

## PRÁTICAS DE PRODUÇÃO ENXUTA NA INDÚSTRIA DE AUTOPEÇAS

Alessandro Marco Rosini

Doutor em Comunicação e Semiótica pela Pontifícia Universidade Católica/SP, Brasil  
Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas, Brasil  
alessandro.rossini@yahoo.com

Marise de Barros Miranda Gomes

Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Paulista, Brasil  
Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas, Brasil  
marise.gomes@superig.com.br

### RESUMO

Este artigo explora as iniciativas e as práticas de produção enxuta e o impacto na melhoria de desempenho no contexto da estratégia de operações. Foi analisado um conjunto de 56 empresas do setor de autopeças da região de Campinas e Jundiaí divididas em quatro grupos estratégicos. Esses grupos de empresas que adotam orientações estratégicas semelhantes são usados para investigar as relações entre implantação de práticas de produção enxuta e melhorias no desempenho operacional. Os resultados sugerem que a consideração de grupos estratégicos pode melhorar o entendimento de como as aplicações práticas dos princípios da produção enxuta melhoram o desempenho operacional das empresas.

**Palavras-chave:** estratégia de operações, grupos estratégicos, produção enxuta, desempenho operacional

## INTRODUÇÃO

O que influencia o desempenho operacional das empresas? A implantação das práticas de produção enxuta pode responder essa pergunta (Womack, Jones & Roos, 2004). Mais ainda, a implantação dessas práticas é raramente quantificada utilizando dados do tipo *cross-section* (Cua, Mckone & Schroeder, 2001).

Neste artigo analisamos como a implantação de práticas de produção enxuta pode ajudar na obtenção de melhorias no desempenho operacional em empresas do setor de autopeças. Utilizamos para essa análise o conceito de grupos estratégicos.

Segundo Bozart & McDermott (1997) os grupos estratégicos tem recebido mais atenção nas pesquisas em estratégia de operações desde que fora tratado por Porter (1991). A utilidade dos grupos estratégicos se manifesta onde há muitos concorrentes, já que facilita tirar conclusões na análise de setores industriais. Nessas análises se perde precisão, já que ao focarmos no que as empresas têm de similar para colocá-las em grupos estratégicos, perdemos no nível de detalhamento no que faz com que cada empresa seja diferente. Mas, o benefício é que podemos compreender melhor o que sucede no setor industrial ao focarmos apenas nos grupos estratégicos.

O artigo está estruturado em seis seções. Após esta introdução, a seção dois apresenta o referencial teórico utilizado cujo foco é o papel das práticas de produção enxuta no quadro geral das estratégias de operações. A terceira seção descreve a metodologia utilizada, incluindo a amostra e as medidas. Posteriormente a quarta seção descreve as análises realizadas, a quinta seção discute os resultados e, finalmente, a sexta seção fornece as considerações finais e sugestões para futuras pesquisas.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Estratégia de operações

É vasta a literatura sobre estratégias de operações. Inicialmente desenvolvida por Skinner (1969; 1978) e mais recentemente trabalhada por Hayes & Wheelwright (1984), Platts e Gregory (1990) e Slack e Lewis (2009) procura mostrar que não há um único caminho ótimo para as empresas operarem seus recursos como acreditava Henry Ford. Os dois elementos centrais no quadro são as prioridades competitivas e as categorias de decisão de qual o padrão de decisões que compõem a estratégia de produção têm de ser feitas (Hayes & Wheelwright, 1984).

Esta estrutura básica para a estratégia de operações apresentada em 1984 ainda é usado em trabalhos de pesquisa como, por exemplo, em Boyer & Lewis (2002). Há um alto grau de concordância de que a estratégia de operações foca na capacidade competitiva:

custo, qualidade, entrega e flexibilidade (Dangayach & Deshmukh, 2001), e em seguida, há um debate sobre constructos adicionais. Por exemplo Miller & Roth (1994) tinham acrescentado um constructo com variáveis de serviços a fim de melhor compreender o ambiente competitivo que as empresas enfrentam.

As categorias de decisão consideram áreas como layout, planejamento de produção, controle da qualidade, etc. Pesquisadores envolvidos no *Manufacturing Futures Survey* têm sugerido que as ações, em vez de decisões, são as que devem ser incluídas no âmbito da estratégia de operações (Kim & Frohlich, 1994). A utilização de práticas de produção enxuta no âmbito da estratégia de operações representa tanto as decisões e como as ações e, portanto, pode ser uma parte importante do referencial, embora as práticas de produção enxuta não necessariamente possa cobrir todos os aspectos que compõem as categorias de decisão sugeridas por Hayes & Wheelwright (1984). Por exemplo, questões sobre localização não são descritas exhaustivamente na literatura sobre produção enxuta e nem uma parte das práticas sugeridas depois. Ainda assim, o modelo estratégico de operações é um meio pelo qual as empresas devem ser capazes de melhorar seus processos interno e externo, que deve levar a uma melhoria de desempenho (Bozarth & Mcdermott, 1997). Este referencial parece ser bem adequada para analisar a implantação da produção enxuta.

