo de maquinário (STEMMER, 1995).

Em todo processo de usinagem ocorre liberação de cavaco. O cavaco é o material extraído da matéria bruta, ejetado quando a usinamos. Seus aspectos físicos dependem de fatores como tipo de maquinário, temperatura de corte, design da ferramenta e material a ser usinado. Um dos maiores problemas do cavaco é o espaço que é ocupado quando retirado, como mostrado na figura 5. Algumas vezes os cavacos são tão grandes e rígidos que podem machucar o operador em questão ou danificar o maquinário utilizado, por isso, seu manuseio e descarte é de vital importância para o processo. Em alguns casos, o cavaco entra em contato com os fluídos de corte, tornando-se ainda mais perigoso seu manuseio dependendo deste fluído (DINIZ, 2001).



Figura 5 - Dispersão do Cavaco

Fonte: Empresa analisada.

Os fluídos de corte são utilizados para ajudar no processo de usinagem na forma de reguladores de temperatura e redutores de atritos, reduzindo assim o esforço realizado pelo maquinário e aumentando a vida útil da ferramenta. Estes fluídos têm por composição química, elementos que podem ser nocivos ao operador e ao meio ambiente, por isso, seu descarte e manuseio também deve ser regido por uma mão-de-obra qualificada, reduzindo assim os riscos de acidentes e danos ao colaborador (DINIZ, 2001).

Tratando-se da aplicação das ferramentas da qualidade para processos de usinagem, tomamos referência o artigo de Mariani (2005), que analisou uma indústria não identificada, tendo como principal objeto do estudo foi a aplicação da ferramenta PDCA, durante um período de 15 meses, abrangendo desde a identificação do problema até a padronização das ações e conclusão de atividades. A economia da empresa em questão foi de aproximadamente 11% no primeiro ano a partir da aplicação da metodologia. Com o processo de melhoria contínua, no segundo ano, a empresa conseguiu mais 5% além do percentual anteriormente alcançado.

A aplicação da ferramenta 5W2H foi utilizada para aumento da produtividade em uma madeireira, abrangendo em sua fase de planejamento todos os colaboradores envolvidos com o projeto. A execução da metodologia se deu através

de 13 meses, utilizando recursos da própria empresa, mantendo o baixo custo para implantação (PIECHNICKI; KOVALESKI, 2011).

Ou seja, a eficácia das ferramentas PDCA e 5W2H foi comprovada a partir dos estudos, reforçando a importância da utilização das ferramentas da qualidade em processos industriais.

3 METODOLOGIA

Para os procedimentos a serem considerados, deve-se tomar em consideração quais fatores podem ser otimizados para que haja um resultado satisfatório dentro da empresa. Como uma proposta de melhoria, foi utilizado o PDCA, uma ferramenta já citada, e um cronograma temporal para definir algumas metas a serem atingidas (CAMPOS, 2004).

Deste modo, o presente trabalho caracteriza-se como descritivo por meio de uma pesquisa qualitativa e propõe, por meio do estudo, apresentar alternativas para a gestão da qualidade em um processo de usinagem específico. Como característica, um trabalho descritivo apresenta um estudo, análise e interpretação de dados obtidos no processo em questão (SILVA; MENEZES, 2005).

O método de pesquisa qualitativa é utilizado tendo em vista um prévio conhecimento do local de atuação e o caráter de exploração, buscando obter mais informações por parte dos colaboradores afim de compreender melhor o cenário a ser analisado. Os instrumentos utilizados não são estruturados, fazendo-se possível o uso de entrevistas, observações e histórico pessoal de colaboradores envolvidos (MEIRINHOS; OSÓRIO, 2010).

Para operacionalização do estudo, foram averiguados o funcionamento do maquinário, o serviço realizado pelo colaborador, o produto final e os problemas que tem sido gerados no processo de usinagem. Por meio de pesquisa informal, com questionário previamente estruturado, foram realizadas conversas com colaboradores da fábrica, de diferentes níveis de instrução, diferentes formações e diferentes status perante a organização estudada. O questionário continha perguntas de âmbito socioeconômico, cultural e de satisfação profissional e pessoal.

