

## Práticas no setor moveleiro podem ser consideradas as melhores? A relação entre prioridade competitivas, práticas de produção e indicadores de desempenho

**Autoria:** Eliciane Maria da Silva, Mário de Castro, Fernando César Almada Santos

### Resumo

Por intermédio da análise das relações entre as práticas de produção implantadas e prioridades competitivas e, também, entre indicadores de desempenho, este trabalho teve o objetivo de verificar quais são as melhores práticas de produção para o setor moveleiro. A revisão teórica centrou em definir o pressuposto para o estudo das melhores práticas e realizar uma sistematização da literatura. Posteriormente, foi desenvolvida a pesquisa prática mediante uma *survey* em 99 empresas. Para a análise dos dados foi empregada a técnica de modelagem de equações estruturais. Os resultados revelaram que as práticas nas áreas de desenvolvimento de novos produtos, recursos humanos, planejamento e controle de produção e gestão de qualidade estavam alinhadas à estratégia de produção e contribuíram para a melhoria de indicadores de desempenho operacional, sendo assim consideradas melhores práticas para o contexto estudado. Foram feitas discussões e sugestões para pesquisas futuras.

### 1 Introdução

Existe um número considerável de estudos na área de gerenciamento de operações que analisam a relação entre práticas e desempenho, sob a perspectiva de melhores práticas de produção. A implementação de melhores práticas vem sendo tratada como relevante, pois pode conduzir para a melhoria de desempenho, e conseqüentemente, pode guiar as empresas para um aumento de competitividade (Davies e Kochhar, 2002).

Estudos tradicionais (Womack et al., 1990) a respeito de melhores práticas tiveram como modelos práticas japonesas. Contudo, a evolução das pesquisas nessa área revelou que a implementação das mesmas práticas em firmas diferentes pode conduzir a níveis de desempenhos distintos (Narasimhan et al., 2005).

Davies e Kochhar (2002) afirmam que o conceito de melhores práticas necessita de análises mais aprofundadas, pois as melhores práticas de uma empresa bem-sucedida podem não ser aplicáveis no contexto de outras organizações. Os autores reforçam que as análises de causa e efeito entre as práticas e a performance são ainda superficiais – as pesquisas são realizadas em contextos gerais, envolvendo diferentes setores e tipos de produtos. Outros pesquisadores também confirmam essa limitação, sugerindo uma discussão mais apropriada das melhores práticas para contextos específicos (Voss, 1995; Ungan, 2005; Sila e Embrahimpour, 2005). Ademais, Beaumont (2005) diz que as definições de melhores práticas diferem entre autores e é ainda insuficiente na literatura. Essas lacunas identificadas motivam a realização do presente estudo que centra em responder o seguinte problema de pesquisa:

- Quais são as melhores práticas de produção para a indústria moveleira no Brasil?

A escolha desse setor se justifica por representar uma parcela não-desprezível da economia brasileira. Possui 1,4% das receitas brutas da indústria de transformação, cujo valor foi de R\$ 17 bilhões em 2005. Representa cerca 3,6% do total de trabalhos alocados, o equivalente a 227,6 mil empregos (Relatório Setorial da Indústria de Móveis no Brasil, 2006). Além disso, esse setor se encontra prejudicado no mercado externo em razão da política econômica instável, o que contribui ainda mais para o aumento da competição no mercado doméstico (Cenário Moveleiro, 2007). No âmbito prático, acredita-se que o presente estudo possa auxiliar gerentes de produção a entender melhor a relação entre a implantação de práticas e os resultados alcançados. No ambiente acadêmico pretende-se esclarecer as lacunas encontradas nessa área de pesquisa.

Portanto, este trabalho tem o objetivo de verificar quais são as melhores práticas de produção para o setor moveleiro mediante a análise das relações entre as práticas implantadas e à estratégia de produção e, também, entre a melhoria de indicadores de desempenho

operacional.

A estrutura deste artigo está dividida da seguinte forma. Primeiro é realizada uma revisão teórica sobre esse tema de pesquisa e apresentadas as hipóteses de pesquisa. Posteriormente, são descritas a metodologia da pesquisa de campo e as técnicas de análises dos dados. Na sequência, são apresentadas as discussões dos resultados. Por fim, são feitas as considerações finais, descrevendo limitações da pesquisa e sugestões para trabalhos futuros.

## **2. Revisão teórica e hipóteses de pesquisa**

Dois elementos centrais definem a estratégia de produção como uma subestratégia funcional: prioridades competitivas e decisões de investimentos em áreas estruturais e infra-estruturais de produção (Skinner, 1969; Hayes e Wheelwright, 1984; Miller e Roth, 1994).

Prioridades competitivas são um dos elementos-chave da estratégia de produção e indicam uma declaração de quais funções a manufatura deve executar com êxito. Ou seja, como as atividades de produção devem ser definidas em termos de habilidades para as empresas competirem com sua estratégia de negócio (Miller e Roth, 1994). Schroeder et al., (1986) apresentam uma definição semelhante introduzindo o termo “missão da manufatura”, que especifica quais operações devem ser realizadas para o sucesso do negócio. Normalmente, essas operações ou habilidades incluem os conceitos de qualidade, custo/eficiência, entrega/responsabilidade e flexibilidade (Miller e Roth, 1994). Entre os estudos pesquisados essas quatro prioridades competitivas foram as de maior inserção e foram adotadas no presente trabalho. Uma síntese das definições é descrita nos próximos parágrafos.

A qualidade tem ampla definição e é definida de forma distinta por vários estudos (Juran e Gryna, 1988; Hayes e Wheelwright, 1984; Leong et al., 1990). Entretanto, o estudo que a representa em sua totalidade é o de Garvin (1992), subdividindo-a em cinco perspectivas: (a) transcendente, (b) baseada no produto, (c) baseada no usuário, (d) baseada na produção e (e) baseada no valor.

O custo indica produzir um produto ou serviço com o mínimo de recursos e redução de desperdícios possíveis, medindo fatores como mão-de-obra, materiais, produtividade, giro de estoque e custo unitário; e centrando-se em conceitos de economia de escala e curva de experiência (Leong et al., 1990; Fine e Hax, 1985 e Pires, 1995).

A entrega/responsabilidade significa ser confiável com o planejamento de entrega do produto ou serviço prometido ao consumidor e, também, ter rapidez na entrega de produtos ou serviços (Leong et al., 1990; Pires, 1995).

A flexibilidade também possui ampla definição que foi encontrada em: Hayes e Wheelwright (1984), Leong et al., (1990) e Pires (1995), sendo que a conceituação mais completa é a de Gerwin (1987) que a subdivide em cinco categorias: (a) substituição de componentes de produto em dado período de tempo, (b) modificação ou mudanças no processo de desenvolvimento de produtos, (c) alterações em roteiros de produção, (d) ajustamento ou adaptações de matérias-primas no processo de produção e (e) mudanças de seqüenciamento de produção em decorrência de incertezas do ambiente.

O segundo elemento central da estratégia de produção se refere às decisões de investimentos em áreas estruturais e infra-estruturais (Hayes e Wheelwright, 1984; Fine e Hax, 1985). As áreas estruturais são aquelas de impacto de longo prazo, pois nessas áreas há investimentos que demandam capital substancial, tornando difícil alterações futuras, tais como investimentos relacionados à capacidade, instalações industriais, tecnologia e integração vertical. As áreas infra-estruturais são consideradas mais táticas em razão de envolverem decisões contínuas que dizem respeito aos aspectos operacionais específicos do negócio. Por exemplo, adoção de novas políticas ou programas de ação que envolvam as áreas de recursos humanos, gerência da qualidade, planejamento e controle da produção e arranjo físico (Hayes e Wheelwright, 1984). Outras três áreas também consideradas por alguns trabalhos são relacionamento com os fornecedores, desenvolvimentos de novos produtos (Fine e Hax, 1985;

Schroeder et al., 1986; Paiva et al., 2004) e gestão ambiental (Angell e Klassen, 1999).

