

NÍVEL DE ADOÇÃO DE PRÁTICAS ENXUTAS: ESTUDO APLICADO EM EMPRESAS DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

Fabio Antonio Sartori Piran¹
Guilherme Sperling Trapp²
Kelly Cristina Dias³
Camila Timm Neves⁴
Fabiano de Lima Nunes⁵

Resumo

O objetivo desta pesquisa é verificar o nível de utilização das práticas enxutas em empresas do Rio Grande do Sul. A análise foi desenvolvida junto a empresas deste Estado e de variadas áreas de atuação. Para desenvolvimento do trabalho, foi proposto um estudo por meio da aplicação de um questionário estruturado para medir o nível de utilização das práticas. Dentre as principais conclusões, verificou-se uma baixa utilização da ferramenta *kanban* e baixos esforços para redução dos lotes. Também foi possível identificar que a política de incentivos aos funcionários impacta no nível de utilização de diversas práticas.

Recebimento: 27/9/2015 - Aceite: 4/1/2016

¹ Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas. Universidade Feevale. Email: fabiosartoripiran@gmail.com

² Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas. Centro Universitário La Salle (UNILASALLE). Email: guigatrapp@gmail.com

³ Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas. Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Email: kcfdias@gmail.com

⁴ Especialista em Controladoria e Finanças. Universidade Feevale. Email: camilatneves@hotmail.com

⁵ Doutorando em Engenharia de Produção e Sistemas. Universidade Feevale. Email: fabianonunes@feevale.br

Palavras-chave: *Lean Manufacturing*; nível de utilização; análises quantitativas; produção enxuta

LEAN PRACTICES ADOPTION LEVEL: APPLIED STUDY IN COMPANIES AT RIO GRANDE DO SUL STATE OF BRAZIL

Abstract

The purpose of this research is to verify the level of use of lean practices in companies of the state of Rio Grande do Sul. The analysis was taking in companies in this state of several expertise fields. For development of work was propose a study by implementing a structured questionnaire to measure the level of use of lean practices. Among the key conclusions, it was finding a low use of kanban tool and downs efforts to reduce lots. It was also possible to identify that the policy of incentives to employees affects the level of use of various practices.

Keywords: Lean Manufacturing; level of use; quantitative analysis; lean production

Introdução

Os avanços tecnológicos e a concorrência acirrada estão proporcionando enormes impactos sobre a indústria de transformação em todo o mundo. Esse cenário reforça a necessidade da gestão dos recursos produtivos, para manutenção da competitividade utilizando estratégias que valorizem atributos como redução de custos e melhorias na qualidade (ACHANGA et al., 2006).

Conforme Antunes et al. (2008), a indústria brasileira modernizou-se a partir da década de 1990, com a realização de investimentos em novas instalações e equipamentos. Esse é o contexto mais visível desse processo, porém não o mais importante, pois ainda se percebe a necessidade de evoluir na adoção de novas técnicas e práticas de gestão de produção e operações.

Nesse sentido, Pacheco (2012) destaca que dentre as práticas mais discutidas atualmente, tanto no contexto acadêmico, quanto no ambiente empresarial, está o *Lean manufacturing* originado a partir do Sistema Toyota de Produção. A implementação de práticas do *Lean* pode evidenciar vantagens significativas à organização, porém se torna necessário analisar as dificuldades enfrentadas e mensurar os resultados obtidos durante o processo de implantação (ALVAREZ, 2009).

Diante desse contexto, o objetivo deste trabalho é quantificar e analisar o nível de adoção de práticas enxutas em empresas localizadas no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. A realização da pesquisa se justifica diante da constatação de que em embora a produção enxuta esteja em evidência tanto em trabalhos acadêmicos como no ambiente empresarial, poucos são os estudos práticos sobre o seu nível de adoção por indústrias em países de economia emergente (GLASER-SEGURA, PEINADO e GRAEML, 2011).

Para o desenvolvimento da análise foram estudadas 11 práticas relativas a: utilização do *Kanban*, apoio da alta direção, redução dos tamanhos dos lotes de produção, prática dos 5S, redução do tempo de *setup*, informações sobre o processo, controle estatístico de processo (CEP), formas de incentivo aos funcionários, desenvolvimento simplificado de produtos, utilização de ERP (Planejamento integrado de recursos) e trabalho em equipe. Essas práticas já foram discutidas anteriormente em estudo realizado Glaser-Segura, Peinado e Graeml (2011).