A utilização das folhas de verificação, diagramas de Pareto e dispersão, podendo também ser usada a ferramenta 5W2H que funcionaria como um *check list* para questionamento de quais ações resultarão nos objetivos desejados, em quanto tempo e o porquê proceder desta forma, mostrando os objetivos, que são: a solução de problemas para uma melhor condição de trabalho, melhor eficiência do processo e maquinário conseqüentemente. Todos os fatores devem ser reconhecidos através

de uma pesquisa de campo, tendo análise visual mais o relato do colaborador e/ou gerente de produção responsável pelo serviço.

A tomada de ações, feita de acordo com os dados obtidos a partir das ferramentas de gestão da qualidade utilizadas durante a operacionalização. Uma implantação da ferramenta 5S de qualquer forma resultará em uma melhor organização do ambiente, ajudando conseqüentemente em qualquer ação tomada após o recebimento dos dados (CAMPOS, 2004).

Checados os dados obtidos a partir das ações tomadas, inclusive da ferramenta 5S, identificou-se se o retorno das medidas foi satisfatório e o objetivo alcançado. Caso não fosse satisfatório o resultado, iniciaria-se novamente o processo, para saber onde se encontra o erro, na análise primária ou nas ações tomadas (CAMPOS, 2004).

O trabalho prevê que após o sucesso dos passos realizados, ocorra a implantação das ações descritas a seguir:

Ao alcançar o objetivo, a próxima etapa seria iniciada, que seria a de implementação das ações que resultariam em melhorias, e continuariam sendo realizadas para obtenção de resultados satisfatórios (CAMPOS, 2004).

O maior desafio a ser enfrentado, com certeza, seria a aprovação dos gestores e dedicação tanto da alta gestão quanto dos colaboradores do “chão de fábrica” na implementação das ferramentas utilizadas (RIBEIRO, 2015).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como o foco da empresa é a usinagem de materiais de grande porte, pode-se concluir que a “linha de produção” existente é de baixíssima escala, podendo ter em casos extremos, a produção de aproximadamente 25 peças de características iguais, sendo trabalhadas uma de cada vez.

O maior problema pôde ser detectado visualmente no cotidiano: a organização setorial de tarefas e departamentos existe somente em teoria dentro da empresa.

É de certa lógica que se deve ponderar na criação de um produto algumas fases sequenciais partindo-se da matéria-prima, como moldagem, finalização e apresentação. Na usinagem ocorre a mesma linha de raciocínio. A matéria prima é encontrada em diferentes formatos, podendo ser em forma de tarugos com geometria definida, chapas de diferentes espessuras ou até materiais fundidos com superfícies perfiladas.

Para que a ideia de que a matéria-prima se transforme no produto final, a empresa primeiramente usina o material até que este se torne semelhante ao formato final desejado, ou seja, ocorre a usinagem de grande parte do material a fim de obter a peça desejada. Após a obtenção, ocorre a usinagem de acabamento, retirando possíveis rebarbas e ajustando a rugosidade da peça. Depois dos dois primeiros passos, pode-se ou não ocorrer a pintura da peça, sendo esta para melhorar a apresentação, ou para proteger a peça da corrosão.

No caso analisado, até por fato da empresa ter uma grande área para trabalho, ocorreu o descuido ou falta de planejamento suficientes para que serviços sequenciais como, por exemplo, acabamento de usinagem e pintura se encontrassem a aproximadamente 500 metros de distância.

Com a má distribuição de setores de serviço, exige-se um serviço extra para o setor de logística da empresa quando se tratando da movimentação de peças e acessórios dentro da fábrica, isso em épocas de quantias de clientes e serviços em alta.

Além do problema logístico, a falta de instrução aos colaboradores em conjunto com a desordem fabril proporciona um certo desleixo para com o ferramental portátil utilizado, entendendo assim que pequenas ferramentas de fácil

condução são utilizadas e muitas vezes não realocadas ao seu lugar de origem, dificultando sua localização em um próximo uso e impactando consideravelmente no tempo final gasto para a realização da utilização da ferramenta.

