

Eixo Temático: Estratégia e Internacionalização de Empresas

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA MELHORIA
CONTÍNUA DA PRODUÇÃO EM UMA UNIDADE INDUSTRIAL**

**QUALITY TOOLS APPLICATION FOR CONTINUOUS IMPROVEMENT OF
PRODUCTION ON AN INDUSTRIAL UNIT**

Rafael Petri Zanardo, Carmen Brum Rosa e Julio Cezar Mairesse Siluk

RESUMO

Em virtude de um mercado cada vez mais globalizado, as organizações precisam buscar novos meios para manterem-se competitivas. Desta forma, a busca pela melhoria contínua e a otimização dos processos produtivos são considerados fatores fundamentais na busca pela competitividade. Neste contexto, o presente artigo relata uma proposta de melhoria do processo produtivo de uma unidade industrial do setor metal mecânico, a partir da aplicação de ferramentas de qualidade e o desenvolvimento de um software para comunicação na linha de produção. Ao decorrer do desenvolvimento, foi proposto um modelo de sistema de controle do processo e das informações que permeiam a produção, prevendo-se as melhorias atingíveis em aspectos tais como comunicação interna, fluxo de trabalho, e diagnóstico das restrições. Ao término, concluiu-se que a utilização das ferramentas citadas contribuiu para direcionar a empresa a uma atuação mais competitiva e rentável, dado o ganho de eficiência e análise do problema proporcionado pelas técnicas abordadas.

Palavras-chave: Ferramentas da Qualidade, Ciclo PDCA, *Software Workflow*, Sistema Toyota de Produção.

ABSTRACT

Due to an increasingly global market, organizations must seek new ways to remain competitive. Thus, the search for continuous improvement and optimization of processes are considered key factors in the quest for competitiveness. In this context, this article reports on a proposal for improving the production process of an industrial unit of the mechanical metal sector, from the application of quality tools and the development of a software for communication on the production line. In the course of development, it proposed a process control system model and the information that permeate the production, foreseeing the attainable improvements in aspects such as internal communication, workflow and diagnosis of constraints. At the end, it was concluded that the use of such tools contributed to direct the company to more competitive and profitable operation, since the gain efficiency and the problem addressed provided by the analysis techniques.

Keywords: Quality Tools, PDCA cycle, Workflow Software, Production System Toyota.

1. Introdução

Todas as transformações que o mundo passou no século XX, com o advento da globalização, o acirramento da competição, os grandes avanços tecnológicos e comunicacionais, levam as organizações a mudanças e inovações, e as tecnologias tornam-se essenciais para a sobrevivência dessas empresas no mercado. Tal melhoria tem demonstrado fundamental relevância neste cenário, pois ao mesmo tempo em que proporciona processos mais eficientes e baratos, também influencia diretamente nos preços que os produtos chegarão ao mercado, sendo, portanto, maiores as chances de êxito empresarial das empresas que buscam a melhoria contínua (HORTA; CABRAL, 2008, p. 3).

As indústrias, geralmente, são estudadas como um sistema que transforma entradas em saídas, ou seja, entra a matéria-prima e sai um produto acabado. As mesmas precisam ter pensamento em longo prazo, para que os eventos planejados sejam realizados com sucesso (TUBINO, 2009, p. 190). Dessa maneira, a análise e o conhecimento dos processos de produção são fundamentais para que as empresas possam identificar erros e lacunas em seus processos e, desta, forma, saná-los, bem como para possibilitar a implantação de melhorias.

Autores como Di Serio e Vasconcellos (2009, p.364) argumentam que “a competitividade empresarial está intimamente relacionada com a produtividade, de modo que a capacidade das empresas desempenharem suas funções com máxima eficiência é fundamental para a criação de valor, elevação da margem de lucro e obtenção da vantagem competitiva”. Concordante com o exposto, Farrel (2003, p. 104) aponta que “a elevação da eficiência ocorre quando se consegue produzir mais com os recursos já existentes, ou, ainda produzir no mesmo nível atual utilizando-se menos insumos”. Hamel e Prahalad (2005, p. 377) também dissertam que “os processos de melhoria impactam sobre a competitividade, sendo um dos pilares estratégicos para obtenção da vantagem competitiva”.