Dessa forma, será apresentada a concepção da produção enxuta (*Lean manufacturing*), tal como seus princípios e práticas. Também serão elencadas exemplificações descritas na literatura de dificuldades e resultados obtidos com a implementação, resultando em um estudo em que

um questionário foi aplicado para colaboradores de empresas localizadas no Rio Grande do Sul, e feita uma análise quantitativa das respostas.

Referencial teórico

Lean Manufacturing

A origem do *Lean Manufacturing* está associada ao Sistema Toyota de produção. O engenheiro da Toyota Taiichi Ohno iniciou, no ano de 1945, o desenvolvimento de um sistema de produção cujo foco era a identificação e eliminação de perdas, com o objetivo de reduzir custos, elevar a qualidade dos produtos e aumentar a velocidade de entrega aos clientes (ANTUNES et al., 2008).

Shah e Ward (2007) descrevem que o sistema Toyota de produção representa uma forma de produzir mais com menos e dessa maneira foi denominado produção enxuta (*Lean Manufacturing*) por James P. Womack, Daniel T. Jones e Daniel Ross na obra “A máquina que mudou o mundo”, publicado em 1990 nos EUA. O livro foi resultado de um amplo estudo sobre a indústria automobilística mundial realizada pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) e evidenciou as vantagens obtidas com a aplicação do Sistema Toyota de produção (STP) e colaborou para disseminação do pensamento enxuto.

Pacheco (2012) discorre que, tendo em vista que as origens do *Lean* remetem ao Sistema Toyota de Produção, faz-se necessário analisar o entendimento do modelo japonês. Ohno (1997) cita que o STP foi criado a partir de uma visão econômica da empresa, e que nesse sentido torna-se coerente que a organização mova esforços para aumentar a produtividade e consequentemente os lucros. Segundo o autor, o STP é baseado em dois pilares: Autonomia e *Just-in-time*.

De acordo com Ohno (1997), a autonomia também pode ser entendida como automação com toque humano e consiste facultar ao operador ou à máquina a autonomia de parar o processamento sempre que for detectada qualquer anormalidade no processo produtivo. No que se refere a *just-in-time*, Ohno (1997) descreve como a geração de estoques nos níveis estritamente necessários ao sistema, na forma de produzir a quantidade exata no tempo exato.

De acordo Shingo (1996), o Sistema Toyota de Produção foi desenvolvido baseado na identificação e eliminação de perdas, isto é eliminação de atividades que não agregam valor ao produto. Essas atividades classificam-se conforme descrito no Quadro 1:

Quadro 1: Perdas do STP

Nº	Perda	Descrição
1	Perda por superprodução	Pode ser entendida a partir de duas lógicas: Superprodução quantitativa, quando se produz quantidades excessivas; Superprodução por antecipação, quando se produz antecipadamente em relação às necessidades das etapas da produção e do consumo.
2	Perda por espera	Ocorre quando os trabalhadores e/ou as máquinas não estão sendo utilizados produtivamente, ou seja, não estão contribuindo para agregar valor aos produtos.
3	Perda por transporte	Atividades relacionadas às movimentações de materiais que geram custo e não agregam valor ao produto.
4	Perda por processamento	Atividades realizadas sem que contribuam para a melhoria da qualidade do produto, portanto desnecessárias.
5	Perda por movimentação	Atividades relacionadas com movimentos desnecessários efetuados pelos trabalhadores.
6	Perda por produtos defeituosos	Consiste na fabricação de produtos defeituosos, que não atendam às especificações requeridas no projeto.
7	Perdas por estoque	Representa a existência de estoques desnecessários em termos de almoxarifado de matérias-primas, estoques em processo e o de produtos acabados.

Fonte: Adaptado de Shingo (1996)

A produção enxuta é uma técnica de abordar e pensar o sistema produtivo como um todo, e, dessa forma, criar uma metodologia para que todas as pessoas na organização adotem uma cultura de trabalhar continuamente na eliminação de perdas e melhoria nas operações (TAJ, 2007).