Nesse ínterim, investimentos em práticas bem-sucedidas como *Just-in-Time* (JIT) e *Total Quality Management* (TQM) começaram a ser discutidas com ênfase estratégica nas unidades de negócio (Adam e Swamidass, 1989), motivando estudos na investigação do conceito de melhores práticas de produção. Voss (1995) considerou as melhores práticas como um dos paradigmas da estratégia de produção. O autor afirmou que foram três estímulos particulares que contribuíram para essa proposição. O primeiro foi a excelente performance da indústria japonesa na adoção de suas práticas. O segundo foi o crescimento das abordagens de negócio baseadas em processos e no *benchmarking*, que conduziram à identificação de práticas e de processos-chave e, também, à identificação de melhores práticas externas. E o terceiro, foram os prêmios voltados para área de gestão de qualidade como *Malcolm Baldrige National Quality Award* e o *European Quality Award*.

Contudo, são encontrados pelo menos dois pressupostos para o estudo das melhores práticas de produção: (a) melhores práticas são aquelas adotadas por empresas de manufatura de classe mundial. Essas empresas adotam práticas que são reconhecidas no âmbito internacional com a finalidade de alcançar performance igual ou superior à de companhias que competem globalmente (Voss 1995, Hayes e Wheelwright, 1984; Flynn et al., 1997; Camp 1993; Laugen et al., 2005). Observa-se que nessa abordagem as melhores práticas conduzem para alta performance ou desempenho superior das firmas; e (b) melhores práticas são aquelas relacionadas com a estratégia de produção e que provêm melhoria de desempenho (Mills et al., 1995; Ketokivi e Schroeder, 2004; Beaumont, 2005). Nessa definição, as melhores práticas não são vistas como universais, pois práticas são as melhores dependendo do contexto das organizações. Para Ugan (2005) o conceito de melhores práticas é muito subjetivo, visto que as melhores práticas para uma empresa podem não ser as melhores para outras. O argumento principal para esse pressuposto é a afirmação de que duas unidades de negócio podem investir nas mesmas práticas e não obterem níveis de resultados iguais (Narasimhan et al., 2005). Então, alguns estudos avaliam características tácitas e fatores contextuais que afetam a implantação das práticas e, também, a melhoria de desempenho (Schroeder et al., 2002; Ugan, 2005; Narasimhan et al., 2005).

Ketokivi e Schroeder (2004) concluíram que algumas práticas certamente são melhores que outras quando estão dirigidas para as prioridades estratégicas. Práticas de produção examinadas nesse estudo influenciavam a performance operacional se elas fossem implementadas por essa razão. Assim, os efeitos das práticas sobre a performance operacional dependiam dos objetivos estratégicos. Beaumont (2005) e Davies e Kochhar (2002) também afirmaram que na manufatura as melhores práticas adotadas deveriam ser implantadas para apoiar a estratégia e para ter impacto positivo sobre as medidas de performance. Ademais, os autores reforçam ser importante a análise dos efeitos adversos de outros indicadores de desempenho e, também, a análise da necessidade de infra-estrutura de programas de ação que são essenciais para apoiar as melhores práticas a serem adotadas. De acordo com a base teórica investigada, a primeira hipótese deste estudo afirma que:

- **H1:** Prioridades competitivas influenciam positivamente as práticas de produção.

Observou-se também ser imprescindível a análise dos indicadores de desempenho nos estudos de melhores práticas. A saber, um indicador de desempenho é conceituado como uma variável que mede a eficácia ou eficiência parcial ou total de um processo, de acordo com o objetivo ou planejamento proposto (Fortuin, 1998).

Nos estudos investigados foi encontrada a relação de práticas de produção com pelo menos três construtos de indicadores de desempenho: (a) Indicadores de Desempenho de Áreas Específicas de Produção (IDAP), (b) Indicadores de Desempenho Gerais de Produção (IDGP) e (c) Indicadores de Desempenho de Negócio (IDN). O Quadro 1 apresenta uma sistematização desses estudos, ilustrando as áreas de produção em que foram realizados os

investimentos em práticas ou programas de ação, os indicadores de desempenho avaliados, o setor pesquisado e o pressuposto para o estudo da influência das práticas sobre indicadores de performance.

Portanto, a segunda hipótese de pesquisa para o presente trabalho propõe que:

- **H2:** Práticas de produção influenciam positivamente indicadores de desempenho operacional.

A Figura 1 ilustra o modelo conceitual do presente estudo. Mediante o modelo conceitual é analisada a relação entre a estratégia de produção (prioridades competitivas) e as práticas (ou programas de ação) adotadas(os) em áreas estratégicas consideradas pelas empresas (H1). Também, é analisada a relação entre essas práticas e a melhoria do desempenho operacional (H2), que é representado por medidas gerais de produção e, também, medidas específicas, conforme as áreas em que foram realizados os investimentos em práticas. Dessa forma, os indicadores considerados são multidimensionais, representando vários construtos de indicadores de desempenho.

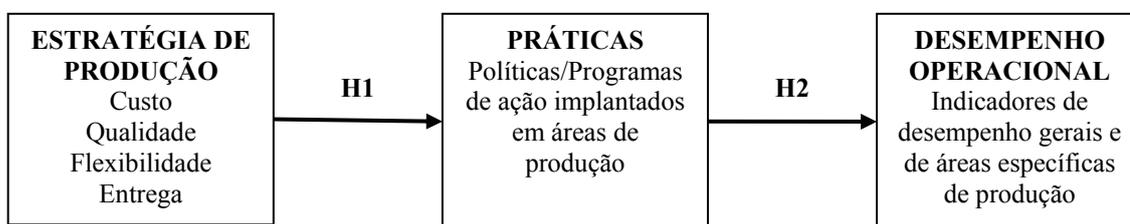


Figura 1: Modelo conceitual

Observa-se que a análise dessas duas hipóteses (H1 e H2) satisfaz o pressuposto do conceito de melhores práticas encontrado em Mill set al., (1995), Ketokivi e Schroeder (2004), Beaumont (2005), Davies e Kochhar (2002); Ungan (2005) e Schroeder et al., (2002). Em outras palavras, as melhores práticas serão aquelas que estarão positivamente relacionadas com a estratégia de produção (H1) e que, também, influenciarão positivamente o desempenho operacional (H2). A próxima seção aborda a metodologia utilizada na seleção das empresas, coleta de dados e as técnicas usadas na análise dos dados.

### 3 Metodologia

Conforme o objetivo do presente trabalho o método da pesquisa de campo se caracterizou como uma *survey*, explanatória e de corte transversal (Pinsonneault e Kraemer, 1993; Fowler 2002). As variáveis do questionário foram primeiramente fundamentadas em estudos prévios, cujas escalas foram baseadas em Likert, sendo de 6 a 7 níveis. Foram realizados dois testes piloto. No primeiro teste, seis acadêmicos, dois desses com experiência no setor pesquisado, foram convidados para participar com o objetivo de aperfeiçoar a coerência das questões e analisar a extensão do questionário. O segundo teste piloto foi aplicado a nove gerentes de produção *in loco* em fábricas do setor moveleiro, localizadas em Bento Gonçalves (RS), com o objetivo de tornar as variáveis mais específicas para o setor. Então, algumas questões foram modificadas ou descartadas, tornando o questionário mais objetivo e fortalecendo o conteúdo.

A seleção da empresas ocorreu por meio de quatro listagens de associados dos pólos moveleiros de São Bento do Sul (SC), Rio Negrinho (SC), Mirassol (SP) e Bento Gonçalves (RS). No total havia 564 empresas associadas. Todas foram contatadas via telefone para participarem da pesquisa, respondendo ao questionário pela internet ou por intermédio de entrevista pessoal. Doze optaram por responder ao questionário eletronicamente e 87 foram visitadas *in loco*, totalizando uma amostra de 99 empresas. Os entrevistados foram diretores ou gerentes de produção e juntamente com as entrevistas *in loco* por meio do questionário estruturado foram realizadas, também, observações diretas no chão de fábrica. A pesquisa de campo iniciou-se na segunda quinzena de novembro de 2006 e encerrou-se no final de julho de 2007.

