



Exacta

ISSN: 1678-5428

geraldo.neto@uni9.pro.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

de Mello, Mario Fernando; Cunha, Luiza Antonia; Josimar da Sila, Nilson; Cardoso Araújo, Anderson

A importância da utilização de ferramentas da qualidade como suporte para melhoria de processo em indústria metal mecânica – um estudo de caso

Exacta, vol. 15, núm. 4, 2017, pp. 63-75

Universidade Nove de Julho

São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81054651005>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe , Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

A importância da utilização de ferramentas da qualidade como suporte para melhoria de processo em indústria metal mecânica – um estudo de caso

The importance of using quality tools as a support for the improvement of the process in the metalworking industry – a case study

Mario Fernando de Mello¹

Luiza Antonia Cunha²

Nilson Josimar da Sila³

Anderson Cardoso Araújo⁴

Resumo

A busca constante em atender e suprir as necessidades dos clientes faz com que as empresas tenham que encontrar alternativas em seus processos produtivos com objetivos claros de melhoria contínua, e por consequência, de redução de custos. Ter processos de produção bem definidos é um caminho para a busca da eficiência. Os processos devem sempre estar em melhoria contínua buscando minimizar o tempo de processamento, aumentar a eficiência, e assim obter redução de custos e satisfazer as necessidades dos clientes e da empresa. O presente trabalho tratará da montagem e movimentação interna de kits de peças que são encaminhados ao processo de solda em uma empresa do ramo metal mecânico, localizada no norte do estado do Rio Grande do Sul. Tem por objetivos demonstrar a redução do tempo de espera na montagem dos kits, bem como sugerir melhorias para otimização do processo, além de demonstrar a importância da utilização das ferramentas da qualidade. Foi acompanhado o processo de montagem dos kits, feita a identificação e análise das falhas de tempo de espera, com a utilização de ferramentas da qualidade e por fim sugeridas melhorias a partir dos dados coletados. Ficou demonstrado que a partir da elaboração de um novo fluxo de trabalho e da inclusão de um sistema de gestão visual o tempo de espera foi reduzido significativamente evidenciando a importância de se utilizar metodologia adequada para solução de problemas.

Palavras-chaves: Melhoria Contínua. Processo. Espera. Ferramentas da Qualidade.

Abstract

The constant search to assist and meet the needs of customers means that companies have to find alternatives in their production processes, with clear objectives of continuous improvement, and consequently cost reduction. Having well-defined production processes is a path to the pursuit of efficiency. Processes must always be in continuous improvement in order to minimize processing time, increase efficiency, and thus reduce costs and meet the needs of customers and the company. The present work will deal with the assembly and internal movement of part kits that are sent to the welding process in a metal mechanic company located in the north of Rio Grande do Sul state. Its objectives are to demonstrate the reduction of the waiting time in the assembly of the kits as well as suggest improvements for the process optimization and demonstrate the importance of using quality tools. It was followed by the process of assembly of the kits, the identification and analysis of waiting time failures using quality tools and finally suggested improvements from the data collected. It was demonstrated that from the elaboration of a new workflow and the inclusion of a visual management system, the waiting time was significantly reduced, evidencing the importance of using adequate methodology to solve problems.

Keywords: Continuous Improvement. Process. Waiting Time. Quality Tools.

1 Introdução

Cada vez com mais intensidade as empresas, para se manterem competitivas no mercado, precisam criar alternativas de melhorias de processos e redução de custos. A logística interna tem grande importância dentro de um sistema produtivo industrial. O impacto é direto na produção e na competitividade da empresa, pois quanto maiores os tempos desnecessários nos processos de movimentações internas, mais alto será o tempo pelo qual o cliente deve esperar para ter seu produto, e maior será o custo da empresa, com afetação direta no preço final de venda.

Ter processos de produção bem definidos é um caminho para a busca da eficiência. A melhoria contínua nos processos produtivos além de reduzir custos, melhora a eficiência e eficácia aumentando a competitividade da empresa no concorrido mercado. A finalidade da movimentação interna de produtos e materiais, no caso em questão, é transportar pequenas quantidades de bens por espaços relativamente pequenos. Quando necessário são criados *buffers*, ou seja, um mercado que recebe peças vindas de outros setores, e as armazena neste local para que seja mais fácil a distribuição das mesmas, pois este setor fica responsável de entregá-las conforme o planejamento de produção.

O presente trabalho tratará da montagem e movimentação interna de kits de peças que são encaminhados ao processo de solda. Desta forma, o presente estudo tem por objetivos demonstrar a importância da utilização de ferramentas da qualidade; demonstrar a redução do tempo de espera do processo solda, em função da montagem dos kits e do tempo de transporte interno; e sugerir melhorias para a otimização dos processos. Os atrasos podem ocorrer por diversas causas ocasionando desperdício de tempo e por consequência aumento de custo nestes processos.