### **Práticas de Produção Enxuta e sua relação com o desempenho Operacional**

Muitos artigos vem sendo publicados desde a década de 1990 sobre as relações entre as práticas de produção enxuta e desempenho (Dangayach & Deshmukh, 2001). Geralmente, acredita-se que as práticas de *just in time* conduziria a tempos mais curtos e inventários mais baixos, e que as práticas de gestão da qualidade total melhoraria a qualidade. Apesar de muitos estudos empíricos realizados, muito pouco tem sido feito com relação a produção enxuta como um conceito. Cua, Mckone and Schroeder (2001) menciona que poucos trabalhos têm considerado os principais pilares da produção enxuta como o JIT, TQM e TPM a s em conjunto.

*Enquanto os pesquisadores reconhecem o valor de investigar entidades inter-relacionadas simultaneamente (sendo estes JIT, TQM e TPM), não há nenhum estudo que forneça um exame empírico da realização conjunta do TQM, JIT e práticas de TPM (Cua, Mckone and Schroeder., 2001).*

Com base em uma revisão de literatura atribui-se práticas para os três fatores, TQM, JIT e TPM. Vale notar que o fator TQM é bastante amplo, compreendendo as relações de projeto do produto, fornecedor e cliente, enquanto os fatores JIT e TPM apresentam características mais específicas. As medidas de desempenho, portanto, refletem as prioridades competitivas tradicionais, aqui especificadas como a conformidade

da qualidade, custos unitários, a entrega no prazo e a flexibilidade para mudanças de volume.

Cua, Mckone and Schroeder (2001) analisaram as práticas que melhor explicam as diferenças de desempenho. Isso foi feito em dois níveis: no nível de escala (TQM, JIT, TPM e práticas comuns) e em um nível de prática individual. Os resultados mostraram que todos os fatores (JIT, TPM, TQM e práticas comum) foram significativos para explicar todas as métricas de desempenho. Em um nível de prática única, nem todas as práticas contribuíram para explicar o desempenho daí, a conclusão relevante para este trabalho que JIT, TPM e TQM como fatores contribuem para o desempenho das operações.

### **Grupos estratégicos**

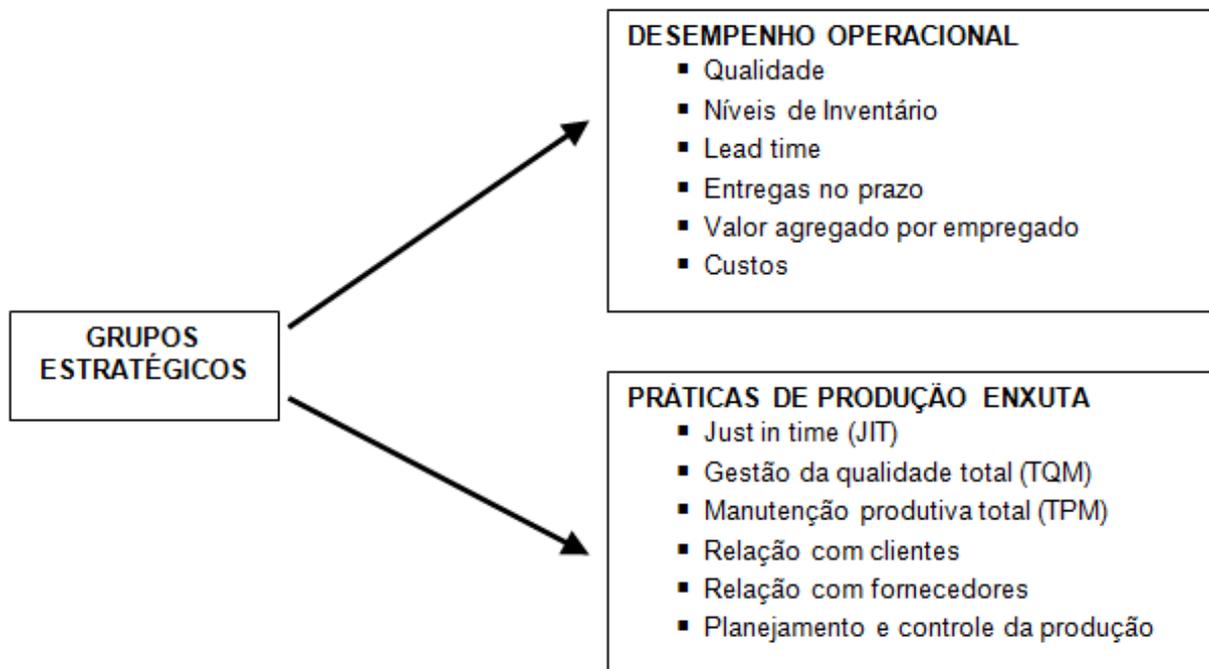
Um grupo estratégico é formado pelo conjunto de empresas que atuam com estratégias semelhantes. A análise da indústria feita com a noção de grupo estratégico pressupõe que uma dada empresa não está em concorrência com todas as outras na mesma intensidade. Geralmente, uma indústria é composta por vários grupos estratégicos, que agregam um conjunto de empresas que apresentam semelhanças ao longo de várias dimensões estratégicas, tais como grau de especialização, que se refere à extensão da linha de produtos, a imagem da marca, geralmente baseada na publicidade e força de vendas, a escolha dos canais de distribuição: próprios, distribuidores especializados ou generalistas, a qualidade do produto: em termos de matérias-primas utilizadas, de especificações, etc, o domínio tecnológico: líder na adoção de novas tecnologias ou imitador, o grau de integração vertical, a posição em termos de custos, a extensão dos serviços anexos propostos, tais como assistência técnica, a política de preços, as relações com os poderes públicos, que podem se refletir na obtenção de subsídios ou submeter a firma a regulamentos.