O ideal seria que a empresa passasse por uma reestruturação logística de maquinário e armazenagem de equipamentos, assim como um treinamento para os colaboradores, facilitando o manuseio de maquinários e ferramentas além de promover a melhoria em relação ao tempo das atividades.

Porém, é compreensível a limitação de tais mudanças, tendo em vista, por exemplo, que a instalação do maior torno encontrado na empresa ocorreu juntamente com a alocação do galpão onde se encontra, onde na época foi necessária a furação de um poço com diâmetro de 22 metros e profundidade desconhecida. Por conta deste e de outros maquinários de porte semelhante que torna-se limitada, e assim mais difícil, alterações logísticas dentro da fábrica.

Para tal questão, surgem algumas sugestões de aplicações de ferramentas da qualidade. Como uma alternativa para melhoria, seria a utilização da ferramenta 5W2H, promovendo assim para os gestores quais os impactos, em questão de tempo e dinheiro, e melhorias que tais mudanças trariam para a fábrica, facilitando assim a aceitação dos mesmos em aderir ao projeto. Seguindo-se a metodologia 5W2H, deve-se primeiramente demonstrar aos gestores o objetivo a ser buscado, que no caso, seria a melhor distribuição de equipamentos e mão de obra, o que facilitaria em uma melhor realização de atividades, além de que despoluiria o ambiente de trabalho, aumentando a produtividade dos colaboradores através do bem-estar pessoal. O problema encontrado é somente no chão de fábrica, tendo em visto que ali ocorre o real manuseio de maquinário e efetiva produção, até por isso o setor administrativo da empresa apresenta melhores condições de trabalho e ambiente limpo e saudável. As mudanças comportamentais são o maior problema da implantação da metodologia, tendo em vista que os colaboradores estão acostumados a agir de maneira que não condiz com os ideais da metodologia, ou seja, o tempo para melhorar visualmente o ambiente de trabalho é estimado em poucas semanas, porém o tempo de aceitação e adaptação dos colaboradores deve ser um pouco mais demorado, podendo levar em melhores casos, de 3 a 6 meses para total aceitação. O procedimento de implantação da ferramenta tem um custo baixo para o caso estudado, tendo em vista que a empresa possui uma ampla área

para alocação tanto de maquinários como ferramentas e possíveis sucatas que podem ser mantidas por tempo limitado. O único custo possível, seria o de mão de obra da equipe designada para a reorganização do ambiente, e possíveis prateleiras, armários e objetos para armazenagem de ferramental de pequeno porte. Em complemento seria utilizado o ideal do *Lean Manufacturing*, evitando o desperdício de tempo e espaço através da ferramenta 5S. Com a eficácia das implantações, a empresa alcançaria um melhor cenário organizacional interno e sanaria os problemas com o descarte de resíduos gerados pelo maquinário, obtendo assim um retorno financeiro que mesmo em baixa quantia, sanaria gastos com produtos usais como equipamentos de proteção, produtos de limpeza ou bonificação de colaboradores em destaque.

Uma segunda sugestão seria a utilização de Diagramas de Pareto e Causa e Efeito para evidenciar os problemas encontrados em cada setor da empresa e seus agentes causadores. Em sequência, a ferramenta PDCA seria utilizada como um roteiro de ações corretivas e futuramente preventivas, garantindo assim a solução do problema encontrado e mantendo o gerenciamento de problemas através das próprias ferramentas. O planejamento da tomada de ações avalia de acordo com o problema o que deveria ser realizado como solução mais eficaz para o problema, quanto de mão de obra seria disponibilizado para essa solução, o tempo e custo que seriam gastos. A partir do planejamento, a equipe iniciaria os trabalhos de organização espacial e conscientização dos colaboradores. A eficácia da ferramenta seria comprovada através de dados coletados posteriormente a implantação e equiparados com as informações obtidas na fase anterior do processo, podendo ser utilizados dados físicos e visuais para tal comparação.