De acordo com Andrade (2006), entre outras questões, a utilização do *Lean Manufacturing* pode auxiliar as empresas na obtenção de expressivas vantagens em relação à produtividade, qualidade e desenvolvimento de produtos. Nesse sentido, o autor destaca que o trabalho de Womack, Jones e Roos elencou princípios, ferramentas e práticas de organizações que apresentavam elevado desempenho no mercado mundial, mais especificamente nas indústrias automotivas japonesas.

Quanto aos princípios, Womack, Jones e Roos (2004) descrevem, conforme ilustrado no Quadro 2:

Quadro 2: Princípios do *Lean Manufacturing*

Nº	Princípio	Descrição
1	Valor	Entender o que é valor sob a ótica do cliente, e então oferecer produtos condizentes.
2	Fluxo de valor	Identificar o fluxo de valor de cada produto e eliminar os processos que não agregam valor.
3	Fluxo	Fazer o fluxo de produção fluir sem interrupções.
4	Puxar a produção	Produzir somente quando demandado pelo cliente ou processo posterior.
5	Buscar a perfeição	Efetuar melhorias contínuas, por meio de rápida detecção e solução de problemas na origem.

Fonte: Adaptado de Womack, Jones e Roos (2004)

Os princípios do *Lean* servem como guia para o combate aos desperdícios e a implementação da produção enxuta nas organizações (GODINHO, FERNANDES, 2004). Nesse sentido, Chauhan e Sing (2012) destacam que a implementação do *Lean* utiliza várias práticas de melhoria contínua que podem ser selecionadas e utilizadas de acordo com a necessidade de cada organização.

Práticas enxutas

Nogueira (2007) afirma que as práticas enxutas são definidas como todo elemento que operacionalize os princípios adotados, e devem ser um conjunto de ações planejadas e avaliadas para viabilizarem as estratégias e metas definidas pela empresa. Nesse contexto, apresenta-se o Quadro 3 com as principais práticas do *Lean* que podem ser aplicadas ao sistema produtivo e suas respectivas definições:

Quadro 3: Práticas enxutas

Prática	Descrição
Kanban	É uma ferramenta prática da manufatura JIT, representa um sistema logístico de puxar o controle da produção e a movimentação do material em processo.
Flexibilização de mão de obra	Prática de treinamento para tornar os operadores multifuncionais. Dessa forma, é possível realocar a mão de obra na fábrica de acordo com as necessidades de produção para atender a variabilidade do mercado.
Gerenciamento visual – Informações sobre o processo	Objetiva a comunicação de informações sobre o status dos processos, de forma a não permitir margem para dúvidas nas interpretações de informações, bem como a diminuição de tempos de feedback, para as ações corretivas no sistema.
Kaizen (melhoria contínua)	Prática relacionada ao princípio da perfeição. É contínuo e de fácil implementação, em contraste com outras iniciativas de reorganização ou inovação tecnológica, é participativo, pois permite o envolvimento e uso da inteligência da força de trabalho.
Manutenção produtiva total (MPT)	Visa comprometer os operadores com a conservação das máquinas e equipamentos. É uma parceria entre todas as funções da organização, especialmente entre manutenção e produção, visando à melhoria contínua das operações eficientes, segurança e garantia de qualidade.
Mapeamento do fluxo de valor (MFV)	Consiste em um modelo de mapeamento de processos que identifica as operações que agregam e não agregam valor. Essa prática permite a visualização das perdas e a sua quantificação, para posteriormente planejar a sua eliminação.
Nivelamento de produção	Criação de uma programação nivelada de produção por meio do sequenciamento de pedidos em um padrão repetitivo, e do nivelamento das variações diárias de todos os pedidos para corresponder à demanda em longo prazo.
Operações padronizadas	Descrição minuciosa e de fácil acesso de cada operação do processo produtivo, para garantir que a tarefa seja executada sempre da mesma forma, sem realizar ações e movimentos desnecessários, com intuito de garantir sempre a mesma qualidade e tempo de execução da operação.
Poka-Yoke (Sistema a prova de falhas)	Prática para viabilizar a qualidade na origem, que visa atacar as causas dos erros que provocam defeitos e falhas de fabricação, independente da atuação do operador da máquina ou do posto de trabalho.
5 "S"	Prática que trabalha conceitos como a padronização e autodisciplina, além da organização e limpeza na fábrica.

