

# Paradigmas estratégicos de gestão da manufatura: identificação, prescrição e estudo de casos na indústria de calçados

Moacir Godinho Filho  
Flavio Cesar Faria Fernandes

## RESUMO

Paradigmas Estratégicos de Gestão da Manufatura (PEGEMs) são modelos/padrões estratégicos e integrados de gestão adequados a certas situações do mercado e propõem-se a auxiliar as empresas a alcançarem determinado(s) objetivo(s) de desempenho. Os PEGEMs tratados neste artigo são: Manufatura em Massa Atual (MMA), Manufatura Enxuta (ME), Manufatura Responsiva (MR), Customização em Massa (CM) e Manufatura Ágil (MA). Diante dessa diversidade de paradigmas, propõe-se um método para identificar o PEGEM que uma empresa está utilizando e o PEGEM mais adequado para ela. Além disso, o método proposto também é útil para: avaliar e melhorar o grau de integração entre estratégias e ações na manufatura; mostrar empresas sem foco estratégico; mostrar erros no posicionamento estratégico da empresa; auxiliar empresas a escolher ferramentas, metodologias e tecnologias de acordo com seus objetivos de desempenho. Tal proposta é ilustrada por meio de sua aplicação em um estudo de múltiplos casos na indústria de calçados brasileira.

**Palavras-chave:** paradigmas estratégicos de gestão da manufatura, manufatura em massa atual, manufatura enxuta, manufatura responsiva, customização em massa, manufatura ágil.

## 1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA E OBJETIVOS DO TRABALHO

Ao longo de sua história, muitos foram os paradigmas que se propuseram a auxiliar na árdua tarefa de gerir a manufatura. O primeiro foi a manufatura em massa, criada por Henry Ford no início do século XX. Esse paradigma, aqui denominado Manufatura em Massa Atual (MMA), ainda é utilizado em empresas no mundo todo, porém com algumas diferenças em relação à sua forma original. Nos meados da década de 1950, começa a surgir no Japão a Manufatura Enxuta (ME), que se consolida nos anos 1970. Mais recentemente, no final da década de 1980 e início da de 1990, foram desenvolvidos outros

Recebido em 16/novembro/2005  
Aprovado em 09/março/2007

Moacir Godinho Filho, Pós-Doutorado em *Quick Response Manufacturing* na *University of Wisconsin at Madison* (Estados Unidos), Pós-Doutorando em *System Dynamics* aplicado à Gestão de Sistemas Produtivos na *North Carolina State University* (Estados Unidos), Doutorado e Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas, é Professor Adjunto Nível II do Departamento de Engenharia de Produção da UFSCar (CEP 13565-905 — São Carlos/SP, Brasil).  
E-mail: moacir@dep.ufscar.br  
Endereço:  
Universidade Federal de São Carlos  
Departamento de Engenharia de Produção  
Rodovia Washington Luís, Km 235  
13565-905 — São Carlos — SP

Flavio Cesar Faria Fernandes, Pós-Doutorado em Planejamento e Controle da Produção pela *The University of Nottingham*, Doutorado em Engenharia de Produção pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (USP), Mestrado em Engenharia de Produção pela Escola Politécnica da USP, é Professor Associado do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal de São Carlos (CEP 13565-905 — São Carlos/SP, Brasil).  
E-mail: dfcf@power.ufscar.br

três importantes paradigmas: a competição baseada no tempo, também denominada de Manufatura Responsiva (MR) por autores como Fernandes e MacCarthy (1999), proposta por Stalk e Hout (1990); a Customização em Massa (CM), que surgiu em 1987 com Stanley Davis em seu famoso livro *O futuro perfeito* (DAVIS, 1987); e a Manufatura Ágil (MA), a qual surgiu e foi popularizada em 1991 por um grupo de professores do Instituto Iaccoca da Universidade Lehigh, nos Estados Unidos, os quais publicaram um relatório (GOLDMAN *et al.*, 1991) prevendo como a competitividade se desenvolveria nos 20 anos seguintes. Esses paradigmas são denominados, neste artigo, Paradigmas Estratégicos de Gestão da Manufatura (PEGEMs).