Numa indústria ou nas empresas em geral, a busca do verdadeiro objetivo, que é o atendimento ao cliente, deve estar pautada na busca do menor custo com a melhor qualidade. Para Campos (2004) a busca da melhoria contínua cria uma cultura interna de cooperação, de consciência e principalmente da organização com inteligência e segurança na caminhada do desenvolvimento e crescimento empresarial.

O trabalho foi desenvolvido em uma indústria de porte médio, do setor metal mecânico, localizada no norte do estado do Rio Grande do Sul. Os dados foram coletados e as análises foram feitas no período de abril a agosto de 2015.

O trabalho foi estruturado em cinco capítulos. O primeiro fazendo uma introdução sobre o tema abordado. O segundo capítulo traz uma revisão bibliográfica de autores consagrados para embasar teoricamente o estudo. No terceiro capítulo é descrita a metodologia utilizada. O quarto capítulo traz os resultados obtidos bem como as evidências de que os objetivos propostos foram atingidos. No último capítulo é feita a conclusão do estudo. Por fim, são listadas as referências bibliográficas utilizadas na elaboração e execução do presente estudo.

2 Revisão Bibliográfica

Neste capítulo serão revistos alguns conceitos e técnicas que embasam teoricamente o presente trabalho.

2.1 Conceito e significado de processo

Um processo é visualizado como um fluxo de materiais no tempo e no espaço. Para Shingo (1996) esse fluxo de materiais corresponde à transformação da matéria prima em componente semiacabado e depois a produto acabado. Ainda

segundo Shingo (1996) para que sejam realizadas melhorias significativas em um processo produtivo é necessário distinguir o fluxo de produto (processo) do fluxo de trabalho (operação) e analisá-los separadamente. Embora o processo seja realizado a partir de uma série de operações, é um equívoco colocá-lo num mesmo eixo de análise porque isso reforça a hipótese errada de que a melhoria das operações individuais aumentará a eficiência global do fluxo de processo do qual elas são uma parte.

Neste contexto, Shingo (1996) distingue cinco elementos distintos de processo identificados no fluxo de transformação de matérias primas em produtos. São eles:

- a) Processamento – mudança física no material;
- b) Inspeção – comparação com um padrão estabelecido;
- c) Transporte – movimento de materiais ou produtos com mudanças em suas posições;
- d) Espera do processo – período de tempo durante o qual não ocorre qualquer atividade;
- e) Espera do lote – as peças esperam para serem processadas ou pelo restante do lote ser fabricado.

Para Antunes (2008) a competição entre as empresas tem aumentado nos mercados internacional e nacional, o que dá origem a uma “pressão competitiva” e que obriga as empresas na busca de mais eficiência e eficácia em seus processos e operações. Neste contexto, afirma Antunes (2008), as empresas foram compelidas a trabalhar simultaneamente várias dimensões da competição, como, custos, qualidade, tempo, flexibilidade e inovação. É neste ambiente desta realidade econômica que os sistemas de produção eficientes assumem papel decisivo na redução de custos operacionais e de produção, e por consequência, na formação dos preços de venda.

Corroborando com Antunes (2008) e Shingo (1996), Campos (2004) define processo como sendo um conjunto de causas que provocam um ou mais efeitos, na medida em que matérias primas, ambiente produtivo, mão-de-obra e métodos são afetados pelo objetivo da produção.

2.2 Administração da produção

Para Slack et al. (2009), a administração da produção é a atividade de gerenciar recursos destinados à produção e disponibilização de bens e serviços. Ainda para os mesmos autores, a administração da produção é uma parte vital para o sucesso de uma empresa. Projetar o arranjo físico adequado; garantir que os funcionários entendam e contribuam para o sucesso da empresa, organizar o fluxo dos processos produtivos, evitar a falta de insumos nas linhas de produção e examinar continuamente as práticas de produção, são atividades que representam os processos produtivos encontrados na maioria das empresas. Assim, destaca Slack et. al. (2009) a administração da produção significa gerenciar processos. Uma linha de produção é uma coleção de processos interconectados que dependem uns dos outros em maior ou menor escala.

Neste contexto, corroborando com Slack et. al. (2009), Paladini (2011) ressalta a importância da atividade de gestão como forma que envolva um objetivo que garanta a sobrevivência da empresa em um ambiente essencialmente dinâmico e diversificado, com desafios constantes e diferenciado em natureza e intensidade. Por isso caberá à administração da produção a gestão dos recursos para tirar deles o melhor proveito possível e determinar um nível de ação que garanta pleno aproveitamento das potencialidades daquele ou daqueles processos envolvidos. Assim, segundo Paladini (2011) o sistema de gestão da produção aplica ao sistema físico da empresa métodos de programação, desenvolvimento, avaliação e controle.

2.2.1 Conceito e significado de controle

Para Campos (2004) normalmente quando ocorre um problema ou se pretende uma melhoria, procura-se qual foi a causa que provocou o resultado indesejável. Localizada a causa fundamental, ou causa raiz, procede-se de maneira diferente, do que está sendo feito, de forma a garantir que a causa localizada seja evitada. É necessário estabelecer pontos de controle com seus itens de controle de tal forma a confirmar que os novos procedimentos estão sendo cumpridos e garantir uma nova forma de se executar a tarefa. Estabelecer itens de controle e suas metas, para evitar problemas é necessário na busca da melhoria contínua.