**Quadro 1:** Síntese dos estudos que investigaram a relação entre práticas e desempenho operacional ou de negócio

Práticas implantadas em áreas específicas de produção	Indicadores de desempenho operacional					Indicadores desempenho de negócio		Setor(es) pesquisado(s)		Pressuposto para o estudo de práticas de produção		Autores
	IDAP	IC	IQ	IE	IF	IDF	IDM	Diversos	Específico	Empresas de WMC (desempenho superior)	Empresas comuns (melhoria de desempenho)	
Tecnologia (TEC)		x	x	x	x						x	(1)
						x	x	x			x	(2)
	x	x	x	x	x	x				x		(3)
Integração Vertical (IV)						x		x			x	(4)
Relação com fornecedores (FORN)		x	x			x	x	x			x	(5)
		x	x	x	x	x	x	x			x	(6)
			x	x	x			x			x	(7)
	x					x		x			x	(21)
		x	x	x	x			x			x	(22)
Gestão de Qualidade (QUA)	x		x			x	x	x			x	(8)
	x					x	x	x			x	(17)
	x					x	x	x			x	(18)
Desenvolvimento de Novos Produtos (DNP)						x	x	x			x	(9)
Recursos humanos (RH)		x	x	x	x			x			x	(10)
		x	x	x	x				x	x		(11)
		x	x	x	x			x			x	(12)
TEC, FORN, IV, JIT, QUA, RH, DNP, Capacidade e Gestão Ambiental		x	x	x	x			x			x	(13)
DNP, FORN, RH, JIT, QUA		x			x		x	x		x		(14)
JIT, QUA, RH, DNP	x	x	x	x	x			x			x	(15)
DNP, JIT, QUA			x			x	x	x			x	(16)
TPM, QUA, JIT	x	x	x	x	x			x		x		(19)
JIT, QUA, DNP	x							x			x	(20)

Nota: IDAP: Indicador de Desempenho de Área específica de Produção; IC: Indicador de Custo; IQ: Indicador de Qualidade; IE: Indicador de Entrega; IF: Indicador Flexibilidade; IDF: Indicador de Desempenho Financeiro; IDM: Indicador de Desempenho de Mercado; WMC: *World Manufacturing Class*; TPM: *Total Productive Maintenance*; JIT: Just-In-Time. (1) Boyer (1998); (2) Kotha e Swamidass (2000); (3) Diaz, Gil e Machuca (2005); (4) Gilley e Rasheed (2000); (5) Kaynak (2002); (6) Li et al. (2006); (7) Fynes, Voss e Burca (2005); (8) Kaynak (2003); (9) Pujari (2006); (10) Youndt et al. (1996); (11) Jayaram, Droge e Vickery (1999); (12) Ahmad e Schroeder (2003); (13) Laugen, Boer e Frick (2005); (14) Swink, Narasimhan e Kim (2005); (15) Sakakibara et al. (1997); (16) Tan et al. (2007); (17) Sila (2007); (18) Sila e Ebrahimipour (2005); (19) McKone et al. (2001); (20) Tan (2001); (21) Chen et al. (2004); (22) Narasimhan e Jayaram (1998);

Para o tratamento dos dados existem pelos menos três métodos utilizados por pesquisadores para analisar as melhores práticas: o *benchmarking*, o método do modelo ideal e o teste de hipóteses (Davies e Kochhar, 2002). Conforme mencionado na Seção 2, serão testadas duas hipóteses e a técnica escolhida para análise dos dados é a modelagem de equações estruturais, cujos procedimentos são explicados na seção seguinte.

#### 4 Análise dos dados

Para analisar a relação entre os construtos das hipóteses H1 e H2 foi empregado o método de modelagem de equações estruturais (*Structural Equation Modeling*, SEM), usando o sistema SAS, por meio do procedimento CALIS (Hatcher, 1994).

Inicialmente a unidimensionalidade dos construtos foi avaliada pela técnica de Análise Fatorial Exploratória (AFE) com análise de componentes principais e rotação varimax. A AFE foi calculada separadamente para os construtos de prioridades competitivas, práticas de produção e indicadores de desempenho, conforme identificados em literatura previamente consultada (por ex. Li et al., 2006; Kaynak, 2003). A avaliação dos critérios da raiz latente (autovalor) e do teste scree selecionaram catorze fatores latentes: um para o construto de prioridades competitivas, seis para os construtos de práticas de produção e sete para os construtos de indicadores de desempenho. As análises da medida de adequação amostral (*Measure of Sampling Adequacy*-MSA), das cargas fatoriais e das comunalidades de cada variável conduziram à exclusão de algumas variáveis, cujos valores não foram satisfatórios (Hair Jr. et al. 2005). Os catorze construtos latentes identificados foram nomeados de Prioridade Competitiva de Flexibilidade (PCF), Práticas de Tecnologia para Móveis de Painéis (PTECP), Práticas de Desenvolvimento de Novos Produtos e de Mix (PDNPM), Práticas de Planejamento e Controle de Produção (PPCP), Práticas de Recursos Humanos Tradicionais (PRHT), Práticas de Recursos Humanos Avançadas (PRHA), Práticas de Gerenciamento da Qualidade Total (PGQT), Indicador de Desempenho de Volume de Inventário (IDVI), Indicador de Desempenho de Planejamento e Controle de Produção (IDPCP), Indicador de Desempenho de Recursos Humanos (IDRH), Indicador de Desempenho de Desenvolvimento de Produtos (IDDP), Indicador de Desempenho em Qualidade e Custo (IDQC), Indicador de Desempenho em Entrega (IDE) e Indicador de Desempenho em Produtividade (IDP).

Os resultados da AFE foram refinados por uma Análise Fatorial Confirmatória (*Confirmatory Factor Analysis* - CFA) antes do teste do modelo estrutural (Kline, 2005). Um dos métodos mais usados em CFA é o método de estimação de máxima verossimilhança (*Maximum Likelihood*, ML). A estimação de ML assume a distribuição normal para os indicadores. No entanto esse método apresenta restrições quando os dados têm distribuição não-normal (Kaplan, 2000; Kline, 2005; Flora e Curran, 2004), como no caso do presente trabalho. Uma abordagem alternativa recomendada para dados ordinais envolve usar o método de ML com a matriz de correlações policóricas (Olsson, 1979). No presente trabalho foi empregado esse método nos modelos de mensuração e estrutural. Entretanto, os índices de ajustes não foram satisfatórios. Outro método de estimação considerado adequado para dados ordinais é o método dos mínimos quadrados ponderados (*Weighted Least Squares* – WLS). É argumentado que esse método requer um tamanho de amostra substancial, uma vez que é utilizada uma matriz de pesos para os dados de entrada. Caso a amostra seja pequena a matriz de pesos possivelmente seria singular, impossibilitando o uso desse método de estimação (Kaplan, 2000). Existe uma regra, apresentada em Kaplan (2000), que estabelece um limite de número de variáveis, segundo o tamanho da amostra para que a matriz de pesos não seja singular:

- Se  $n$  representa o número de firmas e  $p$  o número de variáveis, então,  $p < \frac{-3 + \sqrt{9 + 8n}}{2}$

Assim, não foi possível trabalhar com o modelo estrutural completo, com todos os construtos e variáveis. Isso conduziu para especificações de modelos individuais no presente trabalho, com número de firmas e de variáveis satisfazendo à regra de Kaplan (2000). Nesse sentido a hipótese H1 se subdividiu em seis, em que o construto Prioridades Competitiva de Flexibilidade (PCF) foi relacionado com cada um dos seis construtos de práticas de produção; e a hipótese H2 se subdividiu em quarenta e duas, em que cada um dos seis construtos de práticas de produção foi relacionado com cada um dos sete construtos de indicadores de desempenho de produção. Ao todo foram avaliados quarenta e oito modelos de mensuração.

A reespecificação dos modelos de mensuração ocorreu por observar os valores  $t$ , os erros padrão, os resíduos padronizados, as estimativas transgressoras das cargas padronizadas das variáveis, o percentual das variâncias das variáveis endógenas, que é explicado pelo modelo proposto ( $R^2$ ) e as estatísticas de qualidade de ajuste. Dessa forma, no decorrer das análises, algumas variáveis foram excluídas, cujos resultados não atenderam aos limites aceitáveis recomendados pela literatura (Kline, 2005 e Kaplan, 2000) e novamente os modelos de mensuração foram avaliados. A Tabela 1 indica os valores de medidas de ajuste recomendados pela literatura.