2. Objetivo

Diante de todo exposto, percebe-se que a gestão estratégica da produção é fundamental dentro das organizações, no sentido de tomada de decisões e ações que a empresa deseja implantar dentro de um determinado espaço de tempo. Sabendo-se da existência de diversas ferramentas de qualidade, este trabalho tem por objetivo aplicar as ferramentas de qualidade a fim de identificar as principais causas da baixa produtividade na unidade industrial estudada.

3. Referencial Teórico

Com a finalidade de embasar a discussão realizada neste artigo, resgatam-se alguns conceitos teóricos que foram utilizados para nortear a condução deste trabalho. Para tanto, são abordados

nesta seção as ferramentas de qualidade aplicadas na pesquisa, Sistema Toyota de Produção e a ferramenta *Workflow* adequada ao sistema produtivo da empresa a fim de facilitar a informação interna.

3.1 Ferramentas da Qualidade

Diante dos inúmeros fatores que podem contribuir para melhorar o desempenho de uma empresa, as ferramentas de gestão da qualidade obtém papel de destaque. Mendonça (2009) coloca que no âmbito empresarial a gestão da qualidade relaciona dois objetivos indispensáveis para o sucesso de uma empresa, os quais são a satisfação do cliente e os seus rendimentos, visto que, a concorrência esta diretamente relacionada aos preços praticados e as margens de ganhos das empresas. Assim, reduzir custos sem comprometer a qualidade dos produtos se tornou um fator fundamental no sucesso de ganhos competitivos.

Neste contexto, Cunha (2012) expõe que a criação de valor é a missão das empresas, sendo essencial desenvolver a sua atividade com eficiência, conjugando da melhor forma os recursos disponíveis. Sendo assim, para que se alcancem os mais elevados índices de eficiência produtiva, a adoção de ferramentas da qualidade é fundamental (FERNANDES *et. al.* 2012). Barbalho (2012) descreve que a adoção pela qualidade pressupõe a utilização sistematica de instrumentos que auxiliem as empresas na compreensão de problemas e soluções de erros.

Em consonância ao exposto, Da Cruz (2008) destaca que as ferramentas da qualidade têm a finalidade de mensurar, definir, analisar e propor soluções para os problemas que comprometem o bom desempenho dos processos de trabalho, permitindo o maior controle dos indicadores produtivos e uma melhor tomada de decisão.

3.2. Sistema Toyota de Produção

A *Toyota Motor Company* criou um processo produtivo pós Segunda Guerra Mundial que se tornou exemplo para o mundo inteiro a partir dos anos 70, pelos resultados obtidos a partir da aplicação dos seus conceitos, chamado Sistema Toyota de Produção (STP), o qual buscava um sistema de administração para coordenar a produção de acordo com a demanda específica, modelo e cor (CORRÊA *et al.* 2012, p. 446).

Segundo Ohno (1997) o STP evoluiu da necessidade, uma vez que as restrições de mercado exigiam a produção de pequenas quantidades, porém em grande variedade, sob baixa demanda. Desta maneira, os japoneses pensaram que se fossem capazes de eliminar todo tipo de desperdício a produtividade se duplicaria (VOTTO, 2012). Iniciou-se assim o Sistema Toyota de Produção, onde a estocagem em grandes quantidades tornou-se economicamente inviável,

sendo ideal produzir somente o necessário, na quantidade necessária, de maneira que não se tenham grandes volumes em estoque, conceito este estabelecido por Shingo (1996) o qual recebeu a denominação de *Just -in-Time*.