Tais sugestões tem como embasamento trabalhos acadêmicos já realizados, como por exemplo o de aplicação da ferramenta 5s para uma empresa de setor moveleiro, que apresenta um estudo de caso em uma empresa com mais de 30 anos de funcionamento no setor e que não utilizava nenhuma ferramenta de gestão da qualidade em seus processos. Através da aplicação do 5s, a empresa pôde realizar um mapeamento logístico interno, aprimorando seu armazenamento de matéria prima e evitando assim o desperdício desnecessário. Com a ferramenta implementada, o proprietário e colaboradores puderam evidenciar as melhoras provindas e destacaram que a reestruturação influenciou diretamente no

desempenho e imagem da empresa para os colaboradores e clientes (ARAÚJO, 2015).

Outro trabalho a ser citado é o de proposta de implantação do programa 5s para melhoria na qualidade em uma indústria metalúrgica de pequeno porte. De acordo com a proposta, a ferramenta foi aplicada na esperança do alcance de um diferencial de mercado no ramo de metalúrgicas de pequeno porte, por meio da reorganização e conscientização dos colaboradores no ambiente produtivo (WASYLUK, 2014).

O trabalho visa que a implementação da ferramenta não requer investimentos financeiros significativos, mas sim a reeducação comportamental dos colaboradores promovendo um crescimento pessoal e assim influenciando no crescimento da empresa através da produtividade (WASYLUK, 2014).

As ações foram realizadas através de 7 etapas sequenciais: comprometimento da alta direção, criação do grupo de “facilitadores do 5s”, diagnóstico da situação, disseminação de conceitos, planejamento para o dia da limpeza, efetuação do dia da limpeza e por último a arrumação do local (WASYLUK, 2014).

O trabalho mostra claramente a importância da equipe de “facilitadores do 5s” nas fases de planejamento, execução e garantia das ações. A equipe hoje é responsável por realizar um *checklist* de tarefas iniciadas por meio da implantação e mantidas pelos colaboradores em um rodízio semanal de responsabilidades (WASYLUK, 2014).

Para aproximar-se ainda mais da maneira de aplicação apresentado nesta proposta de melhoria da gestão da qualidade do processo de usinagem, pode-se apresentar o relatório de conclusão de estágio realizado em uma empresa logística, situada no Rio Grande do Sul, que fala sobre a implementação da ferramenta 5s com base na metodologia PDCA. Apesar de atuar em um ramo diferente de trabalho, a empresa de logística teve o cenário avaliado e foram detectados problemas comportamentais e de desordem semelhantes aos problemas encontrados em uma indústria metal-mecânica de grande porte. O cenário foi avaliado visualmente e por meio de questionário socioeconômico e cultural para com os colaboradores e gerentes da empresa. O termo que resumiu todas as respostas em geral é “falta de organização” (GUARNIERI, 2011).

Como a maioria dos entrevistados desconhecia ou conhecia muito pouco as ferramentas da qualidade e seus benefícios, cartazes foram distribuídos dentro da empresa, semelhantes ao da figura 6, buscando um maior entendimento do que seria ali aplicado (GUARNIERI, 2011).



Figura 6 - Cartazes do Programa 5S

Fonte: WASYLUK (2014).

Após instrução dos colaboradores, foi apresentado um quadro de roteirização das ações do 5s em união com o PDCA, como mostrado na figura 7 (GUARNIERI, 2011).

PDCA	P	P	D	C	A
	5 Sensos	Planejamento e definição do Comitê da qualidade	Palestras de conscientização do programa		Avaliação do programa
Informar os colaboradores		Treinamento sobre o 5s			
Escolha do coordenador do 5s		Fotografar a empresa			
Utilização	Definição do dia do mutirão	Motivação para mutirão Instalação de tomadas no departamento operacional	Definição do local de descarte	Pendências após mutirão	
Organização	Revisar e adequar a estrutura		Mudança de <i>layout</i> Identificar gavetas, armários, mesas, cadeiras, tomadas e colocar extintor.	Revisar e adequar a infra-estrutura e ambiente de trabalho	
			Organizar fios dos computadores		
Limpeza	Definir responsáveis pela limpeza		Conscientizar colaboradores da necessidade de manter limpo o local de trabalho		
			Pintar parede da empresa e concertar porta do financeiro		
Saúde	Treinamento de liderança	Conscientizar colaboradores sobre a boa postura e aparência.	Treinamento Gestão de pessoas		
Autodisciplina	Criar regimento interno	Definir períodos para as manutenções dos computadores	Padronizar atendimento telefônico e e-mail.		
	Levantar a necessidade de treinamentos				

Figura 7 - Roteiro de Ações

Fonte: WASYLUK (2014).

