VII SINGEP
Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

RELAÇÃO ENTRE PRÁTICAS DA PRODUÇÃO ENXUTA, PRÁTICAS DA QUALIDADE E DESEMPENHO OPERACIONAL EM EMPRESAS DA REGIÃO NORTE DE SANTA CATARINA

DELCIO PEREIRA
UDESC

DANIEL LAUBE MORITZ
UDESC

ALEXANDRE BORGES FAGUNDES
Universidade do Estado de Santa Catarina

FERNANDA HÄNSCH BEUREN
Universidade do Estado de Santa Catarina

ISSN: 2317-8302

RELAÇÃO ENTRE PRÁTICAS DA PRODUÇÃO ENXUTA, PRÁTICAS DA QUALIDADE E DESEMPENHO OPERACIONAL EM EMPRESAS DA REGIÃO NORTE DE SANTA CATARINA

Resumo

A presente pesquisa teve como objetivo identificar e analisar a relação entre práticas da produção enxuta, práticas da qualidade e desempenho operacional em empresas da região Norte de Santa Catarina. O estudo foi conduzido através de estratégia quantitativa de pesquisa, estabelecida por uma abordagem descritiva e inferencial dos construtos, mensurados com base em levantamento baseado em survey. Os resultados apontam que, no tocante ao sistema de produção enxuta, destaca-se a busca por práticas que possuem uma fácil aplicação e resultados que são obtidos em curto prazo. Acerca das práticas da qualidade, ressalta-se a inferência descritiva da prevalência pela busca da satisfação dos clientes. No que diz respeito ao desempenho operacional, nota-se que as empresas traduzem os desejos e necessidades dos clientes no quesito de flexibilidade de produtos, expressa pela customização e velocidade de introdução de novos produtos no mercado.

Palavras-chave: Produção Enxuta; Qualidade; Desempenho Operacional

Abstract

The present research had the objective of identifying and analyzing the relationship between lean production practices, quality practices and operational performance in companies in the Northern Region of Santa Catarina State. The study was conducted through a quantitative research strategy, established by a descriptive and inferential approach to the constructs, measured on the basis of a survey-based survey. The results point out that, regarding the lean production system, the search for practices that have an easy application and results that are obtained in the short term stands out. Regarding the quality practices, the descriptive inference of the prevalence by the search of the satisfaction of the clients is emphasized. Regarding the operational performance, it is noticed that the companies translate the desires and needs of the customers in the area of product flexibility, expressed by the customization and speed of introduction of new products in the market.

Keywords: Lean Production; Quality; Operational Performance.

1 Introdução

Em sua atuação mercadológica, organizações manufatureiras estão sujeitas a pressões relativas à busca da excelência operacional e melhoria de seu desempenho, no intuito de reduzir seus custos e fornecer produtos de maior qualidade no menor prazo. Neste sentido, os princípios e técnicas de fabricação da Produção Enxuta e da Qualidade têm sido amplamente utilizados por este tipo de organizações para alavancar sua competitividade em relação aos seus rivais e acompanhar a rápida transferência de tecnologia (Garza-Reyes Et Al., 2012; Anil & Satish, 2016).

A Produção Enxuta é uma abordagem de gerenciamento para a fabricação, com o uso de inúmeras ferramentas e métodos, com o intuito de melhorar a eficiência e diminuir os custos através da eliminação de etapas sem valor agregado no processo (Bhasin, 2012). As práticas da Qualidade são tratadas como um conjunto de princípios orientadores, para a formação de estilos de gestão que são adotados pelos gerentes nas organizações para melhorar a competitividade e o desempenho (Jaafreh & Al-Abedallat, 2012).

Os sistemas de produção enxuta e da qualidade representam competência que devem ser integradas, exigindo a implementação de um conjunto diversificado de práticas de manufatura. Desse modo, as capacidades de resolução de problemas que surgem como resultado de equipes de trabalho habilitadas a atuar com tais práticas, podem ajudar a aumentar o desempenho organizacional, identificando as causas raiz de problemas de qualidade, ajudando a melhorar o fluxo de trabalho e a eficiência de equipamentos. Assim, pode-se prever que a aplicação simultânea de múltiplos aspectos da produção enxuta e da qualidade terá um impacto positivo significativo no desempenho operacional (Shah & Ward, 2007; Womack & Jones, 1996).

Nas últimas décadas, o nível de conscientização para as práticas da Qualidade e da Produção Enxuta aumentaram drasticamente e atingiu seu pico para se tornar um campo de pesquisa bem estabelecido (Arumugam, Ooi & Fong, 2008; Belekoukias, Garza-Reyes & Kumar, 2014). Embora haja um número considerável de estudos que examinam o vínculo entre a Produção Enxuta e a qualidade e seu desempenho em todo o mundo, ainda pouco se sabe sobre o efeito das práticas no desempenho da empresa, particularmente no contexto brasileiro. Assim, estudar as relações entre as práticas e o desempenho operacional é necessário, para proporcionar uma plataforma teórica e prática às organizações, nos esforços de obter uma vantagem competitiva sustentável (Anil & Satish, 2016).

Considerando os elementos apresentados, ratifica-se a pertinência da pesquisa realizada, no intuito de analisar a implementação das práticas da produção enxuta e da qualidade, inferindo sobre o quanto elas afetam no desempenho operacional das empresas. Neste sentido, o estudo foi conduzido através de estratégia quantitativa de pesquisa, consolidada através da aplicação de levantamento *survey*, em empresas da região norte de Santa Catarina.

2 Referencial Teórico

2.1 Produção Enxuta

A principal finalidade da Produção Enxuta (PE) é o combate aos desperdícios, que tem como significado qualquer trabalho que gaste recursos e não atinja nenhum valor. Junto com o cumprimento de alguns critérios exigidos pelos clientes como: disponibilizar o

serviço/produto no tempo e com um preço adequado, levando em consideração o que foi estabelecido pelo cliente (Elias, 2003; Jones, 2004).

Para eliminar as partes dos processos que não contribuem com o valor final do produto, as empresas devem aderir a algumas ferramentas ou práticas, que a produção enxuta disponibiliza para serem aplicadas. Segundo Elias (2003) e Selau (2009), são levadas em conta as seguintes práticas da produção enxuta: *kanban*, 5 Ss, *setup* rápido (SMED), dispositivos a prova de erros (*poka-yoke*) e *kaizen* (Elias, 2003; Selau, Pedó, Senff & Saurin, 2009).

2.1.1 *Kanban*

A utilização de cartões, telas ou quadros que possuem informações básicas dos materiais, tem servido como base para a operacionalização do controle puxado e o sistema de planejamento, representando a dinâmica fundamental do *kanban*. De um jeito mais simples, estes cartões servem para as operações de abastecimento e movimentação, transmitindo informações do cliente para o fornecedor, indicando a necessidade ou não, de material. Com o acompanhamento e o controle visual é possível saber quando há a necessidade do reabastecimento (Veloso, 2006).