Para obter-se a sincronização deste sistema produtivo surgiu o sistema *Kanban*, o qual segundo Antunes et al (2008), pode ser entendido como uma “ferramenta de programação e controle da produção”. Ohno (1997) indica o *Kanban* como uma ferramenta, cuja finalidade é a obtenção do *Just-in-Time*, tornando-se o nervo autonômico da linha de produção. Confirmando as definições anteriores, Shingo e Ohno definem *Kanban* como “uma ferramenta de controle arquitetada para operar no chão de fábrica, utilizando um sistema de realimentação visual realizada por cartões de demanda circulantes”. Dessa forma, afirma-se que os conceitos decorrentes do STP são ferramentas que auxiliam na sincronia de sistemas produtivos, garantindo-se uma produção enxuta, com a máxima eficiência na alocação de recursos. Além disso, auxilia no alinhamento entre produção, disponibilidade de insumos e tempos de entrega, servindo, portanto como inspiração para melhorias nos processos produtivos atuais.

3.3. Ferramenta *Workflow*

O *Workflow* surge como uma importante ferramenta na utilização da informação de forma adequada nos processos produtivos, uma vez que permite a colaboração e compartilhamento de conhecimento entre os funcionários, colocando à disposição todo o conteúdo informacional proveniente de diversas áreas da empresa em informação útil para a tomada de decisões, já que as regras referentes aos processos de negócios são armazenadas em sua base de dados (USIRONO, 2003).

De maneira sintética, o *Workflow* visa automatizar processos, com o objetivo de aumentar a produtividade através da união de dois componentes: organização e tecnologia (OLIVEIRA, 2009). Somando estes, a automação dos processos trará o aumento da produtividade, pois o processo terá as informações necessárias para cada atividade percorrer o fluxo determinado. Além disso, é possível monitorar o tempo de cada etapa do processo, realizar ajustes durante a sua execução, visando à melhoria contínua.

O sistema de *Workflow* é constituído sobre uma arquitetura de cinco níveis principais: Processo; Subprocesso; Atividade; Procedimentos; e Tarefas, tendo estes diferentes funções que se complementam para formar o fluxo de trabalho automatizado (OLIVEIRA, 2009). O processo representa o todo, o conjunto responsável pela transformação e adição de valor, e é composto por uma série de subprocessos interligados. Estes, por sua vez, são formados por atividades pontuais, documentadas por seus respectivos procedimentos. A menor parte realizável de uma atividade denomina-se tarefa.

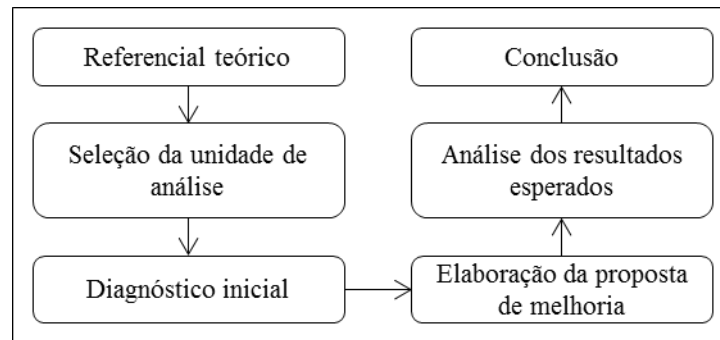
A implantação de um sistema de *Workflow* em uma empresa pode gerar ganhos significativos, uma vez que se abandonam os sistemas de planilhas com controle manual ou outro sistema não informatizado de controle de tarefas e se passa a utilizar um sistema informatizado, que possibilitara arquivar todos os dados das tarefas juntamente com suas execuções em um banco de dados. No entanto, a implantação de um sistema *Workflow* apresenta inúmeras dificuldades

que variam desde uma adaptação cultural da empresa até a adaptação das plataformas de *hardware* e *software*, sendo na maioria das vezes necessária a empresa passar por um processo de reengenharia do seu processo produtivo.

4. Metodologia

A realização deste estudo foi conduzida através do cumprimento de seis etapas, conforme mostradas na Figura 1.