Campos (2004), ainda ressalta que no conceito japonês de controle o lado humano está incluído, pois toma como princípio que o homem tem uma natureza boa. As pessoas são inherentemente boas e sentem satisfação por um bom trabalho realizado. Quando um problema ocorre, não existem culpados e sim causas que devem ser buscadas por todos envolvidos naquela organização.

Segundo Antunes (2008) as melhorias de processo podem ser observadas a partir de duas visões genéricas e por isso a necessidade de controles. É essencial perceber que esses dois tipos de ações são fenômenos distintos, embora apresentem um grau de relacionamento.

- a) Análise sistemática do sistema produtivo – visão das sínteses necessárias quando se observa a totalidade do sistema produtivo, no intuito de verificar os eventuais pontos de estrangulamento que impedem o aumento da produção;
- b) Redução sistemática dos tempos de travessamento que possuem uma dependência direta da minimização das esperas do lote e do processo nos sistemas produtivos.

No caso dos tempos de travessamento, segundo Antunes (2008) é necessário compreender e atuar sobre um amplo conjunto de esperas que acontecem ao longo do sistema produtivo.

Segundo Ziegler (2014), o sistema de medição e controle é crucial para a vida das organizações e seu desenvolvimento. É ele que contém as regras e que formula condições de acompanhamento das operações e processos. A pressão pela medição condiciona os recursos humanos da organização a buscarem resultados metodologicamente. Em alguns ambientes, ainda ressalta Ziegler (2014), de trabalhos imaturos, manter uma área de controle e gestão precisa de sentido. Somente analisar os indicadores dos processos produtivos em curto prazo, sem um sentido de sobrevivência, não é uma boa política, por isso a utilização de ferramentas de trabalho conjunto, nos permite chegar às causas inter-relacionadas dos problemas.

2.3 Logística Interna

Segundo Ching (2001) a logística exerce a função de responder por toda a movimentação de materiais, dentro do ambiente interno e externo da empresa, iniciando pela chegada da matéria-prima até a entrega do produto final ao cliente. A logística procura agrupar as diversas atividades da empresa relacionada aos processos de produção e distribuição de seus produtos aos clientes e consumidores finais. Esse agrupamento vai permitir a empresa melhor controle e maior integração dos diferentes departamentos, que originalmente tinham visão limitada de sua área de atividade. Muitas vezes prevaleciam os interesses individuais, não importando o envolvimento que cada departamento tinha sobre a distribuição dos produtos finais e consequente influência em toda a empresa.

Ainda, segundo Bowersox (2010), do ponto de vista da logística, decisões que envolvem estoques são de alto risco e de alto impacto. O com-

prometimento com o determinado nível de estoque e a subsequente expedição de produtos para mercados, em antecipação às vendas futuras, acarretam várias atividades logísticas. Por outro lado, o planejamento de estoque também tem papel crítico para a produção. Falta de matéria-prima pode parar linhas de produção ou alterar programações da produção, o que, por sua vez aumenta os custos e a possibilidade de falta do produto acabado. Além de falta que pode prejudicar tanto o planejamento de marketing quanto as operações de produção, o estoque excessivo também gera problemas: aumenta os custos e reduz a lucratividade, em razão de armazenagem mais longa, immobilização de capital de giro, deterioração, custos de seguro e obsolescência.

Considerando todas as atividades desempenhadas dentro dos depósitos, o manuseio de materiais é o que mais consome mão-de-obra, essa que trata de ser um dos custos mais alto no sistema logístico. Na logística a principal preocupação reside nos fluxos de entrada e saída de materiais e não na armazenagem propriamente dita. Assim, para Antunes (2008) um passo relevante consiste na definição de mecanismos logísticos que permitam a construção de sistemas de produção, conforme a abordagem das melhorias voltadas para o processo.

2.4 Custos

Para Dutra (2010), reduzir custos nos processos e nas operações passou a ser uma necessidade para a empresa se manter competitiva no mercado. O preço de venda dos produtos acabados não pode mais ser calculado apenas levando-se em consideração os custos. Nem sempre o mercado aceita o preço de venda com esta metodologia de cálculo, portanto o gerenciamento adequado dos custos de produção é fator decisivo para a organização manter-se competitiva no mercado. Wernke (2004) define custos como sendo os gastos efetuados no processo de fabricação de bens ou de prestação de serviços. O mesmo autor coloca um componente importante e decisivo no cálculo dos custos de produção, que é o desperdício. Segundo Wernke (2004) desperdício pode englobar os custos e as despesas utilizados de forma não eficiente. Ou seja, são considerados desperdícios todas as atividades que não agregam valor e que resultam em gastos de tempo, dinheiro, recursos sem lucro, além de adicionarem custos desnecessários aos produtos. Nesta categoria os custos de movimentações desnecessárias e a capacidade ociosa podem ser enquadrados.