O sistema puxado de produção é simplesmente um método onde os fornecedores produzem o suficiente para satisfazer seus clientes, e não de acordo com a suposição do consumo (Silva, 2010). O *kanban* vem para auxiliar a produção enxuta com as vantagens que possui, como a facilidade de programar a produção, mas deve-se prestar atenção para sua correta utilização. É um sistema barato de ser empregado, evitando grandes gastos na aplicação de sistemas mais sofisticados (Veloso, 2006; Silva, 2007).

Os empregados das empresas, dificilmente conhecem a quantidade exata que deve ser produzida para cumprir a demanda, produzindo até que alguém mande parar ou quando terminam as matérias primas dos *buffers*. O *Kanban* entra para avisar quais peças estão sendo produzidas e se é necessário produzi-las (Faria, Cardoso & Chaves, 2006).

2.1.2 Os 5S

Os 5S representam um conjunto princípios, que após serem praticados, são capazes de modificar no ambiente de trabalho, o humor, as atitudes, a forma com que são conduzidos as atividades e o ambiente de trabalho da empresa. São expressos pelos sensos de utilização (Seiri), organização (Seiton), limpeza (Seisö), higiene (Seiketsu) e disciplina (Shitsuke) (Lapa, 2000).

A aplicação da ferramenta tem o intuito de mudar as ações das pessoas, transformar o ambiente de trabalho, resultando num acréscimo significativo na qualidade de vida dos funcionários, no aumento na produtividade e na minimização de custos e desperdícios (Rebello, 2005; Moreira, 2011). O envolvimento dos funcionários é claramente percebido, devido a motivação dos membros das equipes que são formadas para a busca constante de melhorias, mostrando que os resultados são fáceis e de rápida visualização (Lima & Lima, 2006; Moreira, 2011).

2.1.3 *Setup* Rápido (SMED)

A definição de *setup* (tempo de troca de ferramenta) é o período de tempo que existe entre o fim da última peça em boas condições de um lote produzido e a primeira peça em boas condições produzida num novo lote. Quando se possui um tempo de *setup* elevado, a principal consequência é um acréscimo na quantidade de peças de um lote de produção, indo contra o objetivo da produção enxuta (Lopes; Moraes & Lopes, 2007). Com a minimização do tempo

de *setup*, podem ser encontradas várias consequências positivas dentro das empresas, como a redução do tamanho de estoques, diminuição do tamanho e da movimentação dos lotes e uma melhoria na qualidade e flexibilidade da produção (Costa, Sousa, Bragança & Alves, 2013).

Para a aplicação do SMED, deve-se saber detalhadamente cada parte da operação de troca, através de uma análise prévia. No *setup,* são delimitados dois principais tipos de operações, a interna e a externa. A operação interna é representada como o período do *setup* que só pode ser realizado com a máquina parada, e o externo, a parte em que pode ser realizada em quanto a máquina está produzindo (Costa et al. 2013).

2.1.4 Dispositivos a prova de erro (*Poka-Yoke*)

Para alcançar um valor baixo de defeitos, com o Controle de Qualidade Zero Defeito (CQZD), foi criado o dispositivo chamado de *Poka yoke*. O seu objetivo é trabalhar com inspeção completa na fonte, com uma resposta rápida. A inspeção na fonte trabalha no início da produção, quando a peça é disposta para uma operação, ou após sair da máquina, possibilitando que erros sejam descobertos antes de se tornarem defeitos (Calarge & Davanso, 2004; Consul, 2015).

A missão do *Poka yoke* pode ser a parada do sistema, seu controle (quando possui critérios especificados) ou a inserção de dispositivos sinalizadores. Assim, instrumenta não somente a detecção de erros e defeitos, como também elementos que mostrem aos operadores o jeito certo de fazer determinada operação. Ou seja, é usado para impedir interferências nas operações, sendo de maior parte erros humanos (Lúcio, Pena, Ricci & Braga, 2013). A classificação dos sistemas é dividida em dois grupos: os de função de regulagem, que possuem os métodos de controle e advertência; e a função de detecção, que abrange os métodos de contato, conjunto e de etapas (Shingo, 1986).

2.1.5 *Kaizen*

Para uma busca constante do bem da empresa e de todos os seus colaboradores, surgiu o *Kaizen*, que tem como significado do japonês *kai,* mudança; e *zen.* para melhor. Tais ele mentos ressaltam que a melhoria contínua requer o esforço e a execução de todos, no intuito de reduzir desperdícios (Siqueira; Ott & Vieira, 2005; Araujo e Rentes (2006).

Para identificar problemas e as suas causas são desenvolvidos grupos de melhorias com o objetivo de propor soluções, implantar as melhorias, padronizar processos e verificar seus resultados (Liker, 2005). Segundo Sharma e Moody (2003) o mais importante desses grupos de *Kaizen* é o trabalho em equipe, juntando operadores, engenheiros, administradores, fornecedores e, algumas vezes, pessoas externas, buscando uma equipe versátil.

2.2 Qualidade

A qualidade pode possuir vários significados, dependendo da situação e das pessoas. Pode sinalizar algo que satisfaça os desejos de alguém, ou também um produto que funcione perfeitamente (Lucinda, 2010). No ambiente de negócios, as empresas desenvolvem continuamente ações para impulsionar seu produtos e processos, sob a perspectiva da qualidade contínua, devido a necessidade de suprir a crescente imposição dos clientes. Essas práticas incluem inúmeras ferramentas que auxiliam na organização, obtenção e análise de dados para solucionar problemas (Campos, 2014).

Campos (2014) e Gaião (2003) salientam em seus trabalhos, as seguintes práticas da qualidade: *Total Productive Maintenance* (TPM), *Total Quality Control* (TQC), Método de Análise e Solução de Problemas (MASP), *Quality Function Deployment* (QFD) e Círculos de Controle de Qualidade (CCQ).

2.2.1 TPM (Total Productive Maintenance)

O conceito base do TPM é prever a quebra de equipamentos, que é o principal fator responsável por afetar o rendimento operacional (Nascif & Kardec, 2009). É de suma importância para o TPM executar ações básicas para alcançar o zero de quebra, como: não ultrapassar os limites das máquinas, seguindo as condições de uso; garantir o básico das condições operacionais como limpeza e lubrificação; recuperar equipamentos velhos, evitando possíveis quebras; dentre outros (Alves & Oliveira, 2014; Nascif & Kardec, 2009).

O TPM possui oito pilares essenciais para a sua aplicação na empresa, que devem ser tratados cuidadosamente e aplicados de forma progressiva pela organização, uma vez que implicam em mudança de cultura na empresa. Os oito pilares são: Manutenção Autônoma; Manutenção Planejada; Melhorias Específicas; Educação e Treinamento; Qualidade; Controle Inicial; Melhorias Administrativas e Segurança, Saúde e Meio Ambiente (Vicente, 2014).