Figura 1 – Metodologia



Fonte: Autoria própria (2014)

Em um primeiro momento, foi realizada a construção de um referencial teórico referente às ferramentas de qualidade e a ferramenta *Workflow*, aplicadas neste estudo. Nesta etapa, buscou-se na literatura especializada resgatar os principais conceitos destas abordagens para sustentar os objetivos propostos.

Em sequência, buscou-se selecionar a unidade industrial onde o estudo seria conduzido, com objetivo de compreender os possíveis resultados atingíveis a partir das ferramentas abordadas. Para tanto, foi selecionada uma indústria do ramo metal mecânico localizada no norte do Rio Grande do Sul, Brasil, denominada aqui como “Empresa A” por razões de confidencialidade. A escolha desta justifica-se pela experiência prévia dos pesquisadores com o setor metal mecânico. A empresa “A” atua principalmente nos segmentos petroquímico, óleos vegetais, biodiesel, indústria naval.

A etapa de diagnóstico inicial foi realizada por meio de observações do processo produtivo e entrevistas com gestores e operadores de chão de fábrica para levantamento das informações necessárias. Esta intervenção durou quarenta dias, com a presença *in loco* dos pesquisadores na unidade produtiva da empresa.

A elaboração da proposta de melhoria foi realizada após a identificação das principais dificuldades enfrentadas pela empresa na sincronização e disponibilização de informações ao longo da manufatura. Neste momento, aplicaram-se as ferramentas selecionadas a fim de solucionar os problemas reais levantados, o que conduziu a etapa seguinte, de análise dos resultados esperados. Ao término do trabalho, foram redigidas as conclusões obtidas.

5. Resultados

5.1. Diagnóstico inicial

A empresa em questão enquadra-se no setor metal mecânico, tendo sua sede localizada na região norte do Rio Grande do Sul. E caracteriza-se por possuir um processo produtivo bastante diversificado, atuando em segmentos tais como, petroquímico, óleos vegetais, biodiesel, indústria naval, entre outros.

O processo produtivo, segundo a visão de Paim (2007), é uma estruturação, coordenação, disposição lógico-temporal de ações e recursos com o objetivo de gerar um ou mais resultados para a organização em questão, sendo assim, o processo de produção da empresa analisada é iniciado somente a partir da venda, considerado do tipo “puxado” em relação à venda, ou seja, a empresa não trabalha com processo de fabricação de produtos seriados, o que recebe a classificação de produção “sob medida” não produzindo, desta forma, produtos para estoque, classificando a empresa segundo seu tipo de operação, esta se encaixa como “processos por projeto”, dificultando assim, a padronização dos métodos de trabalho e gestão dos recursos produtivos.

A produção tem início na chegada do projeto na administração industrial, a qual se divide em dois grupos: o PCP (Planejamento e Controle da Produção) e o PI (Planejamento Industrial). Sendo sequenciada pela etapa de roteirização, a qual estabelece um plano de produção em função de um determinado período de tempo juntamente com uma análise de recursos produtivos e financeiros. Posterior à elaboração do plano e as emissões de ordens de compra, fabricação e montagem, cabe ao PI o acompanhamento e o controle da produção.

Ao analisar e acompanhar pontualmente cada etapa do processo identificou-se a operação que restringia o fluxo de produção e a entrega dos projetos no prazo estipulado. Com a avaliação crítica da situação apontou-se um gargalo na linha de produção, o qual estava condicionado à falta de comunicação direta entre os responsáveis pelo planejamento e controle de produção e o setor de planejamento industrial. Desse modo, procedeu-se a investigação pontual deste problema identificado.