Fonte: Adaptado de Nogueira (2007), Godinho e Fernandes (2004), Shah e Ward (2007), Saurin e Ferreira (2008), Bonavia e Marin (2006), Nasab, Biok e Zare (2012), Alvarez et al. (2009)

Saurin e Ferreira (2008) destacam que as práticas do *Lean manufacturing* não devem ficar restritas ao sistema de manufatura, pois se torna-se essencial que sejam disseminados para todas as áreas da empresa tais como: vendas, compras, contabilidade, desenvolvimento de produtos e administração. Destacam também que após a implementação, é importante

efetuar um monitoramento constante, com o objetivo de corrigir eventuais falhas e solucionar as dificuldades recorrentes do processo e, por fim, mensurar as vantagens obtidas.

Dificuldades e vantagens com a implantação

Apesar de muitas empresas de diversos setores obterem benefícios significativos com a adoção dos conceitos de produção enxuta, muitas organizações encontram dificuldades na utilização das técnicas ao tentar implementar partes isoladas de um sistema enxuto sem entender o fluxo global (ACHANGA et al., 2006). Womack, Jones e Roos (2004) descrevem que a produção enxuta estimula a busca constante pela perfeição, e esse princípio gera resultados satisfatórios. Porém os autores alertam que o principal desafio é comprometer as pessoas, já que elas terão relevante aumento de responsabilidades nos seus postos de trabalho e deverão torna-se operadores multifuncionais.

Os resultados obtidos com a aplicação das práticas de produção enxuta nem sempre são percebidos em curto prazo, e esta característica pode causar desmotivação e desistências durante o processo de implantação (NOGUEIRA, 2007). A autora relata que dentre as vantagens, pode-se destacar o melhor entendimento dos envolvidos acerca dos custos de produtos e tomada de decisões com foco em agregar valor ao cliente.

A implantação de práticas do *Lean* auxilia na redução do tempo de atravessamento na produção, aumentando dessa forma a velocidade de entrega dos produtos. Destaca também outras vantagens como a redução de desperdícios, a melhoria na qualidade de produtos e ainda proporciona uma visão sistêmica do processo produtivo da empresa (PACHECO, 2012).

Conforme Saurin e Ferreira (2008), observa-se como dificuldades na implantação a falta de preparação e treinamento dos operadores quanto às técnicas, e à resistência dos operadores de produção em trabalhar como padrões e informações apresentadas via sistemas informatizados.

As práticas enxutas auxiliam as empresas na redução de custos, permitem uma maior flexibilização produtiva, e elevam o desempenho de atendimento aos mercados com demanda de alta variabilidade de produtos (HALLGREN, OLHAGER, 2009). Para Achanga et al. (2006), as empresas que implementarão as práticas enxutas, precisam estar cientes que enfrentarão dificuldades caso as pessoas não estiverem receptivas a novas ideias e as mudanças que serão proporcionadas. Segundo os autores, essas mesmas empresas reduzirão consideravelmente os custos com a eliminação de estoques desnecessários tanto de materiais, quanto de produtos em processo ou prontos.

Taj (2007) relata que são percebidas dificuldades em estender as práticas enxutas para a cadeia de fornecedores, porém evidencia melhorias substanciais na organização do fluxo dos sistemas produtivos das empresas. Destaca também a contribuição para a redução de incidências de paradas não programadas na produção para manutenção corretiva de máquinas e equipamentos, fato que conseqüentemente aumenta a produtividade da organização.

Nesse sentido, a afirmação é corroborada por Bonavia e Marin (2006), já que a manutenção produtiva total (TPM) é uma das práticas mais aplicadas e de melhor resultado nas organizações. Quanto às dificuldades, os autores relatam a falta de treinamento, que conseqüentemente causa falta de comprometimento das pessoas envolvidas com o projeto.

No estudo de Lee e Peccei (2007) que comparou a aplicação do *Lean manufacturing* em duas empresas automobilísticas Coreanas, podem-se perceber resultados opostos dentro de uma mesma organização, porém em unidades produtivas diferentes. Segundo os autores, na planta produtiva no qual os resultados não foram satisfatórios, foi possível identificar falta de comprometimento da liderança e falta de comunicação entre estes líderes e os operadores.