2.2.2 TQC (Total Quality Control)

O objetivo principal do TQC é garantir um produto que atinja ou supere as expectativas dos clientes, fornecendo produtos de qualidade. Assim, está diretamente ligado às pessoas que trabalham externa ou internamente na organização, atuando sobre seus hábitos e ideias (Mucidas, 2010; Campos, 2014).

O TQC não trabalha somente com a satisfação dos clientes, mas com o trabalho de equipes dentro da empresa, criando um ambiente que busca constantemente a melhoria, a produção mais eficiente e melhoria do clima de trabalho. Todos esses pontos que descrevem o TQC, trabalham para que o resultado seja a satisfação do cliente, e como consequência a satisfação dentro da empresa (Ciampa, 1992; Yokoyama, 1994).

2.2.3 MASP (Método de Análise e Solução de Problemas)

O MASP é um meio de buscar o saneamento de problemas, disseminando o conhecimento obtido na aplicação, buscando resultados otimizados. Ele é tratado como um modelo racional, prescritivo, sistemático e estruturado de solução dos problemas (Bazerman, 2015; Oride, 2008), evitando ocorrências futuras, por não simplesmente tratar o defeito depois de ter ocorrido (Rooney & Hopen, 2004).

Através da concepção adotada pela qualidade, o MASP trabalha como um conjunto lógico de princípios, passos ou regras, auxiliando na avaliação ou melhoria do desempenho. Para solucionar uma não conformidade, garantindo a não reincidência, o método funciona como um guia para ações que devem ser tomadas em um passo-a-passo pré-estabelecido (Pujo & Pillet, 2002). A sua grande diferença é a busca pela causa raiz, pois caso ela não seja tratada o problema tornará a aparecer (Rooney & Hopen, 2004).

2.2.4 QFD (Quality Function Deployment)

O Desdobramento da Função Qualidade (QFD) vem como uma proposta de qualidade destinada para todos que incorporam a satisfação completa dos clientes na busca do sucesso da empresa. O QFD é considerado a melhor prática para interpretar a voz dos clientes, orientando as fases do desenvolvimento dos produtos e serviços, para que não desviem o seu foco da satisfação dos mesmos. A quebra de conceitos tradicionais, ultrapassando paradigmas existentes, criam um ambiente fértil, transformando em organizações que aprendem, buscando a criação de ideias novas, puxando a empresa para dianteira do seu mercado (Guazzi, 1999).

O QFD trabalha com alguns modelos, mas independente qual seja usado, a sua aplicação resultara em vários benefícios para as organizações (Reis, Mallmann, Carvalho,

Diesel & Silva, 2017). Segundo Kamvysi, Gotzamani, Andronikidis e Georgiou (2014) este método possibilita que a organização sistematize a comunicação, reduza custos, aumente as suas receitas, reduza o tempo para o desenvolvimento de produtos novos e facilita o meio de coordenar as decisões que são orientadas aos clientes.

2.2.5 CCQ (Círculo de Controle da Qualidade)

Para uma busca de mudança na cultura, o CCQ se torna uma ótima prática a ser utilizada, pois busca incentivar os seus colaboradores a trabalhar em equipe, com o objetivo o aperfeiçoamento dos processos (Nemer, 2016).

O CCQ funciona com a oportunidade de trabalhar com grupos voluntários, onde os integrantes compartilham a mesma área de trabalho, fazendo reuniões periódicas, buscando estudar, identificar e aperfeiçoar algumas situações de trabalho. Os assuntos que são tratados nesse grupo são simples e relacionados com as áreas e atividades dos funcionários, resultando em algumas sugestões que podem ser aplicadas a favor da Qualidade. Os grupos (círculos) analisam somente os temas que são disponibilizados pelos gerentes, favorecendo assuntos buscando um aumento de produtividade, evolução nas condições de segurança, melhorar a qualidade dos produtos e serviços e uma minimização dos custos (Abreu, 1991; Campos, 2014).

2.3 Desempenho Operacional

Com base no estudo de Belekoukias, Garza-Reyes e Kumar (2014), foram analisados vários estudos relativos às aplicações de práticas enxutas e da qualidade e seus desdobramentos no desempenho operacional. No contexto deste estudo foram selecionados alguns marcadores de desempenho operacional que confluem com os demais construtos utilizados. São eles: *Lead Time* (Bortolotti, Danese & Romano, 2013; Dora, Kumar, Van Goubergen, Molnar & Gellynck, 2013; Sakakibara, Flynn, Schroeder & Morris, 1997; Thun; Drüke & Grübner 2010), entrega no tempo (Bortolotti et al., 2013; Dora et al., 2013; Sakakibara et al., 1997; Thun et al, 2010), giro de estoque (Bortolotti et al., 2013; Sakakibara et al., 1997; Thun et al., 2010), flexibilidade de volume (Bortolotti et al., 2013; Hallgren & Olhager, 2009; Thun et al., 2010), flexibilidade de produto (Bortolotti et al., 2013; Hallgren & Olhager, 2009; Sakakibara et al., 1997) e defeitos: refugo e retrabalho (Karim & Arif-Uz-Zaman, 2013; Shah & Ward, 2007; 2003).

Lead time, sempre foi um tópico popular nos estudos de gestão de estoque. É definido como o período de tempo entre o momento em que um pedido de um item é realizado, até quando ele será disposto para os clientes, medido em dias corridos. Geralmente, consiste nos seguintes componentes: elaboração da ordem, a ordem é transmitida para a produção, tempo de processamento, tempo de movimentação na produção e o tempo para entregar o produto. Para que ocorra a atenuação do lead time, é necessária encontra e eliminar o desperdício nos fluxos de materiais e informações (Vieira, 2006; Liao & Shyu, 1991).

A entrega em tempo (On-time Delivery) é uma das medidas de desempenho mais importantes na fabricação, representando a capacidade de resposta esperada em operações efetivas / eficientes. Além disso, a entrega a tempo está diretamente ligada ao *lead-time*, que expressa a disponibilidade de matérias-primas e previsão da demanda (Nakandala, Samaranayake & Lau, 2013; Karim & Arif-Uz- Zaman, 2013).

A liquidez de estoque de uma empresa, é normalmente obtida através da medida de seu giro, sendo o resultante entre a relação das vendas anuais e o seu estoque médio anual (Moori, Marcondes & Ávila, 2002). Com um giro de estoque mais elevado, significa que a empresa tem de investir menos capital em matérias-primas, *work-in-process* (material em

processamento – WIP) ou produtos acabados. Existem vários fatores que podem ir contra o aumento do giro de estoques, prejudicando as empresas. A superprodução, por exemplo, que representa os produtos que ultrapassaram a demanda, resulta num grande número de produtos acabados, armazenados por longos períodos de tempo, que podem até nunca serem vendidos. Produtos defeituosos podem resultar em materiais inúteis, esperando o processamento, conduzindo a mais WIP (Demeter & Matyusz, 2011).