5.2. Ciclo PDCA

a) Identificação do Problema:

Através da técnica de Brainstorming realizada com a participação de todos os envolvidos na linha de produção, constatou-se um alto índice de atraso na entrega dos projetos. Pelos registros mensais, em média, 36% projetos não foram entregues no período programado durante a encomenda.

b) Observação e Análise do Problema:

Como ferramenta de apoio à organização e comunicação, a empresa faz o uso de um software de ERP que integra os dados da empresa entre seus diversos setores, tais como, financeiro, contábil, recursos humanos, faturamento, porém, não dispõe de informações referentes ao sistema de produção, ou quando dispõe são informações desatualizadas e imprecisas o que acaba gerando conflitos de informações, visto que o PCP trabalha utilizando o *software* ERP para executar suas tarefas, enquanto o PI executa suas atividades utilizando planilhas fazendo o controle da produção de forma manual, e essa divergência acaba resultando em atraso na finalização dos projetos devido à falta de comunicação direta.

d) Elaboração da proposta de melhoria – Plano de Ação:

Inúmeras são as alternativas que possibilitam o controle e a coleta das informações nos sistemas produtivos. Todavia, em função do sistema produtivo da empresa estudada fabricar projetos sob encomenda, ou seja, não apresentar continuamente o mesmo sincronismo de produção, uma das propostas de melhoria para este tipo de produção seria abastecer o ERP com as informações que compõe o sistema de produção fazendo o uso do *Kanban* Eletrônico. Conforme abordado anteriormente, o *Kanban* é uma ferramenta que tem como objetivo organizar o fluxo das informações e dos insumos que compõe o sistema de produção, proporcionando assim, a produção no momento certo, com baixo custo e alta qualidade.

O que este trabalho propõe não é a aplicação original do *Kanban*, e sim, a proposta de aplicar a lógica do sistema *Kanban* para uma linha de produção, de forma que o *Kanban* utilizado pela empresa seja a Ordem de Fabricação gerada pelo PCP, onde nela irão conter todas as informações que o sistema produtivo necessita, para, desta forma, possibilitar o controle do processo de produção, assim como, obter o fluxo de trabalho desejado.

Dentro das funções do *Kanban* anteriormente abordadas, consta que este sistema deve fornecer as informações sobre a produção, assim como, funcionar como Ordem de Fabricação junto às mercadorias. Sendo assim, aliando as funções do *Kanban* far-se-á o uso da ferramenta *Workflow* possibilitando a criação de um fluxo de trabalho para uma linha de produção não seriada, de forma que, quando um projeto for roteirizado e forem geradas as diversas OF's que o compõe, estas, no momento que forem direcionadas para o complexo de produção possam seguir um fluxo de trabalho, possibilitando ao gestor da produção o acompanhamento e monitoramento do projeto. Pode-se então chegar à conclusão que o *Kanban* eletrônico é o formato do subprocesso produtivo do *Workflow* (ARGENTA e OLIVEIRA, 2001).

O que se deseja obter neste processo produtivo é o que a ferramenta de *Workflow* propõe um fluxo de trabalho monitorado, visto que ela tem como objetivo fornecer a métrica dos processos, melhorar a comunicação no decorrer da produção, realizar uma divisão mais eficaz do trabalho, alertar as pessoas envolvidas no processo quanto à ocorrência de importantes eventos e mudanças, auxiliar o processo de tomada de decisão, assim como, controlar e monitorar resultados.

Por este motivo, a automatização do processo produtivo gerado pela ferramenta *Workflow* pode gerar ganhos significativos, pois se consegue obter o fluxo do processo produtivo, possibilitando o diagnóstico e, conseqüente eliminação das restrições que impedem o andamento da produção.

A partir da definição do problema e da elaboração do projeto de melhoria, elaborou-se um Plano de Ação fazendo o uso da ferramenta 5W 2H.

Quadro 1: Aplicação da ferramenta da qualidade 5W 2H – Parte I.

O que Fazer? (What)	Porque Fazer? (Why)	Quando Fazer? (When)	Onde Fazer? (Where)
Aplicar a lógica do sistema <i>Kanban – Workflow</i> para uma linha de produção	Desenvolver uma ferramenta que auxilie na comunicação direta na linha de produção.	Março 2014.	Unidade Industrial
Realizar testes para validar a utilização de uma ferramenta <i>Kanban-Workflow</i> na linha de produção	Verificar a eficiência e funcionalidade da ferramenta de comunicação instalada.	De Março de 2014 à Abril de 2014	Unidade Industrial.
Desenvolver um programa de capacitação e treinamento dos colaboradores.	Para a equipe envolvida identificar a importância de utilizar uma ferramenta de comunicação direta.	Maio de 2014 à Junho de 2014.	Sala de Reuniões da Sede da Empresa.