**Tabela 1:** Valores recomendados para índices de qualidade de ajuste

Medida de qualidade de ajuste	Valor recomendado	Referência
Índice de qualidade de ajuste (GFI)	$\geq 0,90$	Kline (2005)
Índice de ajuste normado (NFI)	$\geq 0,90$	Hair Jr. et al. (2005)
Índice de qualidade de ajuste calibrado (AGFI)	$\geq 0,90$	Hair Jr. et al. (2005)
Qui-quadrado ajustado ( $\chi^2/gf$ )	$\leq 3,0$	Bollen (1989)
Raiz do resíduo quadrático Médio (RMR)	$\geq 0,10$	Kline (2005)

Todos os resultados dos seis modelos da hipótese H1 foram satisfatórios. Por outro lado, vinte e oito modelos da hipótese H2 foram rejeitados em razão de gerar estimativas transgressoras nas cargas padronizadas das variáveis e de apresentar índices de qualidade de ajuste inaceitáveis. As Tabelas 2a, 2b e 2c apresentam somente os resultados dos vinte modelos de mensuração que foram satisfatórios, indicando o número de firmas ( $n$ ) em cada modelo e a confiabilidade ( $\alpha$ ) de cada construto latente, cujo mínimo aceitável é de 0,60 (Hair Jr. et al. 2005). A Tabela 3 apresenta os índices de qualidade de ajuste.

Na seqüência, as validades convergentes e discriminantes foram avaliadas. Os testes de significância estatística (estatística  $t$ ) dos coeficientes padronizados indicaram que a validade convergente foi confirmada, uma vez que todas as cargas padronizadas das variáveis apresentaram  $t > 1,96$  (Tabelas 2a, 2b e 2c). A validade discriminante foi obtida pelo teste de diferença entre os valores da estatística qui-quadrado (Hatcher, 2004; Li et al., 2005). Entre os vinte modelos, dois não apresentaram a diferença do qui-quadrado significativa.

Após o teste de validade discriminante, restaram dezoito modelos estruturais. Ao analisar esses modelos, duas hipóteses foram refutadas em razão dos valores  $t$  não serem significativos e dezesseis foram confirmadas. Os resultados são apresentados na Tabela 4 e na próxima seção são realizadas as discussões desses resultados.

## 5 Discussões

A Prioridade Competitiva de Flexibilidade (PCF) afetou positiva e significativamente as práticas de Desenvolvimento de Novos Produtos e de Mix (PDNPM), de Planejamento e Controle de Produção (PPCP), de Recursos Humanos Tradicionais (PRHT) e Avançadas (PRHA) e de Gerenciamento da Qualidade Total (PGQT).

**Tabela 2a:** Modelos de mensuração, construtos das hipóteses H1 e H2 e a confiabilidade ( $\alpha$ ) dos construtos latentes

	Variáveis	Carga Padronizada	Erro Padrão	t	R <sup>2</sup>	$\alpha$
(a) PCF ↔ PTECP	V16-Ter reconhecimento de marca de produto	0,60	0,20	3,47	0,37	0,67
	V17-Ter produtos com qualidade <i>design</i> e acabamento	0,47	0,16	3,41	0,23	
	V18-Ser a primeira a introduzir novos produtos	0,85	-	-	0,72	
	V23-Máquinas CNC (centro de usinagem, seccionadora,)	0,54	0,18	3,76	0,29	0,72
	V24-Linha de Pintura UV ou linha de revestimento	0,67	0,18	4,58	0,45	
	V25-Máquinas CLP (coladeira de bordo)	0,81	-	-	0,65	
(b) PCF ↔ PDNPM	V16-Ter reconhecimento de marca de produto	0,54	0,16	3,89	0,30	0,67
	V17-Ter produtos com qualidade <i>design</i> e acabamento	0,56	0,16	3,93	0,32	
	V18-Ser a primeira a introduzir novos produtos	0,87	-	-	0,76	
	V48-Equipe multifuncional	0,97	0,11	10,57	0,94	0,80
	V49-Pesquisa de mercado	0,71	0,09	9,71	0,50	
	V50-Documento formal das fases de DNP	0,81	-	-	0,66	
(c) PCF ↔ PPCP	V16-Ter reconhecimento de marca de produto	0,65	0,15	4,59	0,42	0,67
	V17-Ter produtos com qualidade <i>design</i> e acabamento	0,51	0,13	3,92	0,26	
	V18-Ser a primeira a introduzir novos produtos	0,93	-	-	0,86	
	V83-Análise de <i>setup</i> das máquinas	0,82	-	-	0,67	0,74
	V85-Sistema MRP II	0,68	0,13	6,20	0,46	
	V88-Roteiros de produção para famílias de produto	0,74	0,12	7,38	0,55	
(d) PCF ↔ PRHT	V16-Ter reconhecimento de marca de produto	0,60	0,16	4,60	0,36	0,67
	V17-Ter produtos com qualidade <i>design</i> e acabamento	0,56	0,16	4,20	0,31	
	V18-Ser a primeira a introduzir novos produtos	0,82	0,13	8,27	0,67	
	V56-Comprometimento da alta administração	0,73	-	-	0,54	0,76
	V57-Treinamento formal de funcionários	0,63	0,12	7,37	0,39	
	V58-Práticas de incentivos (biblioteca, computadores)	0,70	-	-	0,48	
(e) PCF ↔ PRHA	V59-Auxílio para especialização de cursos externos	0,67	0,11	8,61	0,45	
	V16-Ter reconhecimento de marca de produto	0,61	0,13	5,34	0,37	0,67
	V17-Ter produtos com qualidade <i>design</i> e acabamento	0,60	0,13	5,28	0,36	
	V18-Ser a primeira a introduzir novos produtos	0,87	-	-	0,75	
	V61-Times de trabalho ou grupos multifuncionais	0,85	-	-	0,72	0,81
	V62-Sistema de Recompensas baseado em habilidades	0,67	0,09	8,30	0,45	
(f) PCF ↔ PGQT	V63-Sistema de recompensas baseado em resultados	0,77	0,09	9,22	0,60	
	V64-Sistema de avaliação de desempenho	0,77	0,09	9,22	0,60	
	V16-Ter reconhecimento de marca de produto	0,63	0,17	4,50	0,40	0,67
	V17-Ter produtos com qualidade <i>design</i> e acabamento	0,54	0,16	4,16	0,29	
	V18-Ser a primeira a introduzir novos produtos	0,82	-	-	0,67	
	V74-Técnicas estatísticas para controle da qualidade	0,86	0,05	22,60	0,74	0,86
(g) PDNPM ↔ IDPCP	V76-Treinamento relacionado à qualidade	0,76	0,06	13,75	0,58	
	V77-Manutenção preventiva dos equipamentos	0,66	0,07	10,95	0,44	
	V79-Divulgação dos resultados de programa de qualidade	0,91	-	-	0,84	
	V48-Equipe multifuncional	0,96	-	-	0,92	0,80
	V49-Pesquisa de mercado	0,81	0,10	8,10	0,66	
	V50-Documento formal das fases de DNP	0,77	0,08	10,43	0,60	
(h) PDNPM ↔ IDDP	V94-Flexibilidade para alterar a programação	0,86	0,30	4,40	0,75	0,71
	V96-Controle sobre as ordens de produção	0,65	-	-	0,42	
	V48-Equipe multifuncional	0,91	-	-	0,82	0,80
	V49-Pesquisa de mercado	0,69	0,11	6,75	0,47	
	V50-Documento formal das fases de DNP	0,74	0,10	8,30	0,55	
	V55-Número de introdução de novos produtos ao mês	0,71	0,37	3,27	0,51	0,60
V67-Número de mudanças no processo produtivo	0,59	-	-	0,35		

Nota: (a) n=96; (b) n=99; (c) n=94 ; (d) 93 ; (e) n=93; (f) n=95; (g) n=86; (h) n=86;  
Para os valores  $t > 1,65$ :  $p < 0,10$ ;  $t > 1,96$ :  $p < 0,05$ ;  $t > 2,56$ :  $p < 0,01$