A flexibilidade de volume permite que uma empresa efetivamente aumente ou diminua o nível de saída de produtos, correspondendo à demanda imposta pelos clientes com interrupção mínima nas operações regulares (Jordan & Graves, 1995). É importante ponderar que a principal questão na definição de flexibilidade de volume é tornar eficaz a flexibilidade de resposta, não apenas a habilidade (Jack & Raturi, 2002).

A flexibilidade de produtos possui com a sua principal definição capacidade de produzir uma série de linhas de produtos e várias variações dentro de uma linha. Representa, a capacidade de produzir uma ampla gama de produtos com um baixo custo de transição (Hallgren & Olhager, 2009). Ela trabalha com a velocidade em que novos produtos são criados, até ser introduzido no mercado; a habilidade de projetos de produtos customizados atendendo às especificações dos clientes; e modificar alguns produtos já existentes, na busca de atender necessidades especiais (Maia; Cerra & Alves Filho, 2005).

Os produtos que não se encontram nos limites das especificações do projeto ou no que foi determinado pelos clientes, são considerados produtos defeituosos resultando em refugo ou retrabalho. Com o reprocessamento e a necessidade de inspeções, ocorre um aumento nos custos, ou até podendo ocasionar na redução do valor da venda. Já no caso do refugo, além de o produto ser jogado fora resultando na perda de matéria-prima, é prejudicada pelos gastos no processamento. No caso de ocorrer com que os itens defeituosos cheguem ao cliente, por não ter sido detectado, resultará numa enorme perda relacionada a imagem da empresa (Deon, 2001; Neto & Vieira, 2012).

3. Metodologia

A presente pesquisa foi desenvolvida através de estratégia quantitativa, expressa através de instrumentação *survey*, tendo como base o referencial bibliográfico para a elaboração das variáveis, e socializada mediante plataforma auto administrável.

Para a obtenção de dados, o instrumento foi enviado para empresas que se localizam no Norte de Santa Catarina, através de dados obtidos dos cadastros em Associações Empresariais dos municípios, de contatos via rede sociais como o *Linkedin* e contatos de trabalho. O instrumento de pesquisa foi elaborado com o auxílio da ferramenta *Google Forms*. Após a obtenção dos questionários, eles foram tabulados por meio do uso da plataforma SPSS.

No construto das práticas da Produção Enxuta foram elaboradas dez questões, seguindo os dados obtidos na literatura, e fazendo o uso de uma escala Likert de cinco pontos. Para as práticas da Qualidade, foram elaboradas mais dez questões, seguido os dados obtidos na literatura, também utilizando a escala Likert de cinco pontos. Já para os Desempenhos Operacionais, foram elaboradas catorze questões, através dos dados obtidos na literatura, seguindo a escala de cinco pontos utilizada por Cai e Zhou (2014) baseado na comparação com o nível de desempenho de seus concorrentes e outras empresas do mesmo setor. O modelo teórico que será utilizado para as análises descritiva e inferencial está delineado na Figura 1.

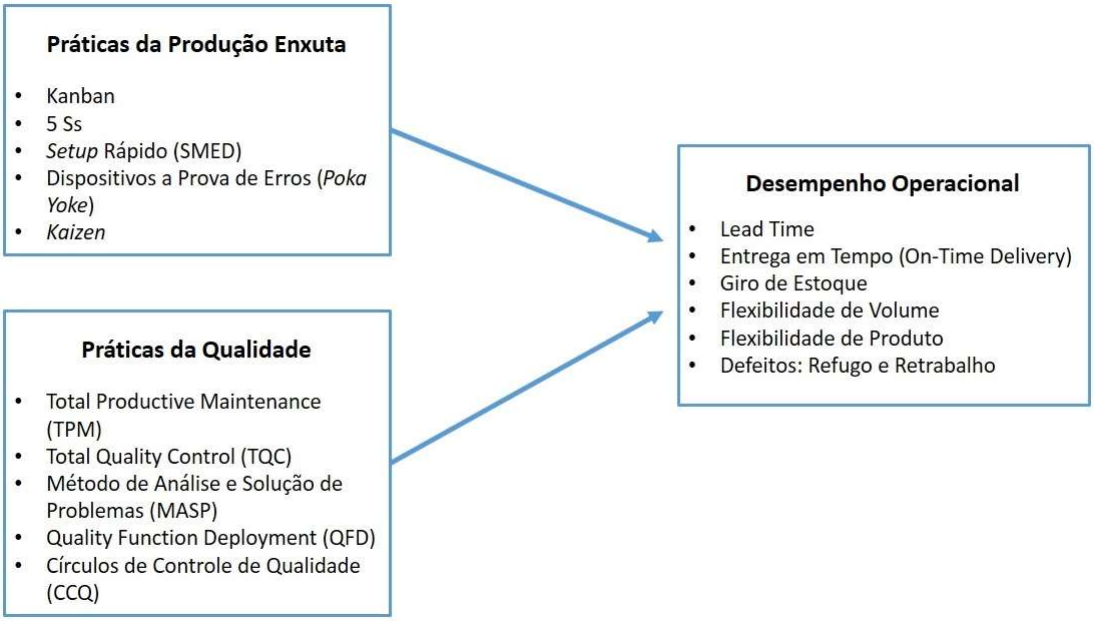

Figura 1. Modelo teórico.

Fonte: Próprio autor (2018)

4. Análise e discussão dos resultados

O estudo contou com a participação de empresas situadas no Norte de Santa Catarina, num total de 46 (quarenta e seis respondentes), prevalecendo empresas dos ramos moveleiro e metalomecânico. Neste sentido, a maior participação demarcada foi entre empreendimento de médio e grande porte, que representaram 65% da amostra.

4.1 Análise Descritiva dos Construtos

Na Tabela 1 são demonstradas as médias gerais dos construtos base da pesquisa, onde as práticas da qualidade (x = 3,9413) apresenta a maior média, seguida pelas práticas da produção enxuta (x = 3,6913) e a menor média é encontrada nos desempenhos operacionais (x = 3,6568). Pode-se considerar que dentro das empresas, as práticas da qualidade corroboram com uma maior busca em suprir a imposição dos clientes nos requisitos de produto e de serviços (Campos, 2014).

Tabela 1
Média dos construtos do objeto de pesquisa

Construtos	Médias
Práticas da Produção Enxuta	3,6913
Práticas da Qualidade	3,9413
Desempenho Operacional	3,6568

Nota. Fonte: Dados da pesquisa de campo (2018)

4.1.1 Análise Descritiva das Práticas da Produção Enxuta

Na Tabela 2 são apresentadas as médias e desvios padrão das variáveis da prática da produção enxuta. Considerando os subconstrutos, as práticas do 5S (x = 3,9891), que possui a maior média, corrobora exponencialmente para a difusão de todas as outras, para uma rápida

visualização e aplicabilidade. Mostrando que devido a sua fácil aplicação e o curto prazo da visibilidade de seus resultados (Lima & Lima, 2006), através da organização do ambiente de trabalho e da colaboração dos funcionários na manutenção do mesmo. Contribuindo para os dados obtidos das médias, é possível vislumbrar que o maior nível de concordância entre os respondentes, está situada na prática do 5S (x = 0,92861 e x = 0,91472) que detém os menores desvios padrão.