Com vistas a comparar a utilização na prática desses paradigmas, destacam-se quatro elementos-chave:

- **direcionadores** — condições do mercado que possibilitam ou requerem ou facilitam a implantação de determinado PEGEM;
- **objetivos de desempenho da manufatura** — escolhidos em função dos direcionadores e, em última análise, do mercado que a empresa deseja atingir;
- **princípios** — idéias que norteiam a empresa rumo aos objetivos de desempenho de um PEGEM; representam **o quê** deve ser atingido ou buscado;
- **capacitadores** — ferramentas, tecnologias e métodos que devem ser implementados; representam **como** atingir um princípio.

Vale destacar que os cinco paradigmas estão em graus diferentes de comprovação, aplicação em situações reais e perspectivas futuras de aplicação: a MMA e a ME estão mais consolidadas, enquanto a MR, a CM e a MA têm taxa de crescimento bastante promissora em função dos avanços em tecnologia de informação e aumento da geração de riqueza em algumas partes do mundo.

Embora princípios e capacitadores sejam fáceis de definir, há uma intrincada relação entre eles, tornando-se difícil separá-los de forma inquestionável: um princípio X necessita, para concretizar-se, de um capacitador Y, e este, por sua vez, requer um capacitador Z; assim, para o capacitador Z, o Y pode ser entendido como um princípio. Por outro lado, para identificar o PEGEM utilizado por uma empresa, será necessária a identificação dos objetivos de desempenho da manufatura que a empresa considera como ganhadores de pedidos e dos princípios/capacitadores mais enfatizados na empresa (não há necessidade de separá-los). Um objetivo de desempenho ganhador de pedido é aquele que contribui diretamente para a realização de um negócio.

Para as finalidades deste artigo, os objetivos de desempenho ganhadores de pedido são oito, a saber: custo (relacionado à Manufatura em Massa Atual); qualidade 2 e flexibilidade 1 (relacionados à Manufatura Enxuta); velocidade, pontualidade e flexibilidade 2 (relacionados à Manufatura Responsiva);

customabilidade (relacionado à Customização em Massa); e adaptabilidade (relacionado à Manufatura Ágil). Algumas definições pertinentes são:

- **qualidade 1** — habilidade de o sistema produtivo satisfazer a demanda dos consumidores em termos de adequação ao uso;
- **qualidade 2** — habilidade de o sistema produtivo satisfazer a demanda em termos de desempenho ou conformidade a um preço aceitável (abordagem baseada no valor de GARVIN, 1992);
- **flexibilidade 1** — habilidade de o sistema produtivo responder a mudanças no *mix* de produtos dentro de uma gama limitada de opções, ou seja, o processo é capaz de fornecer diversidade (pequena variedade de produtos alternativos bastante similares). Ela depende da obtenção de baixos tempos de *set-up*;
- **flexibilidade 2** — habilidade de o sistema produtivo responder a grandes mudanças no *mix* de produtos, ou seja, o processo é capaz de fornecer distinção (grande variedade de produtos distintos). Ela depende da obtenção de baixos tempos de *set-up*, uso de equipamentos universais e versáteis e mão-de-obra versátil;
- **customabilidade** — habilidade de o sistema produtivo fornecer soluções individuais para clientes diferenciados dentro de um *mix* de produtos preestabelecido;
- **adaptabilidade** — habilidade de o sistema produtivo prosperar em um ambiente em constante mudança, caracterizado por inovações tecnológicas e necessidade incessante de lançamento de produtos inéditos.

Com base em ampla literatura pesquisada (DA SILVEIRA, BORENSTAIN e FOGLIATTO, 2001; WENTZ, 1999; WOMACK, JONES e ROSS, 1992; WOMACK e JONES, 1998; PINE, 1993; ROTHER e SHOOK, 1998; MONDEN, 1984; STALK e HOUT, 1990; HANDFIELD, 1995; SHARIFI e ZHANG, 1999; GUNASEKARAN, 1999 e 2001; KOUFTELOS, VONDEREMBSE e DOLL, 1998; BLACKBURN, 1991; SHARP, IRANI e DESAI, 1999; GORANSON, 1999; dentre outros), no quadro 1 é explicitada a relação esperada entre PEGEM, objetivos de desempenho ganhadores de pedidos e princípios/capacitadores caso a função manufatura (da empresa analisada) seja focada em termos estratégicos. A questão de focar estrategicamente a função manufatura foi estudada de forma pioneira por Skinner (1969).