Metodologia de pesquisa

O objetivo desta pesquisa é analisar o nível de adoção de práticas enxutas em empresas que implantaram ou estão implantando o *Lean Manufacturing*, e estão localizadas no Estado do Rio Grande do Sul. Nesse sentido, foi proposta a aplicação de um questionário a colaboradores dessas empresas.

Com o intuito de atingir o objetivo, foi adotada uma abordagem de múltiplos passos (

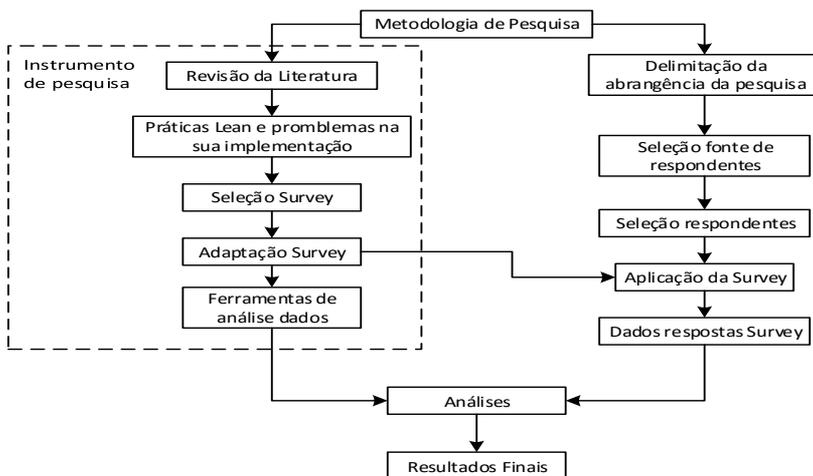
Fonte: Adaptado de Achanga et al. (2006)), durante o desenvolvimento e análise desta pesquisa inspirada no estudo feito por Shah e Ward (2007). Primeiramente, para definir o instrumento de pesquisa, os esforços foram direcionados para uma abordagem baseada na literatura, buscando verificar as possíveis dificuldades e os resultados obtidos com a implantação das práticas *Lean*. Assim, para instrumento de pesquisa, foi definida a aplicação de uma *Survey* que replicou a utilizada por (GLASER-SEGURA; PEINADO e GRAEML, 2011) para mensurar fatores que influenciam o sucesso da adoção da produção *Lean*.

Paralelo à definição do instrumento de pesquisa, inspirado na metodologia utilizada por Achanga et al. (2006), foram feitas buscas para

localizar possíveis respondentes para a *Survey*. O objetivo principal das buscas foi definir qual seria a abrangência da pesquisa e consequentemente quais seriam os respondentes da *Survey* (

Fonte: Adaptado de Achanga et al. (2006)). Definida a abrangência do estudo para o Estado do Rio Grande Sul, foram escolhidos os respondentes da *Survey* que são formados por membros do grupo Lean Institute e também profissionais que possuem conhecimentos sobre produção enxuta e/ou trabalham com sua implantação. A *Survey* foi aplicada junto a 42 respondentes do Estado do Rio Grande do Sul.

Figura 1: Esquema de metodologia de pesquisa



Fonte: Adaptado de Achanga et al. (2006)

Após a escolha da *Survey* e seguindo o aprendido com Fan e Yan (2010) definimos que esta seria respondida por meio de ferramenta eletrônica. Também foi definido que a *Survey* deveria ser clara e objetiva, tanto nos questionamentos como na forma de interação, e que o tempo de resposta à *Survey* não fosse muito extenso. Dessa forma, o questionário foi replicado na íntegra em comparação a Glaser-Segura, Peinado e Graeml (2011), assim foram excluídas questionamentos sobre comunicação com clientes, que obtiveram um baixo valor no coeficiente alfa combrach neste mesmo estudo, o que nos levou a questionar a confiabilidade interna das questões. Também foram excluídos da *Survey* questionamentos sobre fornecedores, pela razão de nosso foco ser verificar o comportamento interno das empresas, além de algumas questões que não estavam claras

e/ou objetivas. No total, a *Survey* adaptada foi composta por 65 afirmações, contra 116 da aplicação original, agrupadas em 11 constructos, medidas por uma escala Likert de 1 a 7, onde 1 representava “Discordo totalmente” e 7 representava “Concordo totalmente”. Ainda foram aplicadas sete perguntas demográficas.