Outro ponto que vale ressaltar é o subconstruto *Kanban* (x = 3,7717), que mesmo mantendo a segunda média mais elevada das práticas da produção enxuta, teve uma discrepância nas médias individuais de suas variáveis. O sistema puxado de produção, possui a segunda média mais elevada do construto (x = 4,0435), contribuindo para a progressão da eficiência de seus processos. Já a utilização de instrumentos visuais, possui a segunda menor (x = 3,5000), indica uma baixa gradação para operacionalização do sistema puxado de produção (Veloso, 2006).

Tabela 2
Média e Desvio Padrão das Práticas da Produção Enxuta

Subconstrutos	Média por Subconstruto	Questões	Média Individual	Desvio Padrão
Kanban	3,7717	A empresa trabalha com o sistema puxado de produção, operando de acordo com a demanda.	4,0435	0,94178
		A empresa utiliza instrumentos de comunicação visual (cartões, telas, quadros) para melhorar a informação nos seus setores sobre a necessidade de material.	3,5000	1,45678
5S	3,9891	A empresa procura enfatizar a organização do ambiente de trabalho, tendo um local adequado para cada coisa.	4,0652	0,92861
		Os funcionários da empresa possuem o hábito de manter o ambiente de trabalho limpo e organizado.	3,9130	0,91472
SMED	3,6739	A empresa busca constantemente a redução do tempo de troca de ferramenta.	3,580	1,30939
		Na realização das trocas de ferramentas, a empresa busca deixar o menor tempo possível as máquinas desligadas.	3,7609	1,21445
Poka-Yoke	3,4783	Na empresa, os processos são elaborados de forma a diminuir as chances de ocorrência de erros.	3,8261	1,19823
		Os equipamentos da empresa possuem dispositivos que alertam ou param a produção quando um erro é detectado no processo.	3,1304	1,37612
Kaizen	3,5435	A empresa incentiva constantemente o aperfeiçoamento de processos produtivos e administrativos.	3,6522	1,300328
		A empresa busca alcançar objetivos previamente estabelecido através da articulação de equipes multifuncionais.	3,4348	1,24101

Nota. Fonte: Dados da pesquisa de campo (2018)

Analisando de forma individual as variáveis, atenta-se que a maior média (x = 4,0435) se dá na organização do ambiente de trabalho, devido a eficiência gerada na busca de equipamentos, peças e ferramentas (Lapa, 2000). Já a menor média (x = 3,1304) demonstra que para a detecção de erros e falhas em produtos, fazendo o uso de alertas ou paradas de produção através de dispositivos, é pouco explorado.

4.1.2 Análise Descritiva das Práticas da Qualidade

As médias e desvios padrão das práticas da qualidade, estão representadas na Tabela 3. Dentro dos subconstrutos à uma proeminência em relação ao QFD (x = 4,0761), propondo que para a busca do sucesso das empresas, é necessário almejar a realização dos desejos, das necessidades e da satisfação completa de seus clientes, devido a competitividade do mercado em suprir uma crescente imposição dos mesmos, nos quesitos de qualidade de serviços e produtos (Guazzi, 1999; Campos, 2014).

Tabela 3
Média e Desvio Padrão das Práticas da Qualidade

Subconstruto	Média por Subconstruto	Questões	Média Individual	Desvio Padrão
TPM	3,9457	A empresa procura garantir condições básicas para a operação de equipamentos, como a limpeza e lubrificação.	4,1957	0,88492
		A empresa não ultrapassa os limites das máquinas, procurando seguir as condições de uso recomendadas pelos fabricantes.	3,6957	1,28010
TQC	3,9891	A empresa prioriza a satisfação do cliente na condução de todos os seus processos.	4,1522	0,98809
		A empresa busca a interação entre todos os setores para que seus objetivos e necessidades sejam claramente especificados.	3,8261	0,94996
MASP	3,9674	A empresa atua sobre as não conformidades, buscando sempre achar a sua causa raiz.	4,2391	0,73590
		A empresa trabalha com uma sequência de passos ou regras para a solução de problemas ou melhorias nos processos.	3,6957	1,19014
QFD	4,0761	Para o desenvolvimento de novos produtos, a empresa se empenha em identificar as necessidades dos clientes e busca considerá-las.	4,2391	0,84813
		A empresa busca traduzir as necessidades e expectativas dos clientes em metas que possam ser medidas.	3,9130	0,98491
CCQ	3,7283	A empresa busca incentivar os colaboradores a trabalhar em equipes, com o objetivo de melhorar os processos.	3,9130	0,93870
		A empresa trabalha com grupos voluntários de colaboradores de mesmo setor, para a busca de melhorias.	3,4348	1,10969

Nota. Fonte: Danos da pesquisa de campo (2018)

De forma individual, a variável de maior média que se destaca, é tratar as não conformidades, buscando a sua causa raiz (4,2391), tendo como proeminência a não reincidência de defeitos, sendo de extrema importância para que seja representado o controle da qualidade (Mattos, 1998; Campos, 2014). Outro ponto que deve ser ressaltado, é o nível de concordância dentre os respondentes que a referida teve, apresentando o menor nível de desvio padrão (0,73590) do construto.

A menor média individual (x = 3,4348) destaca que o uso de grupos voluntários de colaboradores que buscam melhorias é o menor influenciador, podendo ressaltar que o tamanho das empresas respondentes pode interferir diretamente nos dados obtidos em questão.

4.1.3 Análise Descritiva dos Desempenhos Operacionais

Na Tabela 4 são demonstrados os subconstrutos dos desempenhos operacionais e suas respectivas médias e desvios padrão.