**Tabela 2b:** Modelos de mensuração, construtos da hipótese H2 e a confiabilidade ( $\alpha$ ) dos construtos latentes

Variáveis		Carga Padronizada	Erro Padrão	t	R <sup>2</sup>	$\alpha$	
(i) PDNPM ↔ IDQC	V48-Equipe multifuncional	0,92	-	-	0,84	0,80	
	V49-Pesquisa de mercado	0,69	0,10	7,84	0,48		
	V50-Documento formal das fases de DNP	0,82	0,10	8,85	0,68		
	V109-Índice de retrabalho	0,72	-	-	0,52		0,74
	V110-Índice de refugo	0,84	0,29	4,07	0,70		
	V113-Setup	0,50	0,15	4,50	0,25		
(j) PPCP ↔ IDVI	V83-Análise de <i>setup</i> das máquinas	0,76	-	-	0,58	0,74	
	V85-Sistema MRP II	0,66	0,18	4,81	0,44		
	V88-Roteiros de produção para famílias de produto	0,67	0,15	5,81	0,45		
	V28-Estoque de matéria-prima	0,81	-	-	0,66		0,60
	V29-Estoque do produto acabado	0,66	0,36	2,26	0,44		
(k) PPCP ↔ IDPCP	V83-Análise de <i>setup</i> das máquinas	0,74	-	-	0,54	0,74	
	V85-Sistema MRP II	0,67	0,15	6,11	0,45		
	V88-Roteiros de produção para famílias de produto	0,66	0,11	7,76	0,47		
	V94-Flexibilidade para alterar a programação	0,76	0,11	9,69	0,58		0,71
	V96-Controle sobre as ordens de produção	0,69	-	-	0,48		
	(l) PPCP ↔ IDRH	V83-Análise de <i>setup</i> das máquinas	0,80	-	-		0,65
V85-Sistema MRP II		0,68	0,13	6,13	0,46		
V88-Roteiros de produção para famílias de produto		0,66	0,13	6,00	0,44		
V65-Índice de rotatividade		0,79	0,23	3,93	0,62	0,81	
V66-Índice de absenteísmo		0,84	-	-	0,71		
(m) PRHT ↔ IDPCP	V56-Comprometimento da alta administração	0,76	0,16	6,74	0,57	0,76	
	V57-Treinamento formal de funcionários	0,54	0,15	4,97	0,29		
	V58-Práticas de incentivos (biblioteca, computadores)	0,71	-	-	0,51		
	V59-Auxílio para especialização de cursos externos	0,59	0,15	5,52	0,35		
	V94-Flexibilidade para alterar a programação	0,93	0,34	4,16	0,87		0,71
	V96-Controle sobre as ordens de produção	0,65	-	-	0,42		
(n) PRHT ↔ IDRH	V56-Comprometimento da alta administração	0,82	0,17	7,18	0,67	0,76	
	V57-Treinamento formal de funcionários	0,51	0,15	5,09	0,26		
	V58-Práticas de incentivos (biblioteca, computadores)	0,65	-	-	0,43		
	V59-Auxílio para especialização de cursos externos	0,62	0,17	5,59	0,39		
	V65-Índice de rotatividade	0,73	-	-	0,53		0,81
	V66-Índice de absenteísmo	0,99	0,35	3,86	0,98		
(o) PRHT ↔ IDDP	V56-Comprometimento da alta administração	0,69	0,12	7,34	0,48	0,76	
	V57-Treinamento formal de funcionários	0,70	0,11	8,23	0,49		
	V58-Práticas de incentivos (biblioteca, computadores)	0,79	-	-	0,63		
	V59-Auxílio para especialização de cursos externos	0,58	0,10	7,21	0,34		
	V55-Número de introdução de novos produtos ao mês	0,50	0,13	4,13	0,25		0,60
	V67-Número de mudanças no processo produtivo	0,96	-	-	0,91		
(p) PRHT ↔ IDQC	V56-Comprometimento da alta administração	0,67	0,13	6,52	0,45	0,76	
	V57-Treinamento formal de funcionários	0,61	0,12	6,34	0,37		
	V58-Práticas de incentivos (biblioteca, computadores)	0,78	-	-	0,60		
	V59-Auxílio para especialização de cursos externos	0,76	0,14	6,88	0,59		
	V109-Índice de retrabalho	0,61	-	-	0,37		0,74
	V110-Índice de refugo	0,86	0,23	6,17	0,75		
	V113-Setup	0,44	0,17	4,26	0,19		
(q) PRHA ↔ IDPCP	V61-Times de trabalho ou grupos multifuncionais	0,69	-	-	0,47	0,81	
	V62-Sistema de recompensas baseado em habilidades	0,69	0,14	7,38	0,48		
	V63-Sistema de recompensas baseado em resultados	0,83	0,14	8,71	0,69		
	V64-Sistema de avaliação de desempenho	0,83	0,14	8,71	0,69		
	V94-Flexibilidade para alterar a programação	0,89	0,30	4,43	0,79		0,71
	V96-Controle sobre as ordens de produção	0,66	-	-	0,43		

(i) n=70; (j) n=62; (k) n=81; (e) n=86; (l) n=82; (m) n=82; (n) n=85; (o) n=70; (p) n=58; (q) n=82;

Para os valores  $t > 1,65$ :  $p < 0,10$ ;  $t > 1,96$ :  $p < 0,05$ ;  $t > 2,56$ :  $p < 0,01$

**Tabela 2c:** Modelos de mensuração, construtos da hipótese H2 e a confiabilidade ( $\alpha$ ) dos construtos latentes

Variáveis		Carga Padronizada	Erro Padrão	t	R <sup>2</sup>	$\alpha$
PGQT ↔ IDVI	V74-Técnicas estatísticas para controle da qualidade	0,87	0,04	21,93	0,76	0,86
	V76-Treinamento relacionado à qualidade	0,79	0,07	13,18	0,62	
	V77-Manutenção preventiva dos equipamentos	0,70	0,07	10,62	0,49	
	V79-Divulgação dos resultados de programa de qualidade	0,89	-	-	0,79	
(r)	V28-Estoque de matéria-prima	0,63	-	-	0,40	0,60
	V29-Estoque do produto acabado	0,86	0,66	2,04	0,73	
PGQT ↔ IDPCP	V74-Técnicas estatísticas para controle da qualidade	0,89	0,04	22,00	0,79	0,86
	V76-Treinamento relacionado à qualidade	0,74	0,06	13,72	0,54	
	V77-Manutenção preventiva dos equipamentos	0,65	0,07	12,27	0,42	
	V79-Divulgação dos resultados de programa de qualidade	0,93	-	-	0,86	
(s)	V94-Flexibilidade para alterar a programação	0,88	0,28	5,02	0,77	0,71
	V96-Controle sobre as ordens de produção	0,63	-	-	0,40	
PGQT ↔ IDDP	V74-Técnicas estatísticas para controle da qualidade	0,88	0,04	23,33	0,78	0,86
	V76-Treinamento relacionado à qualidade	0,74	0,07	11,50	0,55	
	V77-Manutenção preventiva dos equipamentos	0,70	0,07	11,44	0,49	
	V79-Divulgação dos resultados de programa de qualidade	0,91	-	-	0,83	
(t)	V55-Número de introdução de novos produtos ao mês	0,53	0,11	6,19	0,28	0,60
	V67-Número de mudanças no processo produtivo	0,77	-	-	0,60	

(r) n=80; (s) n=84; (t) n=70 / Para os valores t > 1,65: p<0,10; t > 1,96: p<0,05; t > 2,56: p<0,01

**Tabela 3:** Resultados de índices de qualidade de ajuste dos modelos de mensuração

Modelos de mensuração	$\chi^2$	gl	Significância	GFI	RMR	NFI	AGFI	CFI	$\chi^2$ /gl
(a) PCF ↔ PTECP	4,44	8	0,81	1,00	0,04	0,96	1,00	1,00	0,55
(b) PCF ↔ PDNPM	12,66	8	0,12	1,00	0,08	0,97	1,00	0,99	1,58
(c) PCF ↔ PPCP	10,59	8	0,23	1,00	0,06	0,96	1,00	0,99	1,32
(d) PCF ↔ PRHT	9,44	13	0,73	1,00	0,05	0,94	1,00	1,00	0,73
(e) PCF ↔ PRHA	14,73	14	0,40	1,00	0,09	0,95	1,00	1,00	1,05
(f) PCF ↔ PGQT	16,92	13	0,20	1,00	0,06	0,96	1,00	0,99	1,30
(g) PDNPM ↔ IDPCP	10,11	4	0,04	1,00	0,09	0,96	1,00	0,98	2,52
(h) PDNPM ↔ IDDP	2,97	4	0,56	1,00	0,04	0,98	1,00	1,00	0,74
(i) PDNPM ↔ IDQC	6,78	8	0,56	1,00	0,08	0,97	1,00	1,00	0,86
(j) PPCP ↔ IDVI	3,16	4	0,53	0,99	0,03	0,96	0,99	1,00	0,79
(k) PPCP ↔ IDPCP	3,66	4	0,45	1,00	0,04	0,96	1,00	1,00	0,91
(l) PPCP ↔ IDRH	2,46	4	0,65	0,99	0,03	0,98	0,99	1,00	0,61
(m) PRHT ↔ IDPCP	6,49	8	0,59	1,00	0,04	0,96	1,00	1,00	0,81
(n) PRHT ↔ IDRH	12,80	8	0,12	1,00	0,07	0,94	1,00	0,97	1,60
(o) PRHT ↔ IDDP	8,23	8	0,41	1,00	0,07	0,94	1,00	1,00	1,03
(p) PRHT ↔ IDQC	19,80	13	0,10	1,00	0,09	0,92	1,00	0,97	1,52
(q) PRHA ↔ IDPCP	14,58	9	0,10	1,00	0,09	0,95	1,00	0,98	1,62
(r) PGQT ↔ IDVI	11,48	8	0,17	1,00	0,06	0,97	1,00	0,99	1,43
(s) PGQT ↔ IDPCP	4,77	8	0,78	1,00	0,03	0,99	1,00	1,00	0,60
(t) PGQT ↔ IDDP	5,95	8	0,65	1,00	0,05	0,98	1,00	1,00	0,74