Para Dutra (2010), com o desenvolvimento dos processos de produção por meio da utilização de técnicas mais avançadas como o *Just in Time* (*JIT*), o *Total Quality Control* (*TQC*) e outras que permitem a elaboração de uma variedade grande de produtos com alto grau de eficiência e qualidade, com estoques reduzidos, fica mais evidente que a adequada gestão de custos, devido às exigências cada vez maiores do mercado consumidor em preço e qualidade, é fator de equilíbrio e competitividade. Por isso, fica evidente a importância na redução de custos com atividades desnecessárias nos processos produtivos.

2.5 Ferramentas da Gestão da Qualidade

Segundo Paladini (2011), o sucesso da concepção da Gestão da Qualidade deve-se, fundamentalmente à simplicidade e à coerência de seus conceitos básicos. Já sua implantação requer cuidados e metodologia adequada, via programas bem estruturados, para que em termos práticos se efetive a gestão. Paladini (2011) ainda ressalta que processos de implantação da gestão da qualidade decorrem de políticas, decisões e métodos patrocinados pela administração, mas que sejam de conhecimento e entendimento de quem vai realmente colocar em prática. Por isso, o mesmo autor

observa que a Gestão da Qualidade deve ser encarada como:

- a) Uma filosofia;
- b) Um conjunto de métodos;
- c) Melhoria contínua;
- d) Um serviço ao consumidor;
- e) Envolvimento da mão-de-obra.

A utilização das ferramentas da gestão da qualidade como metodologia de busca e solução de problemas é das mais empregadas nas organizações em virtude da facilidade das mesmas bem como da efetividade de seu uso. Para Campos (2004) para que se tenha um bom controle de processos, aperfeiçoar o gerenciamento dos seus processos para manter e/ou melhorar resultados, passa pela utilização da metodologia do ciclo PDCA (*Plan; Do; Check; Action*). Esse método de gerenciamento de processos remete os gestores à:

- a) Definir metas;
- b) Determinar métodos para alcançar as metas;
- c) Educar e treinar;
- d) Executar o trabalho;
- e) Verificar os efeitos do trabalho executado;
- f) Atuar no processo em função dos resultados obtidos.

São várias as ferramentas da qualidade que podem ser usadas como auxílio na busca e solução de problemas. Neste trabalho serão utilizadas basicamente três delas: fluxograma, diagrama de causa e efeito e plano de ação 5W2H.

2.5.1 Fluxograma

Segundo Campos (2004) o estabelecimento de fluxogramas é fundamental para a padronização e, por conseguinte para o entendimento do processo. Eles devem ser estabelecidos para todas as áreas que ali trabalham de forma participativa.

Fluxograma é a representação gráfica das atividades que integram um determinado processo, sob a forma sequencial de passos, de modo analítico caracterizando as operações e os agentes executores. É utilizado para compreender a sequência e relações entre seus elementos. Possibilita a padronização e simplificação dos processos. Suas aplicações são analisar e comparar os fluxos reais e ideais de processos para identificar oportunidades de melhorias. Permitir que a equipe obtenha um consenso sobre as etapas dos processos a serem examinadas e quais etapas podem impactar na performance do processo, além de servir como apoio de treinamento para entendimento do processo completo.

O mesmo autor ressalta que o fluxograma, no gerenciamento, tem dois objetivos principais:

- a) Garantir a qualidade;
- b) Aumentar a produtividade.

Assim, recomenda Campos (2004), todos os gerentes, em todos os níveis devem estabelecer fluxogramas dos processos sob sua autoridade.

2.5.2 Diagrama de Causa e Efeito

Diagrama de Causa e Efeito, também conhecido como Diagrama de Ishikawa, é utilizado para achar causas prováveis que contribuem para um efeito. Suas aplicações são: permitir com que a equipe possa identificar, explorar e demonstrar através de gráficos possíveis fatores, ou seja, causas relacionados a um problema ou condição efeito. O diagrama de Ishikawa pode ser empregado para a investigação de um efeito negativo, e corrigi-lo, ou bem como o de um efeito positivo, e incorporá-lo ao processo. Ao identificar o problema da empresa, procurando a causa que o provocou, realiza-se uma análise do processo em questão. Após o término da análise do processo e localizada a causa prin-

cipal que originou o problema, deve-se realizar um novo procedimento, ou seja, uma padronização de execução do processo. A partir da padronização estabelecida, devem-se instituir os pontos de controle com os itens de controle para se certificar de que os novos procedimentos (padronização) estão sendo seguidos (BARRETO e LOPES, 2005).



Figura 1: Diagrama de Causa e Efeito
Fonte: Adaptado de Campos (2004).

Na Figura 1 está demonstrado um exemplo do Diagrama de Causa e Efeito com a metodologia dos seis “M”. São eles: materiais, métodos, mão-de-obra, máquinas, meio ambiente e medidas. A partir dessa configuração se encontra a ou as causas para um efeito indesejado.