De posse dos dados, foram feitas análises quantitativas para obter informações buscadas neste estudo. As ferramentas de análise utilizadas foram análises descritivas, correlação, confiabilidade e fatorial. Primeiramente foi feita uma análise fatorial para identificar os respondentes que foram coerentes em suas respostas, dentro do mesmo constructo. Essas deveriam estar alinhadas, nos casos em que não estivessem alinhados, as respostas foram desconsideradas nos passos seguintes para não enviesar o estudo.

Após, foi realizada uma análise para encontrar as respostas que tinham alto fator de intercorrelação, e então foi possível reduzir das 65 afirmações iniciais para um número menor de variáveis. Por fim, foi efetuada uma análise da variância das médias destas variáveis definidas. Durante todas as etapas da análise, os pressupostos que as ferramentas utilizadas necessitavam foram atendidos. Dessa forma, manteve-se o rigor da pesquisa.

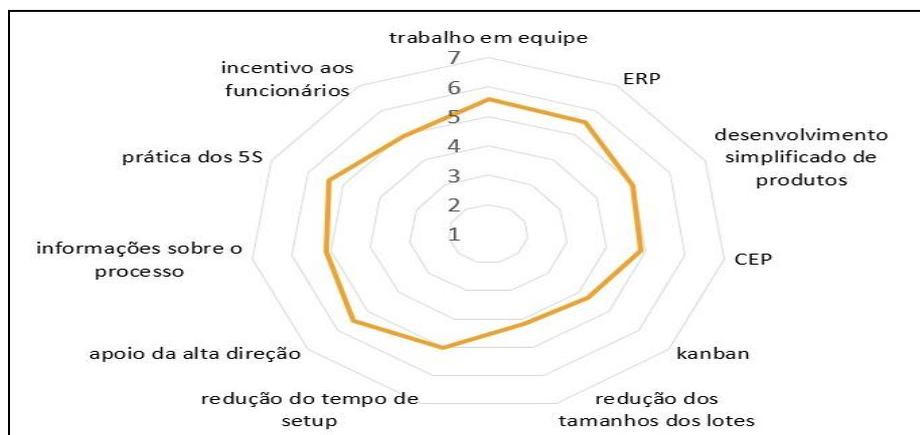
Resultados de discussões

De posse dos dados, começou o processo de organização de tratamento. O primeiro passo foi transformar as afirmações negativas em positivas, ou seja, inverter a pontuação da escala Likert para que as questões ficassem alinhadas na mesma direção dentro na nossa escala. Por exemplo, as afirmações “Prefiro trabalhar em equipe a trabalhar sozinho” e “Se houver alternativa, prefiro trabalhar sozinho em vez de trabalhar em equipe” possuem a mesma medição, porém em direções opostas.

Na sequência, foi efetuada uma análise fatorial para verificar se afirmações que mediam os mesmos construtos recebiam respostas correlacionadas. As afirmações que não tiveram respostas alinhadas com as outras dentro do constructo foram eliminadas. A análise fatorial também foi importante para confirmar a correta definição dos constructos. Foram definidos onze constructos: *Kanban*, apoio da alta direção, redução dos tamanhos dos lotes de produção, prática dos 5S, redução do tempo de *setup*, informações sobre o processo, controle estatístico de processo (CEP), formas de incentivo aos funcionários, desenvolvimento simplificado de produtos, utilização de ERP (Planejamento integrado de recursos) e trabalho em equipe.

Para esses constructos, foi realizada uma análise de confiabilidade interna, para verificar se os respondentes forneceram respostas intercorrelacionadas dentro de um mesmo constructo. Essa análise foi feita utilizando o teste alfa de Cronbach. Dos 11 constructos, apenas 2 ficaram com valores levemente inferiores a 0,5 nesse teste, 6 ficaram com valores acima de 0,8. Isso indica que as respostas estavam alinhadas dentro do mesmo constructo para cada respondente. Devido a esta intercorrelação das respostas para cada constructo foram obtidas as médias aritméticas para as respostas dentro do mesmo constructo de cada respondente. Ao efetuar uma análise das médias para respostas de constructos, obteve-se os resultados expressos na *Figura 2*.

Figura 2: Médias para respostas de cada Constructo



Nota-se que há um baixo valor para esforços para reduzir os tamanhos dos lotes e também na utilização da ferramenta kanban. Isso indica que para o grupo de respondentes, as empresas nas quais trabalham não estão amplamente aderentes à implantação da produção enxuta, ainda que o apoio da alta gerência seja alto.