A constituição dos grupos estratégicos está relacionada à posse pelas empresas de diferentes recursos e capacidades, o que habilita algumas delas a realizar certos investimentos em barreiras à mobilidade. As empresas podem vir a adotar diferentes estratégias, mesmo que detenham os mesmos recursos e capacidades, se possuírem diferentes preferências quanto ao investimento a realizar e aos seus posicionamentos em relação ao risco. Outro fator que explica a diferença entre as estratégias das empresas é a evolução histórica da indústria, já que os custos inerentes à adoção de uma estratégia tendem a ser mais baixos para as primeiras empresas da indústria, visto que à medida que esta se desenvolve, as barreiras à mobilidade são fortalecidas por via de causas exógenas ou como resultado dos investimentos realizados pelas empresas já instaladas (Porter & Caves, 1977).

## METODO DE PESQUISA

### Quadro conceitual para a pesquisa

O quadro conceitual aplicado nesta pesquisa pode ser representado pela figura abaixo. É uma versão simplificada da estratégia de operações onde as empresas são agrupadas em grupos estratégicos conforme suas prioridades competitivas.



**Figura1.** Quadro conceitual

Fonte: elaborado pelos autores

Duas relações são investigadas sendo uma a relação entre os grupos estratégicos e de desempenho operacional, e a outra as relações entre grupos estratégicos e grau de implantação dos fatores da produção enxuta (como escalas somadas). Devido a limitações de espaço para este artigo, a ligação entre as práticas da produção enxuta e o desempenho operacional não são investigadas diretamente, mas através da construção de relações com os grupos estratégicos, a ligação é abordada de forma indireta.

Um questionário foi aplicado em um grupo de cinquenta e seis empresas localizadas na região de Campinas e Jundiaí nos meses de março a outubro de 2012. Estas empresas são fabricantes de autopeças e estão agrupadas em seis indústrias: Metalúrgica, Transformação mecânica, Plásticos, Máquinas e Equipamentos, Eletroeletrônica e Telecomunicações.

O questionário é composto por quatro categorias de perguntas: questões contextuais, questões sobre prioridades competitivas, questões práticas e questões relacionadas com os objetivos desempenho, tanto o desempenho numérico quanto a melhoria ao longo dos últimos cinco anos. As categorias prioridades competitivas utilizadas

são: Preço, qualidade conformidade, confiabilidade de entrega, velocidade de entrega ao cliente, tempo para entrada no mercado de novos produtos, design/inação, características do produto, variedade de produtos e personalização. As práticas de produção enxuta são mostradas na tabela 1.

Nesta pesquisa utilizou-se o alfa de Cronbach para estimar a confiabilidade do questionário aplicado nesta pesquisa. Com ele mediu-se a correlação entre as respostas do questionário através da análise das respostas dadas pelos respondentes, apresentando uma correlação média entre as perguntas.

A regra geral utilizada é que as escalas existentes devem ultrapassar um nível alfa de Cronbach de 0,70. Este é o caso para os três fatores existentes JIT, TPM e TQM. Comparado a Cua, Mckone and Schroeder (2001), os fatores JIT e TPM têm o mesmo conteúdo, enquanto o fator TQM foi dividido em TQM, Relações com o Cliente (RCLI), Relações com o Fornecedor (RFOR) e Certificação do Fornecedor (CFOR) neste estudo. O fator Tecnologia não é um fator de produção enxuta per se, mas foi incluído para testar a influência destas práticas, juntamente com as práticas de produção enxuta.

## **ANÁLISE DOS DADOS**

Antes de descrever a análise dos dados é preciso apresentar os resultados de uma outra análise que levou à formação dos grupos estratégicos. Quatro grupos estratégicos foram identificados, todos significativamente diferentes em suas mais importantes prioridades competitivas. As empresas receberam 100 pontos para distribuir entre uma série de prioridades competitivas, e isso foi a base para a identificação dos grupos. Este processo tinha sido sugerido de um modo um pouco diferente por Hill (2000) e utilizado por Berry, Hill & Klompmaker (1999). Os grupos estratégicos são nomeados com base nas suas prioridades competitivas consideradas mais importantes, como nos mostra a tabela 2.