2.5.3 Plano de Ação - 5W2H

O Plano de Ação consiste em um método de simples aplicação e muito eficaz em resultados. É um *checklist* de determinadas atividades que precisam ser desenvolvidas com o máximo de clareza por parte dos envolvidos na resolução da atividade. Daychoum (2007) afirma que esta ferramenta consiste em basicamente fazer perguntas no sentido de obter as informações que servirão de apoio ao planejamento de uma forma geral. O 5W2H deve ser utilizado para referenciar as decisões de cada etapa no desenvolvimento do trabalho, identificar as ações e responsabilidade de cada um na execução das atividades e planejar as diversas ações que serão desenvolvidas no decorrer do trabalho. Na Figura 2 está demonstrado um modelo tradicional de Plano de Ação. O modelo 5W2H é

o mais comumente usado para atuações de correção e ou melhorias em processos e atividades cujas causas de problemas são detectadas.

Método dos 5W2H			
5W	What	O Que?	Que ação será executada?
	Who	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
	Where	Onde?	Onde será executada a ação?
	When	Quando?	Quando a ação será executada?
	Why	Por Quê?	Por que a ação será executada?
2H	How	Como?	Como será executada a ação?
	How much	Quanto custa?	Quanto custa para executar a ação?

Figura 2: Plano de Ação 5W2H

Fonte: Adaptado de Daychoum (2007).

O Plano de ação é importante ferramenta, pois melhora o nível de controle determinando, prazos, custos e responsabilidades. Campos (2004) ressalta que as ações gerenciais que porventura saiam da rotina, deveriam ter um Plano de Ação para torná-las mais eficientes e eficazes.

3 Metodologia

O trabalho foi realizado em uma empresa de médio porte com aproximadamente 1.600 funcionários, atuante no setor de máquinas agrícolas. A empresa tem como objetivo a fabricação de carretas agrícolas, semeadoras, pulverizadores, niveladores de solo, tratores e está localizada na região norte do estado do Rio Grande do Sul.

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 setor escolhido para o presente trabalho foi o de logística interna onde são montados os kits de conjuntos soldados, que posteriormente são encaminhados para o setor de solda.

No setor de logística interna havia necessidade de montagem de kits com padronização, organização e redução de tempo. A partir daí então, a necessidade de um trabalho de melhoria onde fosse encontrada uma forma de padronização e organização da montagem dos kits usando métodos com a utilização das ferramentas da qualidade.

Para coletar os dados e fazer as análises, foi feito um levantamento de informações *in loco* onde foi possível constatar as dificuldades e as necessidades do setor.

O procedimento de coleta de tempos foi feito a partir de cronoanálise e acompanhamento do processo realizado por um analista de logística. Além disso, o acompanhamento também foi feito pelo trajeto da ordem de fabricação, através do sistema integrado de gestão, onde foi possível acompanhar o dia do lançamento que a mesma deu entrada no processo de soldagem e o dia que ela foi finalizada. Assim, ao final do estudo foi possível fazer sugestões de melhorias à organização, naquele processo.

Os dados foram coletados e as análises foram feitas no período de abril a agosto de 2015.

A Figura 3 mostra a sequência de atividades durante a execução do presente trabalho.

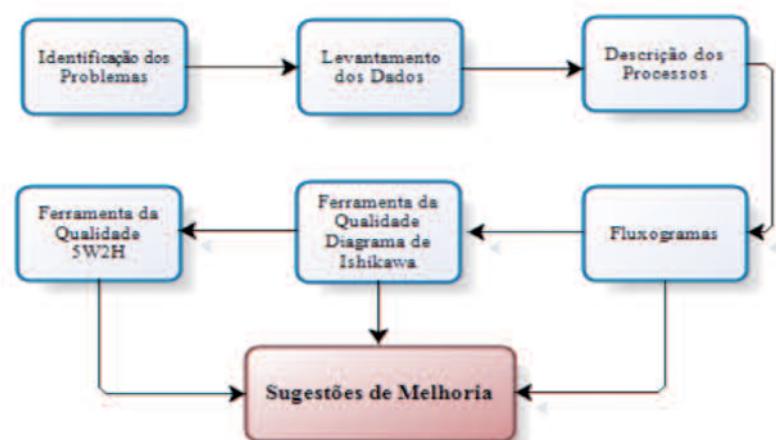


Figura 3: Sequência de atividades

Fonte: Elaborada pelos autores.

4 Resultados

O processo de montagem de kits é feito em um *buffer* de peças onde estas são oriundas de outros setores da empresa como corte, estamparia e usinagem e ficam armazenadas neste local, pois como são muitos componentes a empresa necessita deste *buffer* para o armazenamento e distribuição para o próximo processo.