Quadro 1: Aplicação da ferramenta da qualidade 5W 2H – Parte II.

Quem irá Fazer? (Who)	Como Fazer? (How)	Quanto irá Custar? (How much)
Equipe com representante da automação, gerente da linha de produção e	Desenvolver uma ferramenta unindo a funcionalidade do sistema <i>Kanban</i> e <i>Workflow</i> a fim de facilitar a comunicação direta das etapas de	Não haverá custo.

responsável pela comunicação.	produção e controlar o tempo destinado a cada projeto.	
Equipe com representante da automação, gerente da linha de produção e responsável pela comunicação.	Realizar testes aplicando a ferramenta à linha de produção a fim de validar a utilização da mesma.	Não haverá custo.
Colaboradores responsáveis por este setor.	Desenvolver material, reunir equipe, aplicar o treinamento, apresentar a ferramenta e ensiná-los os comandos e aplicabilidade da mesma e verificar a eficácia.	Não haverá custo.

5.3. Análise dos resultados esperados

A partir da abordagem feita anteriormente, com o cumprimento das etapas do Plano de Ação proposto e o desenvolvimento da ferramenta e aplicação verificou-se a obtenção dos resultados abaixo:

Comunicação Interna – Com a integração do sistema de produção ao ERP a empresa consegue controlar as OF's via código de barras, gerando uma melhor comunicação interna onde o processo deixa de ser controlado por planilhas e passa a ser automatizado. Além disso, todas as informações referentes ao sistema de produção estarão contidas no ERP, de modo que, quando um funcionário necessitar de determinada informação este precisará apenas consultar o banco de dados da empresa.

Tempo dos Contratos – Após a roteirização de um projeto, o mesmo é enviado em sequência por diversas OF's para o sistema de produção. À medida que as OF's vão sendo finalizadas o sistema automaticamente indica o tempo despendido para a tarefa, assim como, quais OF's estão faltando para a entrega do projeto, excluindo, desta forma, com a incompatibilidade das datas programadas pelo PCP com as datas executadas pelo PI.

Fluxo de Trabalho – O fluxo de trabalho proposto pela ferramenta *Workflow* irá sequenciar as OF's obedecendo à lógica estabelecida pelo layout da fábrica. Ou seja, quando uma OF for finalizada o sistema prontamente irá mostrar para o funcionário o tempo gasto na execução da tarefa, assim como, a encaminhará para o próximo setor, obedecendo ao fluxo de trabalho estabelecido pelo PCP.

Gestão dos Insumos – Integrando o ERP ao sistema de produção, no momento que o PCP

roteirizar um projeto, o ERP automaticamente gerará as respectivas ordens de compra para o respectivo projeto. Quando as ordens de compra forem enviadas para o setor responsável, este poderá entrar no ERP e saber quanto dos insumos comprados em lotes já foram utilizados. O controle destes insumos será feito como espécie de *Kanban*, onde a partir da “saída” (uso) do insumo, automaticamente será requisitada a sua “entrada” (compra).

Diagnóstico e Análise dos Gargalos do Sistema de Produção – A partir do momento que o ERP estiver com seu banco de dados alimentado pelas informações do setor produtivo, os tempos para realização das tarefas poderão ser controlados. Assim, o sistema automaticamente irá informar ao PI quando uma tarefa estiver com uma demanda de tempo superior à necessária, caracterizando um gargalo no sistema de produção.

Capacidade do Sistema de Produção – Com o monitoramento do processo produtivo, após a execução de um contrato, o ERP terá as informações sobre o tempo total e parcial (referente a cada setor), demandado para sua confecção. Desta maneira, os gestores poderão focar seus esforços para os setores os quais julguem deficientes.