Vale ressaltar que cada PEGEM, apesar de enfatizar fortemente apenas um ou pequeno número de objetivos, também tem preocupações, em escala menor, com outros objetivos. Portanto, a ênfase de cada PEGEM nos principais objetivos de desempenho da manufatura pode ser visualizada na figura 1. Os objetivos explicitados logo abaixo do nome do PEGEM são objetivos ganhadores de pedidos e os que aparecem dentro dos retângulos internos ao PEGEM tornam-se objetivos qualificadores (também são importantes para a empresa, mas não são os principais determinantes do sucesso competitivo). Por

**Quadro 1**

**PEGEMs e seus Princípios/Capacitadores mais Enfatizados ou Eventualmente Exclusivos e Objetivos de Desempenho Ganhadores de Pedidos Relacionados**

PEGEM	Princípios/Capacitadores mais Enfatizados, ou Eventualmente Exclusivos, dos quais Decorrem os Objetivos de Desempenho Ganhadores de Pedidos	Objetivos de Desempenho Ganhadores de Pedidos
MMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foco em clientes sensíveis aos baixos preços</li> <li>• Foco na padronização do produto com alguma diversidade possível</li> <li>• Alta eficiência operacional/alta produtividade</li> <li>• Alta especialização do trabalho</li> </ul>	Produtividade
ME	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foco na qualidade, com adoção de ferramentas como zero defeito, seis sigma, kaizen</li> <li>• Foco no fornecimento ao cliente de ampla diversidade de produtos, com pouca distinção</li> <li>• Foco na identificação e na eliminação de desperdícios, com adoção de ferramentas como mapeamento do fluxo de valor</li> <li>• Adoção da estratégia de controle da produção <i>just-in-time</i>, formada por vários princípios (produção puxada etc.)</li> <li>• Automação</li> </ul>	Qualidade 2 e Flexibilidade 1
MR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foco no atendimento de clientes que priorizam a distinção de produtos, o tempo de resposta e o cumprimento de prazos</li> <li>• Adoção de estratégia de controle da produção que foca a competição baseada no tempo em um ambiente de alta variedade de produtos</li> <li>• Tecnologia voltada à redução do tempo de resposta</li> <li>• Fornecimento rápido de produtos e cumprimento de prazos sem estoques de produtos acabados</li> </ul>	Responsividade (Flexibilidade 2 + Velocidade + Pontualidade)
CM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foco no atendimento da demanda fragmentada para diferentes gostos e necessidades</li> <li>• Redução no ciclo de desenvolvimento do produto e também no ciclo de vida dos produtos</li> <li>• Participação do cliente ao longo das etapas do ciclo de vida dos produtos</li> <li>• Tecnologia voltada para a customização e para o contato com o cliente</li> </ul>	Customabilidade
MA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foco na identificação de novas e inéditas oportunidades de negócios</li> <li>• Gestão baseada em competências-chave</li> <li>• Desenvolver habilidades para dominar mudanças e incertezas</li> <li>• Empresa virtual</li> <li>• Tecnologia focada em parcerias virtuais</li> </ul>	Adaptabilidade

exemplo, responsividade (flexibilidade 2 + velocidade + pontualidade) é o objetivo ganhador de pedidos para a MR, enquanto os objetivos qualidade 1, qualidade 2, flexibilidade 1 e produtividade/custo são os qualificadores desse PEGEM. A idéia mostrada na figura 1 tem por base as seguintes fontes: revisão da literatura sobre os PEGEMs; evolução, ao longo dos últimos 40 anos do século XX, das necessidades do mercado e dos objetivos de desempenho a eles relacionados (BOLWIJN e KUMPE, 1990); existência de *trade-offs* entre objetivos de desempenho da manufatura, como produtividade *versus* flexibilidade, velocidade e pontualidade *versus* flexibilidade, dentre outros (como citado por autores como NEW, 1992; DA SILVEIRA e SLACK, 2001; CORRÊA, 2001); e dois modelos (BOOTH, 1996; FERNANDES e MAcCARTHY, 1999) que trazem relações entre alguns PEGEMs e objetivos de desempenho da manufatura.