Desta forma, o Grupo Estratégico 1 (GE-1) tem uma ênfase muito alta, quase exclusivamente, no preço. O Grupo Estratégico 2 (GE-2) e Grupo Estratégico 3 (GE-3) tem ênfase na conformidade na qualidade e na confiabilidade na entrega, mas diferem sobre o tempo para introduzir novos produtos no mercado (GE-2 é dominante) e na velocidade na entrega (GE-3 é dominante). O Grupo Estratégico 4 (GE-4) tem uma dimensão extra para cuidar: a estética em seus produtos. Esta é uma nova perspectiva, onde a subjetividade do cliente e mudanças de estilo e moda podem influenciar fortemente o desempenho da empresa.

Todos os testes para as diferenças entre os grupos estratégicos são não-paramétricos. Testes paramétricos assumem, entre outras coisas, a normalidade das populações do grupo e homogeneidade de variância. Na prática estes pressupostos são

devido ao teorema do limite central, que normalmente exige a utilização de muitos casos (Virgillito, 2006.). Uma vez que nesta pesquisa usamos uma quantidade de pequena casos os pressupostos para testes paramétricos não são necessariamente verdadeiros, razão pela qual utilizamos os testes não-paramétricos.

Tabela 1

**Fatores de análise das práticas de produção enxuta**

FATOR DE PRODUÇÃO ENXUTA	PRÁTICAS DE PRODUÇÃO ENXUTA	ALFA DE CRONBACH ( $\alpha_c$ )
<b>JIT</b> ( $\alpha_c = 0,826$ )	Processos de produção	0,610
	Redução do tempo de ciclo	0,571
	Estratégia de manufatura ágil	0,742
	Técnicas de troca rápida de ferramentas	0,733
	Sistemas de produção focados na fábrica	0,708
	Fluxo de produção JIT/Contínuo	0,658
	Sistema puxado/Kanban	0,754
	Gargalo/Remoção de restrição	0,523
<b>TPM</b> ( $\alpha_c = 0,717$ )	Manutenção produtiva total	0,679
	Estratégias de planejamento e programação	0,601
	Manutenção preventiva ou preditiva	0,904
	Programas de melhorias da segurança	0,748
<b>TQM</b> ( $\alpha_c = 0,720$ )	Programas formais de melhorias contínuas	0,570
	Programas de gestão da qualidade	0,794
	Gestão da qualidade total	0,885
	Medidas da capacidade do processo (CPK)	0,667
	Benchmarking	0,617
<b>TECNOLOGIA</b> ( $\alpha_c = 0,681$ )	Sistemas de planejamento e programação avançados	0,630
	Sistemas ERP	0,741
	Programação de capacidade finita	0,832
	Gestão da Demanda/Previsão	0,678
<b>RCLI</b> ( $\alpha_c = 0,641$ )	Programa de reposição contínua	0,771
	Clientes participam do desenvolvimento de produto	0,712
	Até que ponto os clientes avaliam as plantas	0,606
	Pesquisa de satisfação do cliente	0,701
<b>RFOR</b> ( $\alpha_c = 0,742$ )	Principais fornecedores fazem entregas com base em JIT	0,730
	Gerenciam estoques	0,595
	Assumem compromisso de redução de custos	0,773
	Envolvidos com desenvolvimento de novos produtos	0,720
<b>CFOR</b> ( $\alpha_c = 0,619$ )	Programa de certificação de fornecedores	0,680
	Avaliado com base no custo total e não em preço unitário	0,572

Fonte: elaborado pelos autores

Um dos testes utilizados é o teste de Kruskal-Wallis, não paramétrico, utilizado para comparar três ou mais amostras. Ele é usado para testar a hipótese nula de que todas as populações possuem funções de distribuição iguais contra a hipótese alternativa de que ao menos duas das populações possuem funções de distribuição diferentes. Este teste foi aplicado e revelou que o preço, a conformidade na qualidade, a confiabilidade na entrega, velocidade da entrega, o design e inovação e características do produto diferem significativamente entre os grupos. O tempo de colocação do produto no mercado, a variedade de produtos e personalização do produto não foi significativamente diferente entre os grupos.

Desta forma, o teste de Krustal - Wallis mostra que os grupos estratégicos diferem significativamente uns dos outros. Os testes U de Mann-Whitney, realizados posteriormente, mostraram ainda que os grupos diferem em suas principais prioridades competitivas, ou seja, preço para o GE-1, conformidade na qualidade e confiabilidade na entrega para o GE-2, confiabilidade na entrega e velocidade na entrega para GE-3 e design e inovação para o GE-4.