Como o objetivo é analisar o nível de adoção de práticas *Lean*, foi aplicada uma análise de correlação para a média das respostas dos constructos para verificar se as respostas para os constructos têm relação entre eles. Para aplicação, o nível de utilização do kanban, as correlações mais significantes encontradas foram com incentivo aos funcionários, tempo de setup, e CEP, e correlação negativa com o tamanho dos lotes, ou seja, quanto maior o tamanho dos lotes, menor a aderência à utilização do kanban. O apoio da alta gerência tem forte e significativa correlação com

informações sobre o processo, incentivo aos funcionários, tempo de Setup, CEP e 5S, e este apoio é tido como fundamental para o sucesso da implantação Lean conforme aponta Lee e Peccei (2007).

Ainda, foi realizada uma regressão linear multivariada para verificar se o constructo kanban poderia ser melhorado, caso houvesse intervenção em outros processos. Dessa forma, obteve-se o resultado que a forma como se comporta os constructos incentivo aos funcionários e tamanho dos lotes explica aproximadamente 37% do comportamento da aderência do kanban. Também foi aplicada uma regressão para explicar o tamanho dos lotes, que obteve pontuação baixa e é uma indicação de aderência da implantação do sistema de produção enxuta, que no limite busca o fluxo unitário (WOMACK, JONES e ROOS, 2004). O modelo que melhor explica o comportamento do tamanho dos lotes é analisado apenas pelo constructo kanban, logo é notável uma grande correlação entre os dois constructos.

Conclusões

Este estudo foi concebido para mostrar o nível de utilização das práticas enxutas em empresas do Estado do Rio Grande do Sul. Também buscou-se verificar quais seriam as possíveis relações entre uma prática e outra, para assim saber se intensificando a utilização de uma das práticas poderia impactar na utilização das outras. Para as empresas pesquisadas, o nível geral de utilização das práticas enxutas ainda é baixo. As práticas de redução do tamanho dos lotes e utilização da ferramenta kanban são pouco utilizadas por essas empresas, mesmo que o apoio da alta direção seja alto para as empresas do RS que foram estudadas.

Foi possível verificar que o maior nível de utilização das práticas enxutas está concentrado nas áreas produtivas das empresas (Engenharia, Qualidade e Produção). Notou-se que a utilização do kanban tem correlação significativa com a redução do tamanho dos lotes, o que evidencia que essas práticas estão interligadas. Há correlação forte entre o controle estatístico de processo e informação sobre o processo, o que era esperado pela natureza dos constructos, e esse ainda tem correção significativa com o desenvolvimento simplificado de produto, assim obteve-se a relação que quanto maior o controle estatístico mais se conhecerá do processo, e por sua vez, maior será a preocupação com o projeto do produto.

O constructo trabalho em equipe teve correlação significativa apenas com o nível de utilização dos 5S, mostrando que a pré-disposição dos colaboradores para o trabalho em equipe não é um fator que impacta no nível de utilização das práticas enxutas. Assim como Oprime; Mendes e Pimenta (2011) a ação de promover incentivos aos funcionários se mostrou

um prática bastante importante para a maior utilização das práticas. Esse constructo impacta significativamente na utilização de todas as práticas enxutas estudadas, e assim deve se haver sempre um plano de incentivo para os colaboradores das empresas. Se o objetivo for aumentar a utilização do kanban, deve-se trabalhar na redução do tamanho dos lotes e criar uma política de incentivos mais agressiva.

Como limitações deste estudo, teve-se a abrangência do tema abordado, passível da existência de diversas variáveis subjetivas. Outra limitação foi um número não muito expressivo de empresas estudadas, que, dessa forma, não pode trazer a certeza de descrever fielmente o comportamento das empresas para o Estado do Rio Grande do Sul.

Como pesquisas futuras, pode ser analisado o mesmo tema em empresas de outros estados, para verificar também se fatores culturais e demográficos influenciam nos níveis de utilização das práticas enxutas. Ainda poderia ser feito um estudo mais aprofundado sobre a utilização do kanban para verificar o real motivo da baixa utilização dessa ferramenta, que é um símbolo do sistema Toyota de produção.