No programa, cada tarefa tinha seu colaborador responsável e uma equipe que gerenciava as ações tomadas, até por isso, a quarta etapa do ciclo PDCA não tem descrição, pois necessitava que fossem tomadas as ações para então ser iniciado o passo “act” e serem avaliados e ajustados os trabalhos realizados até o momento (GUARNIERI, 2011).

No caso em específico, o único problema ocorrido na implantação foi o de conciliação de horários de colaboradores, principalmente motoristas, no caso de participação de treinamentos, problema este, que não é encontrado em uma indústria metal-mecânica (GUARNIERI, 2011).

Em todas as aplicações apresentadas pode-se observar problemas em comum, como a falta de conhecimento das ferramentas da qualidade por parte de colaboradores e desordem no ambiente de trabalho. Em contrapartida, também em todos os casos pode-se observar e compreender a importância da influência dos gestores para a implementação de qualquer ferramenta da qualidade.

Diante do levantamento das implementações citadas e da semelhança de tarefas encontradas em empresas do setor moveleiro e metais-mecânicas de pequeno e grande porte, entende-se que as ferramentas da qualidade podem e devem ser aplicadas em diversas áreas, incluindo a área de usinagem, que é o foco do presente trabalho.

Em especial, as ideias de gerenciamento das ferramentas através de facilitadores do programa, a conciliação de ferramentas como 5s e PDCA, a distribuição de informações sobre as ferramentas e a realização do *checklist* de ações após implementação são de grande valor para o sucesso de aplicação da proposta aqui apresentada.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tratando-se de um trabalho descritivo para uma proposta de implantação, foram apresentadas ferramentas da qualidade que tem benefícios já conhecidos através de estudos de caso analisados.

A proposta inicial do trabalho era sanar um problema existente na fábrica em relação a organização de maquinários, designação de mão de obra e descarte de resíduos sólidos obtidos no processo de usinagem utilizado, contudo, ao decorrer do estudo e das conversas para com os colaboradores de todos os níveis de fábrica, ficou evidente de que um problema maior, seria a aceitação de implantação, logo por parte dos gestores da indústria. Deu-se a entender que para uma grande parte destes, a implantação das ferramentas seria um esforço inútil dos participantes. Ideias, como por exemplo a implantação do 5S, já foram apresentadas e tentativas de implantação realizadas, porém, por motivos de má aceitação dos colaboradores, má aplicação da ferramenta em um curto espaço de tempo, exigindo resultados de alta significância e também uma falta de exigência por parte dos gestores, resultaram na falha da implantação e ocasionaram o pré-conceito por parte dos colaboradores e gestores envolvidos.

De acordo com a ideia da implantação, os objetivos foram teoricamente alcançados e as sugestões encontradas neste trabalho são funcionais. Apesar de não poder se concluir que os resultados são suficientes para sanar todos os problemas citados, em teoria, os benefícios foram apresentados e devem ser alcançados perante o aprofundamento da metodologia para real aplicação na empresa em questão.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Luis César G. **Organização, sistemas e métodos e as modernas ferramentas de gestão organizacional**. São Paulo: Atlas, 2001.

ARAUJO, Vinícius Faverssani. **Sensibilização para aplicação da ferramenta 5S em uma empresa do setor moveleiro**. Cornélio Procópio. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001: Sistema de Gestão de Qualidade**. Rio de Janeiro, 2008.

BATISTA, Erika. **Formas de Organização do Trabalho: Apontamentos para uma “Anti-Sociologia do Trabalho”**. Marília. v.2, p. 38-46, jun. 2008.