Tabela 2

**Prioridades competitivas nos grupos estratégicos**

PRIORIDADE COMPETITIVA	GRUPOS ESTRATÉGICOS			
	GE-1	GE-2	GE-3	GE-4
<b>PREÇO</b>				
Média	46,3	18,0	18,2	3,8
Classificação	1	3	2	4
<b>CONFORMIDADE NA QUALIDADE</b>				
Média	14,1	36,2	20,3	18,4
Classificação	4	1	3	2
<b>CONFIABILIDADE NA ENTREGA</b>				
Média	10,9	26,2	30,1	9,8
Classificação	3	2	1	4
<b>VELOCIDADE NA ENTREGA</b>				
Média	11,4	7,3	20,1	3,2
Classificação	2	3	1	4
<b>TEMPO DE COLOCAÇÃO DO PRODUTO NO MERCADO</b>				
Média	4,8	24,4	5,9	6,3
Classificação	4	1	3	2
<b>DESIGN &amp; INOVAÇÃO</b>				
Média	8,8	12,8	5,1	41,9
Classificação	3	2	4	1
<b>CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO</b>				
Média	8,9	15,2	5,9	17,5
Classificação	3	2	4	1
<b>VARIEDADE DE PRODUTO</b>				
Média	10,9	15,1	6,2	20,1
Classificação	3	2	4	1
<b>PERSONALIZAÇÃO DO PRODUTO</b>				
Média	8,9	14,1	8,9	15,7
Classificação	3	2	3	1

Fonte: elaborado pelos autores

**Grupos estratégicos e desempenho**

Quando analisamos o papel dos grupos estratégicos nas mudanças de desempenho operacional uma questão aparece: Os grupos estratégicos, por si só, podem explicar as melhorias de desempenho?

Para responder a essa pergunta é preciso mostrar as diferenças estatisticamente significativas entre os grupos e, em seguida, voltar a atenção para uma avaliação mais qualitativa. A Tabela 3 mostra as estatísticas.

Tabela 3

### Diferenças significativas no desempenho entre grupos estratégicos

	GE-1 X GE-2	GE-1 X GE-3	GE-1 X GE-4	GE-2 X GE-3	GE-2 X GE-4	GE-3 X GE-4
<b>Valor agregado por empregado no ano</b>	0,056(2)	0,054(3)	0,164(4)	-	-	-
<b>Custo de garantia</b>	-	-	0,011(4)	-	-	0,018(4)
<b>Taxa e rejeição e cliente</b>	-	-	0,068(4)	-	-	0,153(4)
<b>Custo de produção (sem o custo de compra de materiais)</b>	-	-	0,020(4)	-	0,043(4)	-
<b>Custo de produção (com o custo de compra de materiais)</b>	-	-	0,091(4)	-	0,241(4)	0,072(4)

Nota: O número entre parênteses indica o grupo estratégico que tem o maior valor. Fonte: elaborado pelos autores

O GE-1 têm menor valor agregado por empregado do que os outros três grupos. O GE-4 tem o maior valor agregado por empregado entre todos os grupos. Mas, como é revelado na tabela 3, o GE-4 está numa posição vulnerável, porque nele o custo da garantia, a taxa de rejeição pelo cliente e o custos da produção aumentam significativamente mais do que nos outros grupos. Na verdade, os outros grupos experimentam valores decrescentes sobre estas três medidas. Uma possível explicação para GE-4 ser muito diferente dos demais pode estar relacionada ao fato que cada vez mais clientes estão se tornando mais exigentes com relação à conformidade na qualidade.

O fato do GE-1 apresentar valor agregado anual por funcionário muito baixo indica que ele têm uma margem de contribuição baixa provavelmente devido à concorrência de preços, portanto, este grupo tem que se concentrar em baixar o custo. O GE-1 tem sido bem sucedido, pelo menos, quando comparado com os outros grupos estratégicos, como mostrado na tabela 4. O grupo também é bom em índices de qualidade, mas não é bom em todas as medidas de desempenho como a pontuação total de classificação ilustra. A Tabela 4 mostra que o desempenho do GE-1, bom em custo e qualidade, passa como uma compensação contra a velocidade na entrega e a confiabilidade na entrega. O GE-2 é melhor em índices de qualidade, mas no total, este grupo tem a pior pontuação. Este grupo enfatiza a conformidade na qualidade e confiabilidade da entrega, o que também se reflete no desempenho deste grupo. O GE-3 tem a melhor pontuação na classificação total, é bom em velocidade de entrega e melhor em confiabilidade na entrega. Este grupo estratégico mostra um alto grau de adequação externa: ele é capaz de entregar o que o mercado quer: entrega rápida e confiável.

Tabela 4

**Pontuação para classificação das prioridades competitivas relacionada com os constructos de desempenho.**

	GP1	GP2	GP3	GP4
<b>Pontuação Total para Classificação</b>	<b>40</b>	<b>42</b>	<b>32</b>	<b>36</b>
<b>CUSTOS</b>	<b>1,63</b>	<b>3,13</b>	<b>2,00</b>	<b>3,25</b>
1. Refugo e Retrabalho	1	3	2	4
2. Custo da Garantia	1	3	2	4
3. Custos de Qualidade	1	3	2	4
4. Giro de estoques de matérias-primas	1	3	2	4
5. Giro de estoques de produtos em processo	2	3	4	1
6. Giro de estoques de produtos acabados	2	4	1	3
<b>CONFORMIDADE DA QUALIDADE</b>	<b>2,33</b>	<b>1,67</b>	<b>2,67</b>	<b>3,33</b>
7. Produto acabado sem retrabalho	2	3	1	4
8. Taxa de defeitos na planta	3	1	4	2
9. Taxa de rejeição do cliente	2	1	3	4
<b>CONFIABILIDADE NA ENTREGA</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
10. Entrega no Prazo	4	2	1	3
<b>VELOCIDADE NA ENTREGA</b>	<b>3,67</b>	<b>3,33</b>	<b>2,00</b>	<b>1,00</b>
11. Lead time de compra	3	4	2	1
12. Lead time de produção	4	3	2	1
13. Lead time de venda	4	3	2	1