No acompanhamento observou-se que a montagem de kits é feita a partir de uma ordem de produção, de uma demanda de sistema puxado com auxílio de um *tablet*, que mostra os endereços de cada componente no *buffer*. Também é usado um carrinho kit onde são colocados os componentes. Assim logo após o kit estar montado, estando completo ou não o mesmo é encaminhado para o setor de solda. O kit estando completo é feita a soldagem dos componentes. No entanto se o kit estiver incompleto, ou seja, algum componente faltando o mesmo fica esperando até a chegada deste faltante, demorando em média oito dias para a entrega, pois é feita uma análise para resolução deste problema que pode ser:

- Erro de inventário: o sistema aponta peças em estoque, mas estas peças não existem.
- Erro de fluxo: o processo na ordem de produção foi descrito de forma incorreta, tendo outro fluxo dentro da empresa.
 - Falta de procedimentos e padronização para a montagem de kit, pois cada operador tinha uma maneira de montar.
 - Falta de treinamento aos operadores que fazem a montagem dos kits.

A Figura 4 mostra o fluxo de processo na elaboração dos kits, antes da melhoria proposta. É possível perceber que um dos princi-



Figura 4: Fluxo de Processo de elaboração de kit anterior à aplicacão de melhorias

Fonte: Elaborada pelos autores.

país problemas encontrados é o kit incompleto aguardar indefinidamente até o componente faltante chegar. Isso gerava um atraso no processo, além do descontrole em relação ao componente faltante.

Na Figura 5 está demonstrado o kit incompleto parado no setor de solda aguardando os componentes que faltam para o mesmo ser soldado. O tempo em média que os carrinhos com o kit ficam aguardando os demais componentes é de oito dias úteis.

Estabeleceu-se, em função das observações, que o problema a ser analisado é a montagem de kits sem padronização que causa atrasos para a etapa seguinte do processo.



Figura 5: Kit incompleto aguardando peças faltantes

Fonte: Empresa pesquisada.

Como preconiza Campos (2004), uma das formas de buscar as causas de um problema é a utilização de ferramentas de gestão da qualidade. Neste caso, a ferramenta utilizada foi o Diagrama de Ishikawa.

Na Figura 6 está demonstrada a utilização do diagrama de causa e efeito com as causas identificadas através do processo de observação e diagnóstico.

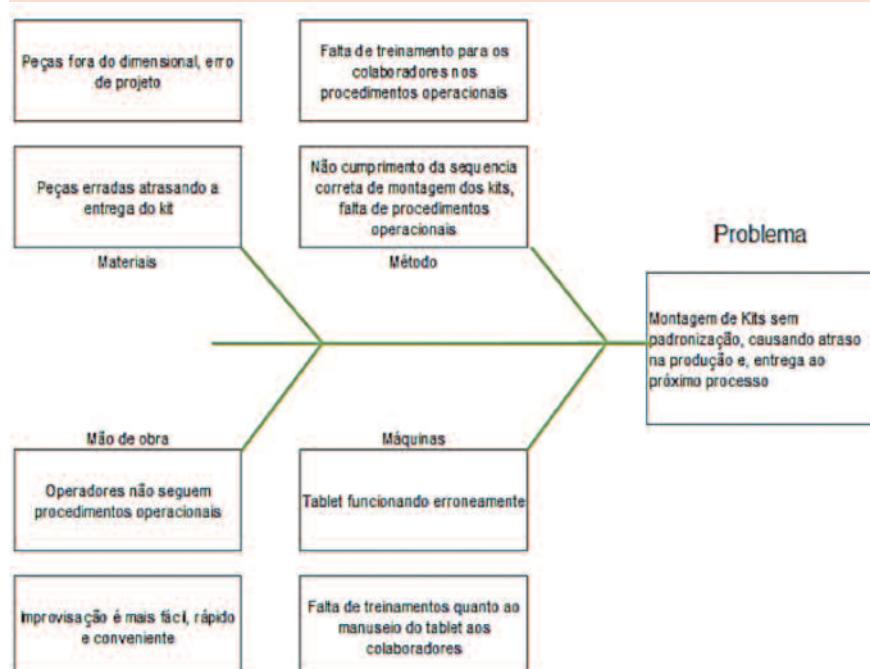


Figura 6: Aplicação do diagrama de causa e efeito

Fonte: Elaborada pelos autores.

Após a aplicação do diagrama de Ishikawa, as principais causas foram listadas e assim a elaboração da outra ferramenta, chamada Plano de Ação, foi necessária.

Na Figura 7 fica demonstrado o Plano de Ação (5W2H) com quatro atividades a serem executadas pelos responsáveis, dentro do prazo estabelecido. A execução das atividades através de um Plano de Ação é recomendada por Campos (2004), uma vez que a gerência pode exercer um melhor controle desta forma.

Após a padronização e organização do processo, dentro do *buffer* foi criado um programa de gestão visual, ou seja, se o kit estiver completo coloca-se um informativo de que o kit pode ser encaminhado para o setor de solda. Caso o kit não estiver completo, também se coloca este in-

formativo que o kit não está liberado informando qual o motivo, por qual componente este kit está aguardando e quem é o responsável pelo acompanhamento do kit.