Diante dessa diversidade de PEGEMs (e conseqüentemente de objetivos de desempenho a serem priorizados), surgem duas



**Figura 1: Modelo de Relacionamento entre PEGEM e Objetivos de Desempenho da Manufatura**

questões de extrema importância: Como identificar qual desses paradigmas está sendo utilizado em determinada empresa? Qual é o PEGEM mais adequado para determinada empresa? No presente trabalho, tem-se como objetivo contribuir para a resposta a essas questões com a proposta de um método (seção 2). Tal proposta é ilustrada por meio de sua utilização em um estudo de múltiplos casos na indústria de calçados brasileira (seção 3).

## 2. O MÉTODO PROPOSTO

O método proposto é formado basicamente por quatro etapas. São elas:

- **etapa 1** — verificação da importância, para a empresa, dos objetivos de desempenho referentes a cada PEGEM;
- **etapa 2** — verificação dos princípios/capacitadores relativos a cada PEGEM que a empresa utiliza;
- **etapa 3** — análise da turbulência no mercado em que a empresa se insere;
- **etapa 4** — determinação do PEGEM que a empresa utiliza (resultado das etapas 1 e 2) e do PEGEM mais adequado para ela (resultado das etapas 1 e 3). Em cada uma das três primeiras etapas são utilizados determinados instrumentos de pesquisa (figura 2). Cada uma dessas etapas e seus instrumentos de pesquisa são explicados a seguir.

### 2.1. Etapa 1 — verificar a importância, para a empresa dos objetivos de desempenho da produção relativos a cada PEGEM

Para a identificação de quais objetivos de desempenho são priorizados pelas empresas, sugere-se a utilização de uma escala de prioridade de 1 a 9, conforme a escala Likert usada por Slack (1993) e mostrada no quadro 2. Os itens 1, 2 e 3 da escala identificam um objetivo ganhador de pedido; os 4, 5 e 6, um objetivo qualificador; e os itens 7, 8 e 9 identificam os

objetivos menos importantes. O resultado dessa etapa mostra qual PEGEM a empresa prioriza/deve priorizar em função de seus objetivos de desempenho. Neste ponto é importante

#### Quadro 2

#### Escala de Nove Pontos para a Determinação da Importância para os Clientes dos Objetivos de Desempenho da Manufatura

Pontos	Conceituação
1	O objetivo de desempenho proporciona uma vantagem crucial junto aos clientes, representando, portanto, o principal impulso para a competitividade da empresa.
2	O objetivo de desempenho proporciona uma importante vantagem junto aos clientes, devendo, portanto, ser sempre considerado.
3	O objetivo de desempenho proporciona uma vantagem útil junto à maioria dos clientes.
4	O objetivo de desempenho na empresa precisa estar pelo menos no nível do bom padrão do setor industrial.
5	O objetivo de desempenho na empresa precisa estar em torno da média do padrão do setor industrial.
6	O objetivo de desempenho na empresa precisa estar a pouca distância do restante do setor industrial.
7	O objetivo de desempenho normalmente não é considerado pelos clientes. Mas pode tornar-se mais importante no futuro.
8	O objetivo de desempenho é muito raramente considerado pelos clientes.
9	O objetivo de desempenho nunca é considerado pelos clientes e, provavelmente, nunca será.

Fonte: Slack (1993).