Tabela 4
Média e Desvio Padrão dos Desempenhos Operacionais

Subconstruto	Média por Subconstruto	Questões	Média Individual	Desvio Padrão
Lead Time	3,6087	Tempo de fluxo dos materiais e informações.	3,5870	0,74762
		O tempo de ciclo de produção.	3,6304	0,85267
On-Time Delivery	3,6848	Desenvolvimento de fornecedores que atendam prazos e demais garantias definidas pela empresa.	3,6522	0,84898
		A capacidade de resposta e operações eficientes para realizar entregas no tempo estabelecido pelos clientes.	3,7174	0,88602
Giro de Estoque	3,5362	Baixo nível de estoque de produtos acabado.	3,6304	1,14229
		Baixo nível de estoque de produtos defeituosos esperando o reprocessamento.	3,4565	1,08948
		Sistema eficiente de transportes de materiais entre estações de trabalhos ou plantas.	3,5217	1,04858
Flexibilidade de Volume	3,4891	Estoques balanceados em períodos de demanda lenta.	3,4130	0,88383
		Regularidade nos prazos de entrega em períodos de alta demanda.	3,5652	1,06775
Flexibilidade de Produto	4,0435	Atualidade nos produtos que introduz no mercado, acompanhando as principais tendências.	3,8696	1,16636
		Atende a customizações nos produtos exigidas pelos clientes.	4,1739	1,01772
		Realiza modificações especiais em produtos de sua linha para atender necessidades especiais.	4,0870	1,11208
Refugo e Retrabalho	3,4457	Redução dos níveis de refugo e necessidade de retrabalho na produção.	3,5870	1,00168
		Redução da necessidade de inspeção dos produtos acabados.	3,3043	1,09280

Nota. Fonte: Dados da pesquisa de campo (2018)

Destacando a flexibilidade de produto (x = 4,0435), é denotado que foi o subconstruto que teve a maior média dentre os desempenhos operacionais. O valor apresentado corrobora com a necessidade de atender as exigências dos clientes quanto a variedade de produtos, a velocidade com que os produtos são introduzidos no mercado e a customização dos produtos para sanar gostos e necessidades individuais (Maia et al., 2005).

A variável que teve a menor notoriedade, tendo como base as médias obtidas, foi nos refugos e retrabalho (x = 3,4457), enfatizando a busca da redução da necessidade de inspeção dos produtos acabados (x = 3,3043). Estes valores remetem a falta de confiabilidade nos produtos que são produzidos, devido a necessidade de inspeções nos produtos finais, para que a produtos defeituosos não cheguem em seus clientes, manchando a imagem das empresas (Deon, 2001; Neto & Vieira, 2012).

O menor desvio padrão obtido foi no tempo de fluxo dos materiais e informação (x = 0,74762), apontando que houve uma maior concordância dentre os respondentes, sobre a média obtida (x = 3,5870). Caracterizando que não está muito difundida a otimização do tempo entre o recebimento da matéria prima até o envio do produto final, possuindo uma baixa atenuação no *Lead Time* dentro das empresas.

4.2. Análise de Correlação

Para uma análise das relações das dimensões apresentadas no objeto de pesquisa, foi realizado testes correlativos, através do uso do Coeficiente de Pearson.

Para que seja possível a interpretação e uma verificação da intensidade de correlação dos dados obtidos, em relação as dimensões da pesquisa, deve ser seguido os parâmetros: ± 1,000 para uma correlação perfeita; para valores acima de 0,900 e abaixo de -0,900, uma correlação muito forte; valores entre 0,701 e 0,900 ou -0,701 e -0,900 uma correlação forte; valores entre 0,501 e 0,700 ou -0,501 e -0,700, uma correlação moderada; valores entre 0,301 e 0,500 ou -0,301 e -0,500 uma correlação fraca; valores entre 0,001 e 0,301 ou -0,001 e -0,301, uma correlação não significativa; e 0,000 sem correlação (Pestana & Gageiro, 2014).

Para o primeiro teste de correlação, foi tomado como base, os construtos do objeto de pesquisa, tratado o desempenho operacional como variável dependente (VD) do estudo e as práticas da qualidade e da produção enxuta, as variáveis independentes (VI). Nas outras análises, foram tratados os subconstrutos individualmente em relação ao desempenho operacional.

Tabela 5
Correlação dos construtos com Desempenho Operacional

Construtos	Valor r	Valor p	Força de Associação
Práticas da Produção enxuta	0,767	0,000*	Positiva de efeito Forte
Práticas da Qualidade	0,726	0,000*	Positiva de efeito Forte

Nota. Valor p<0,05Fonte: Dados da pesquisa de campo.

Na Tabela 5, pode-se visualizar a força de correlação das práticas com o desempenho operacional, onde a margem de erro está bem abaixo do valor máximo aceitável, já a força de associação, os dois encontram com um efeito correlativo positivo e forte. Estes dados estabelecem indícios de que as empresas têm buscado nas práticas da produção enxuta e da qualidade, formas de melhorar o desempenho operacional, independente do porte das empresas ou do ramo que elas atuam.

De forma a contemplar as variáveis das práticas da produção enxuta, na Tabela 6 são apresentados os valores de correlação. As margens de erros de cada ponto tratado no construto, estão todos com valores dentro do especificado, indicando maior precisão nas correlações.

Tabela 6
Correlação das Práticas da Produção Enxuta com Desempenho Operacional

Subconstrutos	Valores r	Valores p	Força de Associação
Kanban	0,468	0,001*	Positiva de efeito Fraco
5S	0,592	0,000*	Positiva de efeito Moderado
SMED	0,613	0,000*	Positiva de efeito Moderado
Poka Yoke	0,726	0,000*	Positiva de efeito Forte
Kaizen	0,668	0,000*	Positiva de efeito Moderado

Nota. Valor p<0,05Fonte: Dados da pesquisa de campo.

Estes indicadores, estabelecem indícios de que dentro das práticas da produção enxuta, existe uma disparidade dos valores de associação, onde o *Poka Yoke* possui um efeito positivo forte e o *Kanban* um efeito Fraco e positivo, já os demais, um efeito moderado e positiva. Este comportamento sugere que em vez de as empresas fazerem o uso de todo o conjunto das práticas, elas interferem de uma forma variada no desempenho, onde a facilidade

de aplicação, a cultura dos colaboradores e a área de ação em que as práticas atuam, podem ser de grande influência. Já que no caso do *Poka Yoke*, grande parte de sua aplicabilidade, se dá as máquinas em que são utilizadas, que contém dispositivos a prova de erros.

É apresentado na Tabela 7 os valores da correlação das práticas da qualidade com o desempenho operacional e as margens de erro, onde todas as variáveis ficaram muito abaixo do valor máximo exigido.

Tabela 7
Correlação das Práticas da Qualidade com Desempenho Operacional

Subconstrutos	Valor r	Valor p	Foça de Associação
TPM	0,489	0,001*	Positiva de efeito Fraco
TQC	0,652	0,000*	Positiva de efeito Moderado
MASP	0,651	0,000*	Positiva de efeito Moderado
QFD	0,651	0,000*	Positiva de efeito Moderado
CCQ	0,601	0,000*	Positiva de efeito Moderado

Nota. Valor p<0,05Fonte: Dados da pesquisa de campo.

Os indicadores apresentados, mostram menor disparidade dentre os valores correlativos obtidos, exceto a prática do TPM que possui uma força de associação positiva de efeito fraco, já as demais, possuem uma força de associação positiva de efeito moderado. Estes dados, estabelecem indícios de que dentro das empresas, as práticas da qualidade correlacionam com o desempenho operacional de forma mediana, mesmo com todas as exigências estabelecidas pelos clientes em relação a produtividade e qualidade dos produtos. Mesmo com o desenvolvimento tecnológico e tamanho das empresas em questão, é estabelecido uma associação de forma mediana, mas com uma possível capacidade de progressão em relação ao desempenho operacional.