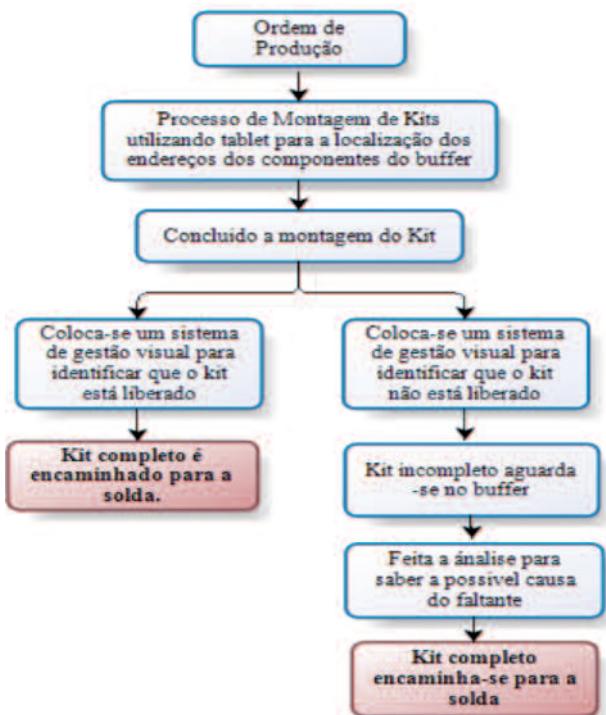
Também foi criado um procedimento padrão para a maneira correta de montar o kit, tendo em mãos a ordem de produção, o *tablet*, o carrinho kit e o controle visual, todos estes passos foram passados a equipe de logística em um treinamento.

O novo fluxo após a padronização está demonstrado na Figura 8. A inclusão de um sistema de gestão visual para identificar se o kit pode ir para a solda, facilita na montagem dos mesmos uma vez que não é mais necessária a conferência para ver se todos os componentes estão presentes no kit.

O que?	Quem?	Onde?	Quando?	Por que?	Como?	Quanto Custa?
Padronização no processo de montagem de kits	Equipe de logística	Buffer de peças	Mês de Maio	Redução de tempo para montagem e entrega dos kits	Padronizando processos e fornecendo treinamentos	Não se aplica
Monitoramento de quantos dias o kit fica parado no buffer	Equipe logística	Buffer de peças	Mês de Maio	Maior velocidade para completar os kits e não deixar o kit parado por mais de três dias utéis	Gestão visual	Não se aplica
Acesso restrito ao buffer	Equipe logística	Buffer de peças	Mês de Maio	Para não ter pessoas de outras áreas no buffer	Fechamento das portas do buffer	Não se aplica
Capacitação dos colaboradores	Equipe logística	Sala de treinamentos	Meses de maio, junho e julho	Para nivelar informações sobre procedimentos, manuseio de <i>tablet</i> , ordem de produção, processos	Treinamentos de 1 hora a cada 15 dias	Não se aplica

Figura 7: Plano de Ação proposto

Fonte: Elaborada pelos autores.

**Figura 8: Fluxo apóis sugestão de melhoria**

Fonte: Elaborada pelos autores

Foi sugerido, ainda, que o trabalho do *buffer* fosse fechado, assim como já acontece em almoxarifados, tendo acesso somente pessoas ligadas à logística interna, diminuindo assim perdas de peças, e evitando que os kits sejam levados para o próximo processo estando completo ou não.

Após a padronização o resultado obtido foi a redução de tempo de espera do kit que era em média oito dias parado, para três dias.

Também foi efetuado um levantamento de custos onde foi calculado o tempo parado que um operador logístico fica esperando para completar o kit e também o custo de um soldador parado por não estar produzindo este kit. As informações dos valores foram colhidas junto ao setor de contabilidade da empresa e estão demonstradas na Tabela 1.

Os custos foram levantados com os valores disponíveis no Sistema Integrado de Gestão da empresa, que são alimentados pela área de contabilidade. Com isso foram calculados os custos de mão-de-obra do operador logístico e do soldador. Também os custos de peças e do conjunto soldado forma colhidos no mesmo sistema da empresa.

A Tabela 1 demonstra o custo quando o kit está incompleto, portanto parado a espera de peças. Na situação anterior às melhorias, o soldador que recebia o kit incompleto, informava o operador logístico que por sua vez identificava as peças faltantes. Neste caso a procura inicial do operador logístico era no *buffer* e caso não encontrasse emitia uma nova ordem de produção das peças faltantes.

O custo do soldador estar aguardando as peças, informado na Tabela 1, refere-se ao período de duas horas diárias, em média. Já o custo do operador logístico, informado na Tabela 1, refere-se ao período de três horas diárias procurando as peças faltantes no kit. No caso de não ser encontrada a peça faltante no *buffer* o operador logístico solicitava ao PCP uma nova ordem de produção que só era emitida a cada três horas.