Refêrencias

ACHANGA, Pius et al. Critical success factors for lean implementation within SMEs. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 17, n. 4, p. 460-471, 2006, ISSN: 1741-038X.

ALVAREZ, Roberto, et al. Redesigning an assembly line through lean manufacturing tools. **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 43, n. 9-10, p. 949-958, 2009, ISSN: 0268-3768.

ANDRADE, Gilberto José Pereira Onofre. Um método de diagnóstico do potencial de aplicação da manufatura enxuta na indústria têxtil. **Tese de Doutorado**, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

ANTUNES, Junico, et al. **Sistemas de produção: conceitos e práticas para projetos e gestão da produção enxuta**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

BONAVIA, Tomas; MARIN, Juan Antonio. An empirical study of lean production in the ceramic tile industry in Spain. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 26, n. 5, p. 505-531, 2006, ISSN: 0144-3577.

CHAUHAN, Gulshan; SINGH, T. P. Measuring parameters of lean manufacturing realization. **Measuring Business Excellence**, v. 16, n. 3, p. 57-71, 2012, ISSN: 1368-3047.

FAN, W.; YAN, Z. Factors affecting response rates of the web survey: A systematic review. **Computers in Human Behavior**, v. 26, n. 2, p. 132-139, mar. 2010, ISSN: 0747-5632.

GLASER-SEGURA, D. A.; PEINADO, J.; GRAEML, A. R. Fatores influenciadores do sucesso da adoção da produção enxuta: uma análise da indústria de três países de economia emergente. **Revista de Administração**, n. 2004, p. 423-436, 2011, ISSN: 1984-6142.

GODINHO FILHO, Moacir; FERNANDES, Flavio César Faria. Manufatura enxuta: uma revisão que classifica e analisa os trabalhos apontando perspectivas de pesquisas futuras. **Gestão e Produção**, v. 11, n. 1, p. 1-19, 2004, ISSN 0104-530x.

HALLGREN, Mattias; OLHAGER, Jan. Lean and agile manufacturing: external and internal drivers and performance outcomes. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 29, n. 10, p. 976-999, 2009, ISSN: 0144-3577.

LEE, Jiman; PECCEI, Riccardo. Lean production and quality commitment: A comparative study of two Korean auto firms. **Personnel Review**, v. 37, n. 1, p. 5-25, 2007, ISSN: 0048-3486.

NASAB, H. Hosseini, BLOK, T. Aliheidari, ZARE, H. Khademi. Finding a probabilistic approach to analyze lean manufacturing. **Journal of Cleaner Production**, v. 29, p. 73-81, 2012, ISSN: 0959-6526.

NOGUEIRA, Maria da Graça Saraiva. **Proposta de método para avaliação de desempenho de práticas da produção enxuta-ADPPE**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007.

OHNO, Taiichi. **O sistema toyota de produção além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, Brasil, 1997.

OPRIME, P. C.; MENDES, G. H. D. S.; PIMENTA, M. L. Fatores críticos para a melhoria contínua em indústrias brasileiras. **Produção**, v. 21, n. 1, p. 1-13, mar. 2011, ISSN 0103-6513.

PACHECO, Diego Augusto de Jesus. **Integrando a estratégia de produção com a teoria das restrições, lean manufacturing e seis sigma: uma abordagem metodológica**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade do Vale do Rio do Sinos, 2012.

SAURIN, Tarcisio Abreu; FERREIRA, Cléber Fabrício. Avaliação qualitativa da implantação de práticas da produção enxuta: estudo de caso em uma fábrica

de máquinas agrícolas. **Revista Gestão e Produção**, v. 15, n. 3, p. 449-462, 2008, ISSN 0104-530x.

SHAH, Rachna; WARD, Peter T. Defining and developing measures of lean production. **Journal of operations management**, v. 25, n. 4, p. 785-805, 2007, ISSN: 0272-6963.

SHINGO, Shingeo. **O sistema toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção**. 2º edição. Porto Alegre: Bookman, Brasil, 1996.

TAJ, Shahram. Lean manufacturing performance in China: assessment of 65 manufacturing plants. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 19, n. 2, p. 217-234, 2008, ISSN: 1741-038X.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**, 11º edição. Rio de Janeiro: Elsevier, Brasil, 2004.