6. Conclusão

O presente trabalho teve como objetivo de pesquisa abordar de que forma os conceitos de ferramentas da qualidade, o ciclo PDCA e a ferramenta Workflow poderiam ser úteis para a melhoria, sincronização e monitoramento de sistemas produtivos de uma empresa que executa projetos “sob encomenda”, direcionando a organização para a competitividade.

Inicialmente, foi realizada a abordagem do S, através de um dos seus pilares, o *Kanban*, a fim de esclarecer esta ferramenta, tendo em vista sua aplicação nas Ordens de Fabricação roteirizadas pelo PCP da empresa estudada. Comprovou-se, a partir do estudo, que este conceito é amplo e genérico, não necessitando ser aplicado somente em ambientes com uma produção seriada, sendo sua aplicação de grande relevância para um sistema de produção distinto daquele para o qual foi desenvolvido.

Além da revisão bibliográfica do pilar do STP, a presente pesquisa analisou o conceito da Teoria das Restrições, com a técnica de produção do *Tambor – Pulmão – Corda*, a fim de auxiliar o sistema de produção no tratamento das restrições que lhe impedem de alcançar melhores resultados.

Com a abordagem do *Workflow*, visando criar um fluxo de trabalho para os processos, integrando as informações do sistema de produção ao ERP, pode-se comprovar a sua relevância para este estudo, uma vez que, aliando esta ferramenta ao *Kanban*, criou-se uma proposta de controle das informações e dos processos que compõe o sistema de produção.

Por fim, a aplicação dessa proposta em uma empresa específica pôde propôr melhorias no seu sistema de produção, assim como, mensurar os resultados atingidos, cumprindo, desta forma, o objetivo proposto por este trabalho.

Referências Bibliográficas

BARBALHO, Célia Regina Simonetti. **Gestão pela qualidade: referencial teórico. Transinformação**, v. 8, n. 3, 2012.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e de operações. Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012. 446 p.

CUNHA, Liliana Patrícia Pires da. **Implementação do sistema integrado de gestão da qualidade e de investigação, desenvolvimento e inovação (IDI)** na Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Felgueiras (ESTGF). 2012.

DI SERIO, L.C.; VASCONCELLOS, M.A. **Estratégia e competitividade empresarial: inovação e criação de valor**. São Paulo: Saraiva, 2009. 364 p.

DA CRUZ, Juliana Martins. **MELHORIA DO TEMPO-PADRÃO DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS**. 2008. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA.

FARRELL, D. **The real new economy**. Harvard Business Review, Oct, p. 104-112, 2003.

FERNANDES, Emanuele da Silva Goulart et al. **MASP NO CONTROLE DE DESPERDÍCIO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA GRÁFICA**. In: XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 2012.

GHINATO, P. **Sistema Toyota de Produção - mais do que simplesmente just-in-time - Automação e Zero Defeitos**. Caxias do Sul: Educs, 1996. 177 p.

HAMEL, G.; PRAHALAD, C.K. **Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã**. Rio de Janeiro, Campus, 1995. 377 p.

HORTA, R.; CABRAL, P. R. **Cultura Organizacional e Gestão da Inovação Tecnológica**. Radar Inovação, dez. 2008.

MENDONÇA, Manuel Maria Aranha Furtado de et al. **Gestão da qualidade e gestão da informação: o caso do processo de concepção e desenvolvimento de uma PME de base tecnológica.** 2009.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção – Além da produção em larga escala.** 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 1997.

OLIVEIRA, C. C. **Implantação Sistema de Workflow.** 2009. 55 f.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção: Do Ponto de Vista da Engenharia de Produção.** Porto Alegre: Bookman, 1996.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 190 p.

USIRONO, C. H. **Tecnologia Workflow: o impacto de sua utilização nos processos de negócio. Um estudo de casos múltiplos.** 2003. 178 p. Dissertação. UFSC, 2003.

VOTTO, R. G. **Produção enxuta e teoria das restrições: proposta de um método para implantação conjunta na indústria de bens de capital sob encomenda.** 2012. 294 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.