**Tabela 4:** Resultados dos modelos estruturais

Modelos estruturais	Carga Padronizada	Erro Padrão	t	Resultados
PCF → PTECP	-0,10	0,13	-0,73	Rejeitada
PCF → PDNPM	0,27	0,10	2,41	Confirmada
PCF → PPCP	0,21	0,10	1,85	Confirmada
PCF → PRHT	0,35	0,11	2,76	Confirmada
PCF → PRHA	0,33	0,10	3,31	Confirmada
PCF → PGQT	0,27	0,12	2,57	Confirmada
PDNPM → IDPCP	0,44	0,10	3,87	Confirmada
PDNPM → IDDP	0,71	0,14	3,36	Confirmada
PDNPM → IDQC	0,12	0,08	1,12	Rejeitada
PPCP → IDVI	0,36	0,16	2,24	Confirmada
PPCP → IDRH	0,46	0,15	3,30	Confirmada
PRHT → IDPCP	0,58	0,17	3,06	Confirmada
PRHT → IDRH	0,44	0,16	3,07	Confirmada
PRHT → IDDP	0,72	0,10	8,35	Confirmada
PRHT → IDQC	0,33	0,10	2,66	Confirmada
PRHA → IDPCP	0,52	0,15	3,18	Confirmada
PGQT → IDVI	0,33	0,11	2,04	Confirmada
PGQT → IDPCP	0,63	0,10	4,14	Confirmada

A relação positiva entre PCF e PDNPM se justifica pelo sistema de desenvolvimento de novos produtos e de mix adotado nas empresas pesquisadas, que se diferenciava freqüentemente conforme o mercado consumidor. Os produtos de madeira maciça, destinados ao mercado externo, tinham como clientes grandes lojistas (por ex.: *Camif* – França; *Rooms to Go* – EUA) que definiam o *design* dos móveis, enviando por uma agência comercializante um esboço do produto. O protótipo era desenvolvido por uma equipe multifuncional (V48), formada por gerente/engenheiro de produção, desenhista/projetista, diretor e um operador de fábrica. Nesse processo definia-se o custo do produto, envolvendo entre outros critérios o cálculo da matéria-prima, o processo produtivo e tempo de produção mediante documentação formal (V50). Em seguida, o protótipo era encaminhado ao cliente com a finalidade de negociação. Para os produtos destinados ao mercado nacional, os clientes se subdividiam em lojistas especializados em móveis (grandes lojistas, como *Tok Stock* e *Etna* ou lojas de móveis para bebês), em lojas de marca própria (rede de franquias) e magazines. No mercado nacional o desenvolvimento de produtos ocorria pela própria fábrica (equipe multifuncional) mediante conhecimento prévio de pesquisa de mercado (V49) ou por produtos customizados pelo consumidor final em redes de franquias. Acredita-se que a relação positiva e significativa entre PCF e PDNPM deve-se a essas características.

Nota-se que as PPCP mensuradas (V83, V85 e V88) eram influenciadas pela PCF (V16, V17 e V18) em razão de serem analisados os tempos de *setup* (V83), seqüenciamentos de produção pelo sistema MRP (V85) e roteiro de produção para família de peças (V88) na programação de produção referente à introdução de novos produtos (V18). As observações de um dos autores no chão de fábrica mostraram, por exemplo, que a variável introdução de novos produtos (V18) afetava somente o processo de acabamento (modificações no processo de pintura). Os planos de furos, das furadeiras, ou de perfis, das fresas, não eram alterados. Assim, as alterações de *design* e acabamento (V17) adotados tiveram influência positiva na análise do *setup* (V83), pois a atenção em alterações de produtos centrava-se mais no acabamento. As paradas das máquinas para troca de cores de produtos eram menores em quantidade que o *setup* de furadeiras, fresas e seccionadoras, uma vez que uma mesma cor seria usada em várias linhas de produtos. Assim, eram também estudados os seqüenciamentos de produção pelo sistema MRP (V85) e os roteiros de produção para famílias de peças (V88).

Acredita-se que as PRHT e PRHA eram influenciadas pelas PCF como práticas de suporte à implantação bem-sucedida das demais práticas, principalmente, aquelas referentes as PGQT.

As PRHT e PRHA serviram de estímulo para obter melhor conscientização, aprendizagem e participação dos funcionários no desenvolvimento de planilhas de controle de qualidade (V74) e nos programas de manutenção preventiva dos equipamentos (V77). Os sistemas de recompensas baseados em resultados (V63), o sistema de avaliação de desempenho (V64) e o plano de cargos e salários baseado em habilidades (V62) influenciavam os resultados atingidos, sendo assim, fundamental a divulgação dos resultados (V79). Os grupos multifuncionais e grupos de melhoria (V61) também apoiavam as PDNPM e PPCP, analisando o *setup* das máquinas (V83) e redução de matéria-prima. Por exemplo, no setor de seccionadora, freqüentemente os funcionários (ou grupos de melhoria) estudavam um melhor plano de corte de painéis, conforme a inserção de novos produtos, sugerindo melhorias para o programa de corte executado pela seccionadora CNC. Então, eram aproveitados o tempo de *setup* e o material utilizado nesse setor. Essa discussão corrobora o argumento de Davies e Kochhar (2002), que dizem que são necessárias a adoção de práticas de infra-estrutura para apoiar as melhores práticas a serem implantadas, e também, o trabalho de Cua, Mckone e Schroeder (2001), que afirmam que as práticas de recursos humanos são comumente implantadas em TQM, JIT e TPM.

Em se tratando da influência das práticas de produção sobre os indicadores de desempenho (H2) foram confirmadas onze relações positivas e significativas entre esses dois construtos. As PDNPM afetaram positiva e significativamente os IDPCP e IDDP. Esse resultado reforça e complementa o trabalho de Tan et al. (2007) por incluir as variáveis V49 (pesquisa de mercado) e V48 (equipes multifuncionais) nessa análise. Os autores afirmaram que a habilidade das firmas para responder de forma rápida ao mercado de atuação por meio de práticas de desenvolvimento de novos produtos provê vantagem competitiva. O conhecimento das expectativas dos consumidores, mediante a realização de pesquisa de mercado (V49) e, também, do entendimento das necessidades do processo de fabricação, por meio da adoção de equipes multifuncionais (V48), provavelmente melhorou a flexibilidade para alterar a programação de produção (V94) e o controle sobre as ordens de produção (V96). Essas práticas também estimularam a redução de tempo de desenvolvimento de novos produtos afetando maior número de introdução de novos produtos no mês (V55) e o aumento do número de mudanças no processo produtivo por idéias de funcionários (V67).

As PPCP afetaram positiva e significativamente os IDVI e IDRH. Sabe-se que a implantação de sistema MRP (V85), que inclui o planejamento agregado de produção, busca obter um melhor planejamento das ordens de produção por meio de previsão de vendas e das necessidades de materiais e como consequência, há uma redução dos níveis de estoque tanto de produto acabado (V28) quanto de matéria-prima (V29). Conforme identificado, também, em estudos como de Cua, Mckone e Schroeder (2001) e de Shah e Ward (2003), práticas JIT, que incluem roteiro de produção para família de produtos (V88) e técnicas de *setup* (V83) objetivaram redução de inventário. Assim, a presente hipótese reforça esses estudos e confirma que é possível reduzir os níveis de inventário com a implantação dessas práticas de produção. Partindo para os IDRH, os índices de rotatividade (V65) e de absenteísmo (V66) podem ser reduzidos quando há um apoio de práticas de Recursos Humanos (Boselie, Paauwe e Jansen, 2001). Cua, Mckone e Schroeder (2001) validaram a hipótese de que práticas de JIT, incluindo técnicas de redução de *setup* (V83), juntamente com práticas de recursos humanos contribuíram para um alto nível de performance. É possível que as PPCP implantadas contribuíram para a melhoria de IDRH, uma vez que houve adoção de PRHT e PRHA.