5. Considerações Finais

Como os sistemas de produção enxuta e de qualidade possuem em seu escopo uma grande variedade de práticas que são inter-relacionadas com o desempenho operacional das empresas, estabelecem um campo propício para pesquisa em Engenharia de Produção. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo avaliar a relação dessas práticas nas empresas da Região Norte do estado de Santa Catarina.

Considerando a amostra observada, no tocante ao sistema de produção enxuta, destaca-se a busca por práticas que possuem uma fácil aplicação e resultados que são obtidos em curto prazo, como exemplo, o 5S. Ainda neste contexto, a crescente exigência dos clientes por produto com maior conformidade, tem levado as empresas a buscar maior eficiência nos processos através do sistema puxado de produção, que também revelou prevalência pela indicação dos respondentes.

Ponderando as práticas da qualidade, aponta-se para a busca da satisfação dos clientes, devido a uma proeminência da variável que expressa o interesse das empresas em traduzir os desejos e necessidades dos seus mercados alvo. Por sua vez, no tocante ao desempenho operacional, nota-se que as empresas traduzem os desejos e necessidades dos clientes no quesito de flexibilidade de produtos, expressa pela customização e velocidade de introdução de novos produtos no mercado.

Analisando os testes de correlação, verifica-se que tanto as práticas da produção enxuta quanto da qualidade, possuem uma influência positiva forte com o desempenho operacional. No entanto, os dados descritivos sugerem que há uma importante lacuna na avaliação de desempenho operacional, representando um segmento para implementação de melhorias.

Referências

Abreu, R. C. L. D. (1991). CCQ. Círculos de Controle da Qualidade: a integração trabalho-homem-qualidade total. (2ª ed). Rio de Janeiro: *Qualitymark*

Alves, L. M., & Oliveira, F. D. P. (2014). Estudo de implementação do sistema TPM na indústria de alimentos e seus ganhos. Revista do Curso de Administração – PUC Minas. Edição 2014. Poços de Caldas.

Anil, A. P., & Satish, K. P. (2016). Investigating the relationship between TQM practices and firm's performance: A conceptual framework for Indian organizations. *Procedia Technology*, *24*, 554-561.

Araujo, C. A. C., & Rentes, A. F. (2006). A metodologia kaizen na condução de processos de mudança em sistemas de produção enxuta. *Revista Gestão Industrial*, *2*(2), 133-142.

Arturo Garza-Reyes, J., Oraifige, I., Soriano-Meier, H., Forrester, P. L., & Harmanto, D. (2012). The development of a lean park homes production process using process flow and simulation methods. *Journal of Manufacturing Technology Management*, *23*(2), 178-197.

Arumugam, V., Ooi, K. B., & Fong, T. C. (2008). TQM practices and quality management performance: An investigation of their relationship using data from ISO 9001: 2000 firms in Malaysia. *The TQM Journal*, *20*(6), 636-650.

Bazerman, M. (2015). *Processo decisório: para cursos de administração e economia* (Vol. 8). Elsevier Brasil.

Belekoukias, I., Garza-Reyes, J. A., & Kumar, V. (2014). The impact of lean methods and tools on the operational performance of manufacturing organisations. *International Journal of Production Research*, *52*(18), 5346-5366.

Bhasin, S. (2012). Performance of Lean in large organisations. *Journal of Manufacturing systems*, *31*(3), 349-357.

Bortolotti, T., Danese, P., & Romano, P. (2013). Assessing the impact of just-in-time on operational performance at varying degrees of repetitiveness. *International Journal of Production Research*, *51*(4), 1117-1130.

Cai, W. G., & Zhou, X. L. (2014). On the drivers of eco-innovation: empirical evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, *79*, 239-248.

Calarge, F., & Davanso, J. (2003). Conceito de dispositivos à prova de erros utilizados na meta do zero defeito em processos de manufatura. *Revista de Ciência & Tecnologia*, *11*(21), 7-18.

Campos, T. D. (2014). *Métodos e ferramentas da qualidade utilizados nas empresas do ramo automotivo de Curitiba* (Bachelor's thesis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná).

Ciampa, D. (1992). *Total quality: a users' guide for implementation*. Addison Wesley Publishing Company.

Consul, J. T. (2015). Aplicação de Poka Yoke em processos de caldeiraria. *Production*, *25*(3), 678-690.

Costa, E. S. M. D., Sousa, R. M., Bragança, S., & Alves, A. C. (2013). An industrial application of the SMED methodology and other Lean production tools.

Demeter, K., & Matyusz, Z. (2011). The impact of lean practices on inventory turnover. *International Journal of Production Economics*, *133*(1), 154-163.

Deon, A. M. (2001). *Medição do custo das perdas associadas ao processo produtivo de fabricação de celulose e papel. 2001*(Doctoral dissertation, Dissertação – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis).

Dora, M., Kumar, M., Van Goubergen, D., Molnar, A., & Gellynck, X. (2013). Operational performance and critical success factors of lean manufacturing in European food processing SMEs. *Trends in Food Science & Technology*, *31*(2), 156-164.

Elias, S. J. B., & Magalhães, L. C. (2003). Contribuição da Produção Enxuta para obtenção da Produção mais Limpa. *Revista Produção Online*, *3*(4).

Faria, V. Cardoso, Á. A. Chaves, C. A. (2006, Novembro) Implantação do Kanban na Linha de Montagem de Sistema e Equipamentos Hidráulicos e Eletromecânicos. Anais do Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru, SP, Brasil, 8.

Gaião, L. F. B. (2003). Redução de desperdícios de alimentos através do uso de práticas de qualidade: enfoque do TPM num restaurante industrial. Dissertação de mestrado, Universidade de Salvador, Salvador, BA, Brasil

Guazzi, D. M. (1999). Utilização do QFD como uma ferramenta de melhoria contínua do grau de satisfação de clientes internos: uma aplicação em cooperativas agropecuárias. Tese de Doutorado, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

Hallgren, M., & Olhager, J. (2009). Lean and agile manufacturing: external and internal drivers and performance outcomes. *International Journal of Operations & Production Management*, *29*(10), 976-999.

Jaafreh, A. B., & Al-abedallat, A. Z. (2012). The effect of quality management practices on organizational performance in Jordan: An empirical study. *International Journal of Financial Research*, *4*(1), 93.

Jack, E. P., & Raturi, A. (2002). Sources of volume flexibility and their impact on performance. *Journal of operations management*, *20*(5), 519-548.

Jordan, W. C., & Graves, S. C. (1995). Principles on the benefits of manufacturing process flexibility. *Management Science*, *41*(4), 577-594.