Nota: os pontos são baseados na classificação de cada grupo estratégico tem na medida de desempenho em questão. Fonte: elaborado pelos autores

Por fim, o GE-4 faz um bom trabalho na velocidade de entrega. Em geral, esse grupo não enfatiza as prioridades que são medidas em termos de desempenho na tabela 4. A conformidade na qualidade só parece ter um grau bastante elevado de importância. Tabela 3 mostra que a medida de desempenho mais crítica de como os clientes percebem a conformidade da qualidade, ou seja, a taxa de rejeição do cliente, o desempenho do GE-4 é significativamente pior do que os outros grupos. Assim, uma ênfase relativamente elevada em qualidade é seguida por um desempenho de baixa qualidade, também demonstrado na tabela 4, e, em seguida, uma ênfase muito baixa na velocidade na entrega é seguido por um excelente desempenho em medidas de lead time. Parece estar faltando um ajuste nas estratégias de operações deste grupo. No entanto, este grupo estratégico é novo no contexto da configuração de pesquisa em operações, tem uma grande ênfase nas prioridades competitivas multifuncionais e, não deve, portanto, ser julgado apenas com base nas medidas de desempenho operacional. Ainda assim, a análise de desempenho deste grupo indica que ele precisa melhorar seu desempenho operacional se pretender no futuro ser capaz de sustentar um alto valor agregado por empregado.

## Grupos estratégicos e Implantação dos Fatores de Produção Enxuta

Uma análise da implantação dos fatores de produção enxuta pelos grupos estratégicos foi realizada. A base para a análise foram os fatores de produção enxuta mostrado na tabela 1, e o grau de aplicação desses fatores nos diferentes grupos. Vários testes para medir as diferenças entre os grupos foram realizados. Primeiro um Krustal - Wallis para diferenças entre os grupos, e depois teste-U de Mann - Whitney para as diferenças entre os fatores individuais entre os grupos foram realizadas. Finalmente, usando Wilcoxon foi testado se a implantação dos fatores de produção enxuta é diferente em cada grupo. Os resultados são apresentados na tabela 5.

O teste de Krustal - Wallis não mostrou qualquer significância, o que evidencia que todos os grupos estratégicos devem ser consideradas como provenientes da mesma população com relação as práticas de produção enxuta. Este é um achado muito diferente comparado com o teste Krustal - Wallis nas prioridades competitivas dos grupos estratégicos. O teste-U de Mann - Whitney para os diferentes graus de implantação dos fatores de produção enxuta aplicado nos quatro grupos estratégicos mostrou que GE-1 difere do GE-3 em seu grau de implantação da TPM e difere do GE-4 no grau de implantação da TQM.

Os testes de Wilcoxon para diferenças nos grupos mostram que os grupos têm enfatizado diferentes fatores. Por exemplo, o GE-1 têm um grau significativamente maior de implantação da TPM do que a maioria dos outros fatores, enquanto o GE-2 têm um grau significativamente menor de implantação de relações com o fornecedor (RFOR). Os testes de Wilcoxon que mostram que os grupos diferem no que eles escolhem para aplicar, mas isso não é significativo entre os grupos.

Tabela 5 indica que GE-1 enfatizou os fatores JIT, TPM, TQM e RFOR. A Tabela 1 mostra que as práticas de produção enxuta, compreendendo esses fatores, em geral são favoráveis para o baixo custo e menores prazos, portanto, este grupo estratégico tem um alto grau de ajuste interno. A ênfase na certificação de fornecedores (CFOR) é esperada para o GE-2 porque ele tem foco na qualidade do fornecedor ao invés de custo. Por outro lado a implantação de novas tecnologias por esse grupo estratégico poderia ser explicada pela sua ênfase na confiabilidade na entrega.

Também pode-se notar que o grupo estratégico mais orientado para o cliente é o GE-3, que têm a maior pontuação em relações com o cliente (RFOR). Este fator se concentra principalmente em aspectos de tempo com relação aos clientes, portanto, consistentes com o foco estratégico do GE-3. O GE-2 é o número dois em TQM enquanto que o GE-3 é o número dois em JIT, que também está de acordo com os seus objetivos, daí que estes grupos mostram alto grau de consistência interna.