Ambas as PRHT e PRHA afetaram positiva e significativamente os IDPCP. As PRHT também contribuíram para a melhoria dos IDRH, IDDP, IDQC. Conforme mencionado anteriormente, é possível que as PRHT e PRHA influenciaram os indicadores de desempenho de outras áreas, visto que essas práticas são consideradas como apoiadoras para as melhores práticas a serem implantadas. Observações por um dos autores no chão de fábrica revelaram

que o treinamento formal (V57) e o comprometimento da alta administração para com os funcionários (V56) intensificavam o controle sobre as ordens de produção (V96) e a flexibilidade para a alterar a programação (V94).

Na área de qualidade as PGQT afetaram positiva e significativamente os IDVI e IDPCP. Esse resultado complementa os trabalhos de Sila e Ebrahimipour (2005) e de Kaynak (2003) ao relacionar outras variáveis de gerenciamento da qualidade total diretamente com indicadores de inventário. Kaynak (2003) relacionou as práticas de TQM com performance de inventário e de qualidade. Porém, foi analisado somente o efeito do construto de gerenciamento da qualidade dos fornecedores sobre indicadores de inventário; os demais construtos de práticas de TQM estavam associadas ao gerenciamento da qualidade dos fornecedores. O presente estudo confirma que as PGQT podem influenciar diretamente os IDVI. Além disso, essas práticas também influenciaram os IDPCP, cujos indicadores não foram analisados nesses estudos prévios. Uma observação revelada no estudo de Sila (2007) é que as empresas não precisam ter formalmente o programa de TQM implantado para alcançar melhorias de performance. Empresas que incorporam iniciativas de qualidade voltadas para as PGQT atingem resultados similares aos daquelas que adotam formalmente TQM. Muitas empresas pesquisadas no presente trabalho não tinham formalmente implantado TQM, confirmando a análise de Sila (2007).

Por fim, conforme a definição de melhores práticas mencionada na revisão da literatura (Seção 2), as práticas de desenvolvimento de novos produtos e de mix (PDNPM), de planejamento e controle de produção (PPCP), de recursos humanos tradicionais (PRHT) e avançadas (PRHA) e de gerenciamento da qualidade total (PGQT) investigadas neste estudo podem ser consideradas as melhores práticas para o contexto do setor estudado. Tais práticas estavam alinhadas à estratégia de produção (representadas pelas prioridades competitivas) e afetaram a melhoria de indicadores de desempenho, sendo ambas as relações positivas e com significância estatística.

### **6 Considerações finais, sugestões para trabalhos futuros e limitações da pesquisa**

Este trabalho analisou a influência da estratégia de produção sobre investimentos em práticas e, também, o impacto das práticas sobre a melhoria do desempenho operacional. Mediante essa análise foi possível saber quais eram as melhores práticas de produção no setor pesquisado. Assim, as principais contribuições deste estudo foram: (a) fornecer maior esclarecimento das lacunas encontradas em estudos prévios, principalmente, referentes à definição de melhores práticas para um contexto específico, (b) desenvolver uma sistematização mais abrangente da literatura no que diz respeito ao pressuposto para o estudo das melhores práticas e apresentar uma visão ampla dos indicadores de desempenho utilizados em estudos prévios (Quadro 1), (c) relacionar práticas de áreas específicas com indicadores de desempenho de diferentes áreas de produção, confirmando que as práticas podem afetar outras áreas da organização e (d) adotar um método estatístico ainda pouco empregado na área de gerenciamento de operações – a revisão da literatura apontou que poucos estudos utilizaram a técnica de SEM com o método de estimação WLS. Essa metodologia é particularmente adequada para dados ordinais (escalas tipo Likert), como empregado neste trabalho.

Futuros trabalhos poderiam analisar a relação entre os construtos de práticas no setor pesquisado. Foi percebido que as práticas de PRHT e PRHA poderiam dar suporte aos investimentos em outras áreas, sobretudo, em PPCP, PGQT e PDNPM. Contudo, essa relação não foi avaliada neste estudo.

Sugere-se, também, inserir outras variáveis de pesquisa a fim de obter maior validação dos construtos pela técnica estatística. Por exemplo, inserir na área de desenvolvimento de novos produtos as variáveis “desenvolvimento modular” e “padronização de partes de componentes”. Notou-se que o setor pesquisado padroniza algumas peças de linhas de produtos para reduzir o *setup* de furadeiras e de fresas.

Em se tratando das prioridades competitivas, a variável “design e acabamento” (V17) pode ser dividida em duas variáveis novas, uma vez que ambos os critérios (*design* e *acabamento*) são considerados distintos, conforme a matéria-prima utilizada.

A identificação das melhores práticas ainda pode ser analisada por outra relação, conforme o modelo conceitual apresentado na Figura 1. Ao constatar uma relação positiva entre estratégia de produção e desempenho operacional (os dois conceitos extremos da Figura 1), é possível que as melhores práticas seriam aquelas que conduzissem para a melhoria do desempenho operacional, mas se esse estiver positivamente relacionado com a estratégia de produção. Apesar de parecer uma forma mais indireta, acredita-se que essa também seria viável, segundo a definição desse conceito. Por outro lado, os efeitos diretos e indiretos de um dos construtos sobre os outros dois também poderiam ser avaliados pela técnica estatística, se o modelo fosse conduzido por completo (com todas as variáveis do estudo). Porém, isso não foi possível no presente estudo em decorrência do número de firmas pesquisadas. Estudos futuros poderiam empregar tais relações em outros setores.

Embora a literatura recomende (Kline, 2005; Bollen, 1989) usar uma amostra diferente para a CFA, freqüentemente é encontrado nos estudos em gerenciamento de operações o uso dos mesmos dados, tanto para AFE quanto para a CFA. A justificativa é a de que uma amostra grande, acima de 200 respondentes de empresas distintas, requer investimento substancial de tempo e de capital (Kaynak, 2003). No presente estudo os entrevistados (gerentes de produção) tinham um perfil de atuação de forma direta com o chão de fábrica na maior parte das horas de trabalho, sendo que o uso do computador geralmente ocorria fora de expediente, acarretando uma maior resistência para responder pesquisas pela Internet. Não obstante, muitos esforços foram feitos para obter dados precisos e os resultados dos testes estatísticos foram rigorosamente aferidos, sobretudo, os testes de validade e confiabilidade dos construtos e, também, o desenvolvimento de modelos estruturais menos complexos que foram condizentes com o tamanho da amostra pesquisada, conforme apresentado por Kaplan (2000).

### Referências

- Adam, E.E.; Swamidass, P.M.(1989). Assessing operations management from strategic perspective. *Journal of Management*, 15(2), 181-203.
- Ahmad, S.; Schroeder, R.G. (2003). The impact of human resource management practices on operational performance: recognizing country and industry differences. *Journal of Operations Management*, 21(1), 19-43.
- Angell, L.C.; Klassen, R.D. (1999). Integrating environmental issues into the mainstream: an agenda for research in operations management. *Journal of Operations Management*, 17(5), 575-598.
- Beaumont, N. (2005). Best practice in Australian manufacturing sites. *Technovation*, 25(11), 1291-1297.
- Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*. New York: Wiley.
- Boselie, P.; Paauwe, J.; Jansen, P. (2001). Human resource management and performance: lessons from the Netherlands. *International Journal of Human Resource Management*, 12(7), 1107-1125.
- Boyer, K.K. (1998). Longitudinal linkages between intended and realized operations strategies. *International Journal of Operations & Production Management*, 18(4), 356-373.
- Camp, R.C. (1993). *Benchmarking: o caminho da qualidade total; identificando, analisando e adaptando as melhores praticas da administracao que levam a maximizacao da performance empresarial*. São Paulo: Pioneira.
- Cenário Moveleiro (2007). Downloads. <http://www.cgimoveis.com.br/> acesso em 04 de junho de 2007, v.5.
- Chen, I.J.; Paulraja, A.; Lado, A.A.(2004). Strategic purchasing, supply management, and firm performance. *Journal of Operations Management*, 22(5), 505-523.
- 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(6), 675-694.
- Davies, A.J.; Kochhar, A.K. (2002). Manufacturing best practice and performance studies: a critique. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(3), 289-305.