Kamvysi, K., Gotzamani, K., Andronikidis, A., & Georgiou, A. C. (2014). Capturing and prioritizing students' requirements for course design by embedding Fuzzy-AHP and linear programming in QFD. *European Journal of Operational Research*, *237*(3), 1083-1094.

Kardec, A., & Nascif, J. A. (2009). *Manutenção: função estratégica*. Rio de Janeiro: Qualitymark.

Karim, A., & Arif-Uz-Zaman, K. (2013). A methodology for effective implementation of lean strategies and its performance evaluation in manufacturing organizations. *Business Process Management Journal*, *19*(1), 169-196.

Lapa, R., Franzen, C., & Edson, A. (2000). Programa de qualidade 5S. *Qualitymark: Rio de Janeiro*.

Liao, C. J., & Shyu, C. H. (1991). An analytical determination of lead time with normal demand. *International Journal of Operations & Production Management*, *11*(9), 72-78.

Liker, J. K. (2016). *O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo*. Bookman Editora.

Lima, A. D. C., & Lima, P. C. (2006). Implementação do programa 5S como elemento do lean administrativo no almoxarifado da FCM/Unicamp. *SIMPEP*, *13*, 6-8.

Lopes, P. F.; Moraes, F. A. D.; Lopes, P. S. E. (2007 Outubro). Estudo de Caso de Implementação de Troca Rápida de Ferramenta em uma Empresa Calçadista. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu. PR Brasil, 27.

Lucinda, M. A. (2010). *Qualidade-Fundamentos e Práticas*. Rio de Janeiro: Brasport.

Lúcio, F. H., Pena, G. J. F., Ricci, G. L., & Braga, W. L. M. (2016). Poka-yoke: dispositivos à prova de erros auxiliando na inclusão de pessoas portadoras de deficiência. *Revista produção e engenharia*, *4*(2), 385-394.

Maia, J. L., Cerra, A. L., & Alves Filho, A. G. (2005). Inter-relações entre estratégia de operações e gestão da cadeia de suprimentos: estudos de caso no segmento de motores para automóveis. *Gestão & Produção*, *12*(3), 377-391.

Moori, R. G., Marcondes, R. C., & Ávila, R. T. (2002). A análise de agrupamentos como instrumento de apoio à melhoria da qualidade dos serviços aos clientes. *Revista de Administração Contemporânea*, *6*(1), 63-84.

Moreira, S. P. D. S. (2011). *Aplicação das ferramentas lean: caso de estudo*. Tese de Doutorado, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, Portugal.

Mucidas, J. H. (2010) *Aplicação do Controle Estatístico do Processo no Envase de Leite Uht em Uma Indústria de Laticínios*. Monografia de Graduação. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, Brasil

Nakandala, D., Samaranayake, P., & Lau, H. C. (2013). A fuzzy-based decision support model for monitoring on-time delivery performance: A textile industry case study. *European Journal of Operational Research*, *225*(3), 507-517.

Nemer, K. C. A. (2016). Relação entre a qualidade tradicional e a mudança de cultura organizacional utilizando como metodologia o Círculo de Controle de Qualidade (CCQ). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas. Manaus, AM, Brasil.

Neto, J., & Vieira, M. (2012). Perdas de produtividade devido à produção de peças defeituosas: um estudo de caso no setor de montagem em uma indústria fabricante de máquinas têxteis. *Revista Intersaberes*, *1*(1), 137-167.

Pestana, M. H., & Gageiro, J. N. (2005). Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS (6a ed.) Lisboa: Silabo.

Pujo, P., & Pillet, M. (2002). Control by quality: proposition of a typology. *Quality Assurance*, *9*(2), 99-125.

Rebello, M. A. D. F. R. (2005). Implantação do Programa 5S para a conquista de um ambiente de qualidade na biblioteca do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo. *RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação*, *3*(1), 165-182.

Reis, L. V., Mallmann, M. A., de Carvalho, A. C. L., Diesel, L., & Silva, A. L. E. (2017). Aplicação da Ferramenta QFD na Indústria de Artefatos de Concreto. *Exatas & Engenharia*, *7*(17).

Rooney, J. J., & Hopen, D. (2004). Part 2: What's In? What's Out? Defining Your Problem. *The Journal for Quality and Participation*, *27*(4), 34-37.

Sakakibara, S., Flynn, B. B., Schroeder, R. G., & Morris, W. T. (1997). The impact of just-in-time manufacturing and its infrastructure on manufacturing performance. *Management Science*, *43*(9), 1246-1257.

Selau, L. P., Pedó, M. G., Senff, D. S., & Saurin, T. A. (2009). Produção enxuta no setor de serviços: caso do hospital de clínicas de Porto Alegre-HCPA. *Revista Gestão Industrial*, *5*(1), 122-140.

Shah, R., & Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. *Journal of operations management*, *25*(4), 785-805.

Sharma, A., & Moody, P. E. (2003). *A máquina perfeita: como vencer na nova economia produzindo com menos recursos*. Pearson Education do Brasil.

Shingo, S. (1986). *Zero quality control: Source inspection and the poka-yoke system*. CRC Press.

Silva, C. E. D. (2003 Outubro). Implantação de um Programa '5S'. *Anais do XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Belo Horizonte, MG, Brasil. 23

Silva, T. F. A. (2010). *Estudo sobre sistema de medição de desempenho baseado nas ferramentas da produção enxuta*. Monografia de Graduação. Universidade de São Paulo. São Carlos, SP, Brasil.

Siqueira, J., Ott, E., & Vieira, E. P. (2005). O Sistema de Custos como Instrumento de Apoio ao Processo Decisório: Um Estudo em Indústrias do Setor Metal-Mecânico da Região Noroeste do Estado do RS. In *Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC*.

Thun, J. H., Drüke, M., & Grübner, A. (2010). Empowering Kanban through TPS-principles–an empirical analysis of the Toyota Production System. *International Journal of Production Research*, *48*(23), 7089-7106.

Veloso, C.E.F. (2006). *Uma Proposta de Aplicação do Kanban no Controle de Estoque de uma Empresa Comercial de Pequeno Porte*. Monografia de Graduação. Universidade de Juiz de Fora. Juiz de Fora. MG. Brasil.

Vicente, F. M. C. F. (2014) *Redução Das Perdas de Produção em Uma Planta de Agroquímicos Através da Implementação do TPM Focada no Pilar da Manutenção Autônoma*. Monografia de Graduação. Universidade de São Paulo. Lorena. SP. Brasil.

Vieira, M. G. (2006) *Aplicação do Mapeamento de Fluxo de Valor Para Avaliação de um Sistema de Produção.* Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Estado de Santa Catarina. Florianópolis. SC. Brasil.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). Lean thinking—banish waste and create wealth in your corporation. *Journal of the Operational Research Society*, *48*(11), 1148-1148.

Yokoyama, N. (1994). *Processo de Difusão e TQC*. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. SP. Brasil.