No caso do custo de fabricação das peças 0001 e 0002 informado na Tabela 1, refere-se ao custo de produzir novamente as referidas peças não encontradas no *buffer*. Assim a redução de custos de R\$ 270,59 informada na Tabela 1 se refere à redução média por dia em caso das referidas peças faltarem no kit enviado ao processo de solda.

Tabela 1: Custos envolvendo o kit

Comparativo de Custo devido o Kit estar Aguardando		
Custo do Soldador estar Aguardando	R\$	102,90
Custo do Operador Logístico analisando/ procurando as Peças	R\$	83,07
Custo da Fabricação da Peça 0001	R\$	73,10
Custo da Fabricação da Peça 0002	R\$	11,52
Redução de Custo	R\$	270,59

Fonte: Empresa pesquisada.

4.1 Sugestões de melhorias

Em função das observações do presente estudo de caso, foram feitas sugestões de melhorias para a gerência da organização:

- Trabalhar com um sistema de gestão visual para maior rapidez na liberação dos kits e também no controle de qual motivo o kit está parado e quem é o responsável;
- Trabalhar com *buffers* fechados, sem acesso a pessoas que não são ligadas ao setor;
- Treinamentos aos colaboradores, sobre qual seria a maneira correta para a montagem dos kits;
- Entregar os kits somente quando estiverem completos.

5 Conclusão

Ficou evidenciado que a utilização de uma metodologia para resolução de problemas é um dos melhores caminhos dentro dos vários processos produtivos empresariais. As ferramentas da qualidade 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, nas vendas, pois tendo todos os processos padronizados e corretos o tempo de entrega dos produtos, certamente será menor. Gerar um ambiente de trabalho adequado ao envolvimento pode trazer grandes vantagens à qualidade de produtos e/ou serviços.

Neste estudo de caso, verificou-se que a 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 de caso foi atingido, uma vez que foi identificado o problema, as causas deste problema e assim, feitas sugestões para a melhoria do processo de montagem de kits cujo tempo de espera no processo de solda era muito alto, em média oito dias. A partir da implantação das sugestões este tempo de espera reduziu para três dias trazendo um significativo ganho à organização.

Por fim, mesmo considerando algumas limitações que o presente estudo enfrentou, acredita-se que o mesmo traz contribuições tanto para a área acadêmica, mostrando a importância de se fazer trabalhos com metodologia, bem como para a área empresarial comprovando a necessidade de otimizar processos em busca de uma melhor produtividade e lucratividade.

Referências

Antunes, J. (2008). *Sistemas de Produção: conceitos e práticas para projetos e gestão da produção enxuta*. Porto Alegre, RS: Bookmann.

Barreto, J., Lopes, L. F. (2005). *Análise de falhas no processo logístico devido a falta de um controle de qualidade*. Revista Produção On Line – ABEPRO (Vol. 5, n.2). Acesso em 28 mar. 2016.

Bowersox, D., Closs, D. (2010) *Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento*; Tradução Equipe do centro de Estudos em Logística, Adalberto Ferreira das Neves; coordenação da revisão técnica Paulo Fernando Fleury, Cesar Lavalle. (1a ed. 9. reimpr.). São Paulo: Atlas.

Campos, V. F. (2004). *Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia*. Nova Lima - MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda.

Campos, V. F. (2004). *TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)*. Nova Lima - MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda.

Ching, H. Y. (2001). *Gestão de estoques na cadeia de logística integrada – Supply chain / Hong Yuh Ching*. – (2a ed.). São Paulo: Atlas.

Daychoum, M. (2007). *40 ferramentas e técnicas de gerenciamento*. Rio de Janeiro : Braspert.

Dutra, R. G. (2010). *Custos: uma abordagem prática*. (7a ed.). São Paulo : Atlas.

- Paladini, E.D. (2011). *Gestão da qualidade: teoria e prática.* (2a ed. 11.reimpr.). São Paulo: Atlas.
- Slack, N. (2009). *Administração da Produção / Nigel Slack, Stuart Chambers, Robert Johnston ; tradução Maria Teresa Corrêa de Oliveira.* – (3a ed.). São Paulo : Atlas.
- Shingo, S. (1996). *O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção / tradução Eduardo Schaan.* - (2a ed.). Porto Alegre : Bookman.
- Wernke, R. (2004). *Gestão de Custos : uma abordagem prática.* (2a ed.). São Paulo : Atlas.
- Ziegler, F., Oscar, R. (2014). *Planificación y control de gestión.* Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ediciones del CCC Centro Cultural de la Cooperación Floreal Gorini; Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Yin, R. K. (2010). *Estudo de caso: planejamento e métodos.* (4a. ed.) Porto Alegre: Bookman.

Recebido em 10 nov. 2016 / aprovado em 3 abr. 2017

Para referenciar este texto

Mello, M. F. de, Cunha, L. A., Sila, N. J. da, & Araújo, A. C. A importância da utilização de ferramentas da qualidade como suporte para melhoria de processo em indústria metal mecânica – um estudo de caso. *Exacta – EP*, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 63-75, 2017.