- Díaz, M.S.; Gil, M.J.A.; Machuca, J.A.D.(2005). Performance measurement systems, competitive priorities, and advanced manufacturing technology Some evidence from the aeronautical sector. *International Journal of Operations & Production Management*. 25(8), 781-799.
- Fine, C.H.; Hax, A.C. (1985). Manufacturing strategy: a methodology and an illustration. *Interfaces*, 15(6), 28-46.
- Flora, D. B.; Curran P. J. (2004). An empirical evaluation of alternative methods of estimation for confirmatory factor analysis with ordinal data. *Psychological Methods*. 9(4), 466–491
- Flynn, B.B.; Schroeder, R.G.; Flynn, E.J.; Sakakibara, S.; Bates, K.A.(1997). World-class manufacturing project: overview and selected results. *International Journal of Operations & Production Management*,17(7), 671-685.
- Fortuin, L. (1988). Performance indicators: why, where and how? *European Journal of Operational Research*, 34(1), 1-9.
- Fowler, F. J. (2002). *Survey research methods*. 3 ed. Newbury: Sage.
- Fynes. B.; Voss. C.; Búrca, S. (2005). The impact of supply chain relationship dynamics on manufacturing performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(1), 6-19.
- Garvin, D. A. (1992). *Gerenciando a qualidade: uma visão estratégica competitiva*. Rio de Janeiro: Qualitymark.
- Gerwin, D. (1987). A Agenda for research on the flexibility of manufacturing processes. *International Journal & Production Management*, 7(1), 38-49.
- Gilley, M.K. Rasheed, A. (2000). Making more by doing less: an analysis of outsourcing and its effects on firm performance. *Journal of Management*, 26(4), 763-790.
- Hair Jr., J. F.; Anderson, R. E.; Tatham R. L.; Brlack, W. C. (2005). *Multivariate Data Analysis*. 6 ed. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Hatcher, L. (1994). *A step-by-step approach to using SAS for factor analysis and structural equation modeling*. Carey, NC, USA: SAS Institute.
- Hayes, R.H.; Wheelwright, S.C. (1984). *Restoring our competitive edge: competing through manufacturing*. New York: John e Wiley.
- Jayaram, J.; Droge, C.; Vickery, S.K. (1999). The impact of human resource management practices on manufacturing performance. *Journal of Operations Management*, 18(1), p.1-20.
- Juran, J. M., F. M. Gryna. 1988. *Juran's quality control*. 4 ed. New York: McGraw Hill.
- Kaplan, D. (2000). *Structural equation modeling: Foundations and Extensions*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Kaynak, H. (2002). The relationship between just-in-time purchasing techniques and firm performance. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 49(3), 205-217.
- Kaynak, H.(2003). The relationship between total quality management practices and their effects on firm performance. *Journal of Operations Management*, 21(4), 405-435.
- Ketokivi, M.; Schroeder, R. (2004). Manufacturing practices, strategic fit and performance: a routine-based view. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(2), 171-191.
- Kline, R. B. 2005. *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford.
- Kotha, S.; Swamidass, P.M. (2000). Strategy, advanced manufacturing technology and performance: empirical evidence from U.S. manufacturing firms. *Journal of Operations Management*, 18(3),257–277.
- Laugen, T.B.; Boer, N.A.H.; Frick, J.(2005). Best manufacturing practices: what do the best-performing companies do? *International Journal of Operations & Production Management*, 25(2),131-150.
- Leong G.K.; Snyder, D.L.; Ward, P.T. (1990). Research in the process and content of manufacturing strategy. *Omega-International Journal of Management Science*, 18(2), 109-122.
- Li, S.; Ragu-Nathanb, B.; Ragu-Nathanb, T.S. et al., (2006). The impact of supply chain management practices on competitive advantage and organizational performance. *Omega*, 34(2), 107–124.
- Li, S.; Rao, S.S.; Ragu-Nathan, T.S.; Ragu-Nathan, B. (2005). Development and validation of a measurement instrument for studying supply chain management practices. *Journal of Operations Management*, 23(6), 618–641.
- Mckone, K.E.; Schroeder, R.G.; Cua, K.O.(2001). The impact of total productive maintenance

- practices on manufacturing performance. *Journal of Operations Management*, 19(1), 39-58.
- Miller, J.G.; Roth, A.V. (1994). A taxonomy of manufacturing strategies. *Management Science*, 40(3), 285-304.
- Mills, J.; Platts, K.; Gregory, M. (1995). A framework for the design of manufacturing strategy process: a contingency approach. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(4), 17-49.
- Narasimhan, R.; Jayaram, J. (1998). Causal linkages in supply chain management: An exploratory study of North American manufacturing firms. *Decision Sciences*, 29(3), 579-605.
- Narasimhan, R.; Swink, M.; Kim, S.W. (2005). An exploratory study of manufacturing practice and performance interrelationships: implications for capability progression. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(10), 1013-1033.
- Olsson, U. (1979). Maximum likelihood estimation of the polychoric correlation coefficient. *Psychometrika*, 44(4), 443-460.
- Paiva, E.L.; Fensterseifer, J.E.; Carvalho Júnior, J.M. (2004). *Estratégia de produção e de operações: conceitos, melhores práticas e visão de futuro*. Porto Alegre: Bookman.
- Pinsonneault, A.; Kraemer, K.L. (2003). An assessment of the use of survey research in the management information systems (MIS) field between 1980 and 1990. *Journal of Management Information Systems*, 10(2), 75-106.
- Pires, S.R.I. (1995). *Gestão estratégica da produção*. Piracicaba: Unimep.
- Pujari, D. (2006). Eco-innovation and new product development: understanding the influences on market performance. *Technovation*, 26(1), 76-85.
- Relatório setorial da indústria de móveis no Brasil. (2006). Instituto de Estudos e Marketing Industrial (IEMI). São Paulo, 1(1), 1-112.
- 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.
- Schroeder, R.G.; Anderson, J.C.; Cleveland, G. (1986). The content of manufacturing strategy: An empirical study. *Journal of Operations Management*, 6(3-4), 405-415.
- Schroeder, R.G.; Bates, K.A.; Junttila, M.A. (2002). A resource-based view of manufacturing strategy and the relationship to manufacturing performance. *Strategic Management Journal*, 23(2), 105-117.
- Shah, R.; Ward, P.T. (2003). Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, 21(2), 129-149.
- Sila, I. (2007). Examining the effects of contextual factors on TQM and performance through the lens of organizational theories: an empirical study. *Journal of Operations Management*, 25 (1), 83-109.
- Sila, I.; Ebrahimpour, M. (2005). Critical linkages among TQM factors and business results. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(11), 1123-1155.
- Skinner, W. (1969). Manufacturing: the missing link in corporate strategy. *Harvard Business Review*, 47(3), 136-145.
- Swink, M.; Narasimhan, R.; Kim, S.W. (2005). Manufacturing practices and strategy integration: effects on cost efficiency, flexibility, and market-based performance. *Decision Sciences*, 36(3), 427-457.
- Tan, K. C.; Kannan, V. R.; Narasimhan, R. (2007). The impact of operations capability on firm performance. *International Journal of Production Research*, 45(21), 5135-5156.
- Tan, K.C. (2001). A structural equation model of new product design and development. *Decisions Science*, 32(2), 195-226.
- Ungan, M. (2005). Management support for the adoption of manufacturing best practices: key factors. *International Journal of Production Research*, 43(18), 3803-3820.
- Voss, A.C. (1995). Alternative paradigms for manufacturing strategy. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(4), 5-16.
- Youndt, M.A.; Snell, C.A.; Dean, J.W.; Lepack, D.P. (1996). Human resource management, manufacturing strategy and firm performance. *Academy of Management Journal*, 39(4), 836-866.
- Womack, J.P.; Jones, D.R.; Roos, D. (1990). *The machine that changed the world*. New York: Rawson Associates.