As escolhas do GE-4 são difíceis de explicar, em parte porque outras práticas além dos fatores de produção enxuta podem ser muito relevante para essas empresas, e não temos informações sobre essas práticas. No entanto, com base nos dados em mãos, pode-se ver que este grupo enfatizar a tecnologia e as relações com o fornecedor. A primeira tem a ver com a utilização de tecnologias de planejamento e controle e a segunda tem a ver com as relações com fornecedores com respeito ao baixo custo e aos prazos de entrega mais curto. Isto parece ser valido quando se considera os problemas de entrega, mas como as tabela 3 e 4 mostram, esse grupo não é bom em custo ou em qualidade. Olhando na tabela 2, pode ver-se que este grupo não enfatiza o bom desempenho na entrega, portanto, este grupo não possui um alto grau de ajuste interno.

Um modo de resumir como os grupos estratégicos usam as práticas produção enxuta, medida em fatores, é através da classificação. Isto revela que o GE-1 têm um total de 9 (13), o GE-2 um total de 14 (15), o GE-3 um total de 16 (19) e, finalmente, o GE-4 um total de 21 (23). Os números entre parênteses incluem a prática tecnologia (TECN), que não é realmente um fator de produção enxuta. Estes dados sugerem que o GE-1 têm feito uma aplicação mais extensa de práticas de produção enxuta, seguido pelo GE-2, que por alguma razão está especialmente interessado na implantação de tecnologias de planejamento e controle da produção. O grupo que menos tem implantado práticas de produção enxuta é o GE-4.

A análise nos leva à conclusão que três dos grupos estratégicos são bons indicadores de desempenho, no que diz respeito às prioridades competitivas priorizadas e que os grupos são seletivos sobre quais os fatores priorizarão. Isto é mais claramente demonstrado pelo GE-1. O GE-3 mostra que um bom desempenho global pode ser alcançada sem a implantação de uma série de práticas de produção enxuta. Uma análise da combinação do desempenho operacional do grupo estratégico 4 com as implantações de práticas enxutas pode levar a duas conclusões possíveis, ou essas empresas não são boas na execução de sua estratégia de operações ou algumas das empresas consideradas na análise não atribuem um papel importante para as estratégias de operações. Diante dessas possibilidades não podemos chegar a uma conclusão mais assertiva para esse grupo.

## **DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

A análise dos dados mostraram que os grupos estratégicos diferem, tanto no que diz respeito aos diferentes conjuntos de medidas de desempenho quanto para os conjuntos de fatores de produção enxuta que escolhem para implantar. As análises indicaram também que existem ligações entre a implantação de um fator de produção enxuta e as melhorias no desempenho operacional, por exemplo, o grupo estratégico 1 mostrou que a

implantação dos fatores JIT, TPM, TQM e RFOR aparentemente andam de mãos dadas com o bom desempenho no baixo custo. Mas um elevado grau de implantação não é necessário para alcançar um desempenho satisfatório em áreas importantes, como o grupo estratégico 3 demonstrou. Esse grupo estratégico tem um bom desempenho na velocidade na entrega, mas apenas utiliza fatores de produção enxuta (JIT e RFOR) em um nível moderado.

Este estudo dá indícios que relações mais complexas entre fatores de produção enxuta e melhorias no desempenho operacional podem ser encontradas. Nem todos os fatores são igualmente importantes para todos os tipos de desempenho. Mais ainda, há elementos para supor que existem relações entre os membros de cada grupo estratégico, a implantação dos fatores de produção enxuta e a melhoria no desempenho operacional que não foram descobertas ou mesmo compreendida em profundidade.

Este artigo mostrou que o uso de grupos estratégicos pode contribuir para explicar o desempenho da empresa em função das práticas necessárias para alcançar o melhor resultado. Os estudos que tratam das melhorias de desempenho podem ganhar com a inclusão de considerações sobre as estratégias de operações das empresas. Dadas as restrições de recursos, as empresas não podem querer melhorar tudo a todo momento, é preciso ter foco. O grupo estratégico pode ser um instrumento valioso para a compreensão das escolhas que as empresas devem fazer para atingir altos níveis de excelência e auxilia-las nas escolhas das práticas de produção enxuta que são necessárias.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo estabeleceu ligações entre os grupos estratégico, os fatores de produção enxuta e o desempenho operacional utilizando dados transversais. Diferentes grupos estratégicos têm desempenho operacional diferente e enfatizam a aplicação de diferentes fatores de práticas de produção enxuta. Especialmente os grupos estratégicos mais extremos, GE-1 e GE-4, demonstram que estão seguindo caminhos diferentes. Os resultados são apenas indicativos e o tamanho da amostra é um pouco pequeno para obter uma alta significância nos testes estatísticos, no entanto, os resultados resumidos nas tabelas 2-5 indicam que as avaliações das práticas de produção enxuta com a utilização de grupos estratégicos podem trazer resultados importantes no âmbito da estratégia de operações e que há razões para continuar a investigar as práticas produção enxuta neste contexto.

Este estudo identificou um novo grupo estratégico, em que a estética e o design industrial é importante. Diversos artigos tem sido publicados recentemente demonstrando a

importância da imagem, do design e da estética para as empresas de manufatura e como o design pode influenciar as estratégias de operações.