BERNARDO, Carlos. Processos de Fabricação. Disponível em: <<http://files.carlosbernardo.com/200000195-4ae1e4bdd0/Aula%2014%20-%20Usinagem.pdf>> Acesso em: 10 out 2015.

BRASIL. Lei n.12305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**, Brasília, DF, agosto de 2010.

CAMPOS, Vicenti Falconi. **TQC**. 8ª ed. NOVALIMA: INDG Tecnologia e Serviços, 2004.

COSTA, Dandara. Eiji Toyota: o precursor do Toyotismo. Disponível em <<https://www.administradores.com.br/artigos/carreira/eiji-toyoda-o-precursor-do-toyotismo/75449/>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

DINIZ, Anselmo Eduardo; MARCONDES, Francisco Carlos; COPPINI, Nivaldo Lemos. **Tecnologia da usinagem dos materiais**. 3.ed. São Paulo: Artliber, 2001.

FERNANDES, Isaac G. M.; FIGUEIREDO, Heloísa M.; COSTA JUNIOR, Hilton L.; SANCHES, Salvador G.; BRASIL, Ângelo. **Planejamento Estratégico: Análise Swot**. Três Lagoas. 2013.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE. **Critérios de Excelência**: avaliação e diagnóstico da gestão organizacional. São Paulo, 2016.

GUARNIERI, Franciele Mazoti. **Programa 5s com base na metodologia PDCA: Implantação na empresa Bendini Logística LTDA.** Itajaí, 2011.

JACOBI, Luciane Flores; SOUZA, Adriana Mendonça; PEREIRA, João Eduardo da Silva. **Gráfico de controle de regressão aplicado na monitoração de processos.** São Paulo, v.12, n.1, 2002.

MALTA, Luiz. **Branding como ferramenta de gestão.** 2014. Disponível em: <<http://www.fnq.org.br/informe-se/artigos-e-entrevistas/artigos/branding-como-ferramenta-de-gestao>> Acesso em: 10 out. 2015.

MARIANI, Celso Antônio. **Método PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso.** São Paulo, v.2, n.2, p.110-126, 2005.

MEIRINHOS, Manuel; OSÓRIO, Antônio. **O estudo de caso como estratégia de investigação em educação.** Bragança Paulista, v.2, n.2, p.49-65, 2010.

MICHEL, Renato; FOGLIATTO, Flávio S. **Projeto econômico de cartas adaptativas para monitoramento de processos.** São Carlos, v.9, n.1, abril 2002.

OSADA, Takashi. **Housekeeping 5s`s: 5 pontos-chave para o ambiente da qualidade total.** 3.ed. São Paulo: IMAM, 2016.

PIECHNICKI, Ademir Stefano; KOVALESKI, João Luiz. **Roteiro de aplicação do Masp: um estudo de caso na indústria madeireira.** Ponta Grossa, 2011.

RIBEIRO, Haroldo. **5S – Os 5 passos para uma implantação de sucesso.** São Caetano do Sul: PDCA Editora, 2015.

SANTOS, Antônia Angélica Muniz; GUIMARÃES, Edna Almeida; BRITO, Giliard Paulo. **Gestão da qualidade: conceito, princípio, método e ferramentas.** Fortaleza, 2013.

SENAC, Departamento de Proteção do Meio Ambiente Humano. **Prevenção e Controle de Riscos no Ambiente de Trabalho: Poeira Suspensa no Ar.** São Paulo, 2007.

SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração da Dissertação.** 4ª ed. Florianópolis, 2005.

STEMMER, Caspar Erich. **Ferramentas de corte II**: brocas, alargadores, ferramentas de roscar, fresas, brochas, rebolos e abrasivos. 2. ed. rev. e ampl. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1995.

VALLS, Valéria Martins. O enfoque por processos da NBR ISO 9001 e sua aplicação nos serviços de informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 172-178, 2004.

WASYLUK, Morgana. **Proposta na implantação do 5s para melhoria na qualidade em uma indústria metalúrgica de pequeno porte**. Horizontina, 2014.