Dentro das limitações deste estudo e da amostra, a ligação entre os fatores de produção enxuta e o desempenho operacional ainda precisa ser explorado, bem como o papel das únicas práticas Produção enxuta "no quadro precisam ser estudados da mesma maneira este artigo analisou Produção enxuta fatores.

De maneira geral, como Frohlich & Dixon (2001) argumentam, há uma necessidade de replicar estudos e, portanto, mais estudos devem ser conduzidos em diferentes setores da economia, em diferentes regiões geográficas para que possamos ter um quadro geral do modo como as estratégias de operações são tratadas pelos diferentes grupos estratégicos em suas práticas de produção enxuta e quais resultados são obtidos e de que forma eles afetam o desempenho operacional.

## **REFERÊNCIAS**

- Berry, W. L., Hill, T., & Klompmaker, J. E. (1999). Aligning marketing and manufacturing strategies with the market. *International Journal of Production Research*, 37(16), 3599-3618.
- Boyer, K. K., & Lewis, M. W. (2002). Competitive priorities: Investigating the need for trade-off in Operations Strategy. *Production and Operations Management*, 18(4), 356-73.
- Bozarth, C., & Mcdermott, C. (1997). Configurations in Manufacturing Strategy: A Review and Directions for Future Research. *Journal of Operations Management*, 15(4), 427-439.
- Cohen, J. & Cohen. P. (1983). *Applied Multiple Regression/Correlation Analysis for the Behavioral Sciences* (2<sup>th</sup> . Ed.) New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Cua, K. O., Mckone, K. E., & Schroeder, R. G. (2001). Relationships between implementation of TQM, JIT, and TPM and manufacturing performance. *Journal of Operations Management*, 19 (2001), 675–694.
- Dangayach, G. S., & Deshmukh, S. G. (2001). Manufacturing Strategy: Literature review and some issues. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(7), 884-932.
- Frohlich, M. T., Dixon, J. R. (2001). A taxonomy of manufacturing strategy revisited. *Journal of Operations Management*, Vol. 19, pp. 541-558.
- Hayes, R. H., & Wheelwright, S. C. (1984). *Restoring Our Competitive Edge: Competing Through Manufacturing*. New York: John Wiley & Sons.
- Hill, T. (2000). *Manufacturing strategy: text and cases*. New York: Palgrave.

- Kim, J. S. & Frohlich, T. F. (1994). The 1994 Manufacturing Futures Fact Book. Research Report Series, Boston University, School of Management.
- Miller, J. G., & Roth, A. V. (1994). *A Taxonomy of Manufacturing Strategy*. *Management Science*, 40(3), 285-304.
- Platts, K. W., & Gregory, M. J.(1990). Manufacturing audit in the process of strategy formulation. *International Journal of Operations and Production Management*, 10(9), 171-190.
- Porter, M. E. (1991). *Estratégia Competitiva*. Rio de Janeiro: Campus.
- Porter, M. E., & Caves. R. E. (1977). Deterrence to New Competition. *The Quarterly Journal of Economics*, 91(2), 241-262.
- Skinner, W. (1969). Manufacturing – Missing link in corporate strategy. *Harvard Business Review*, May-Jun.
- Skinner, W.(1978). *Manufacturing in the Corporate Strategy*. New York: John Wiley & Sons.
- Slack, N., & Lewis, M. (2009). *Estratégia de Operações*. Porto Alegre: Bookman.
- Virgillito, S. B. (2006). *Estatística aplicada*. São Paulo: Edicon.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, J. (2004). *A máquina que mudou o mundo*. Rio de Janeiro: Campus.

## **LEAN PRODUCTION PRACTICES IN AUTO PARTS INDUSTRY**

### **ABSTRACT**

This article explores the initiatives and lean production practices in the context of operations strategy. We analyzed a set of 56 companies in the auto parts sector in the region of Campinas and Jundiaí divided into four strategic groups. These groups of companies that adopt similar strategic orientations are used to investigate the relationship between implementation of lean production practices and improvements in operating desempenho. The results suggest that consideration of strategic groups can improve the understanding of how the practical applications of the principles of lean manufacturing improve the operating desempenho of companies.

**Keywords:** Operations strategy, strategic groups, lean manufacturing, operating desempenho

## **PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN LEAN EN LA INDUSTRIA AUTO PARTES**

### **RESUMEN**

Este artículo explora las iniciativas y prácticas de producción ajustada y el impacto en la mejora del rendimiento en el contexto de la estrategia de operaciones. Un conjunto de 56 empresas del sector de autopartes de Jundiaí y la región de Campinas divide en cuatro grupos estratégicos se analizó. Estos grupos de empresas que adoptan orientaciones estratégicas similares se utilizan para investigar las relaciones entre la aplicación de prácticas de producción ajustada y las mejoras en el rendimiento operativo. Los resultados sugieren que la consideración de los grupos estratégicos puede mejorar la comprensión de las aplicaciones prácticas de los principios de manufactura esbelta mejorar el rendimiento operativo de las empresas.

**Palabras clave:** la estrategia de operaciones, grupos estratégicos, producción ajustada, el rendimiento operativo