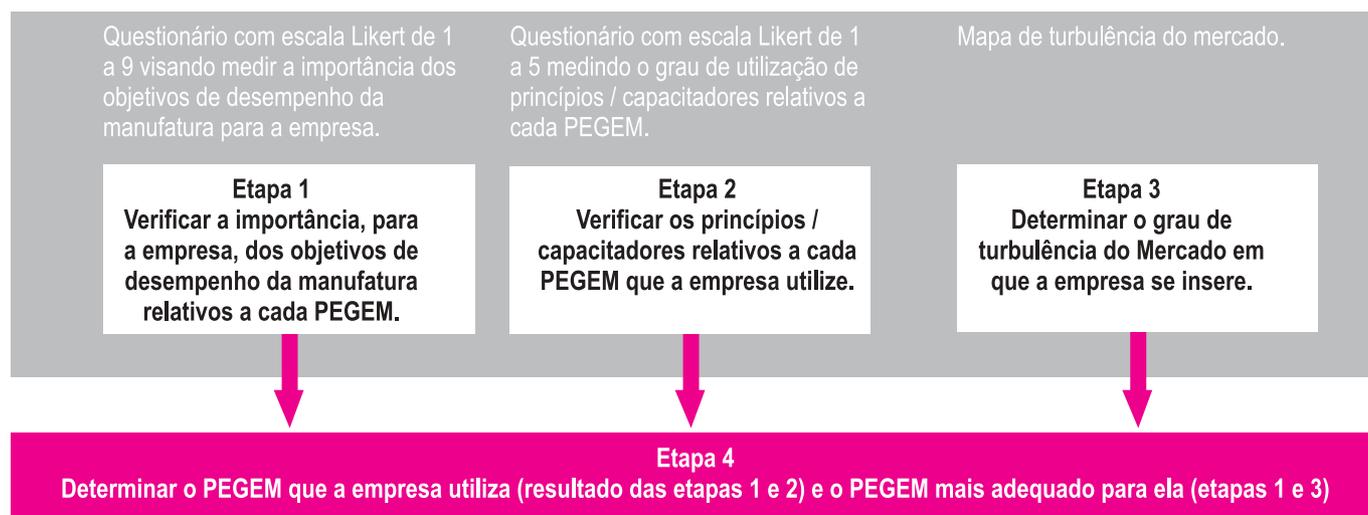


Figura 2: Etapas do Método Proposto e Instrumentos de Pesquisa

ressaltar que caso uma empresa (ou uma unidade de negócios) considere como objetivos ganhadores de pedidos os objetivos de desempenho referentes a diferentes PEGEMs (figura 1), então ela (ou a unidade de negócios) está sem foco estratégico.

## 2.2. Etapa 2 — verificar os princípios/capacitadores relativos a cada PEGEM que a empresa utiliza

A segunda etapa baseia-se no quadro 1, em que se mostram os princípios/capacitadores mais enfatizados ou eventualmente exclusivos de cada PEGEM. Propõe-se que essa avaliação seja feita por meio de uma escala Likert de cinco pontos (1 = não utilização/desconhecimento do princípio/capacitador, 2 = estágio de conhecimento e avaliação para implantação do princípio/capacitador, 3 = em implantação, 4 = princípio/capacitador implantado recentemente, 5 = princípio/capacitador implantado integralmente, já trazendo benefícios para a empresa). A utilização de escalas desse tipo para avaliação do grau de implantação de metodologias e ferramentas em empresas é feita em grande número de trabalhos de gestão da produção, como em Shah e Ward (2002). De forma mais detalhada tem-se: para cada princípio/capacitador, o diretor industrial (ou seja, alguém com conhecimento dos aspectos estratégicos da manufatura e, em particular, de sua relação com o mercado) aponta na escala Likert em que posição o princípio/capacitador está (1 ou 2 ... ou 5).

O grau médio de utilização dos princípios/capacitadores relativos a cada PEGEM fornece o resultado desta etapa da proposta, mostrando um ou mais PEGEMs que a empresa está utilizando em função dos princípios/capacitadores que tem implementado. Neste ponto uma recomendação é importante: como se pode notar pela escala Likert utilizada, não basta verificar com qual PEGEM os princípios/capacitadores da empresa mais se relacionam. É também importante que esse relacionamento seja verificado por um valor de médio para alto (acima de 3,5 pelo menos) nos graus de utilização dos princípios/capacitadores.

## 2.3. Etapa 3 — determinar o grau de turbulência do mercado em que a empresa atua

A terceira etapa avalia o grau de mudanças no ambiente de negócios da empresa, mudanças internas e externas, controláveis ou incontroláveis pela empresa. Essa análise baseia-se em dois modelos referenciais da literatura: “o mapa de turbulência do mercado” proposto por Pine (1993) e o modelo de Sharifi e Zhang (1999).

A análise de turbulência proposta fundamenta-se no comportamento de 23 fatores, mostrados no quadro 3. Propõe-se, assim como nos trabalhos de Pine (1993) e de Sharifi e Zhang (1999), que o comportamento desses 23 fatores seja levantado por meio de um questionário em uma escala que vai de 0 a 10. Quanto mais próximo do 10, mais turbulento é o mercado analisado.

Após o levantamento do comportamento dos 23 fatores que influenciam a turbulência no mercado em questão, deve-se proceder ao cálculo de um somatório do comportamento dos 23 fatores analisados. O resultado do cálculo do somatório dos diversos fatores fornece o que se denominará nível de turbulência do mercado. Esse valor deve ser comparado a uma escala de turbulência. Pine (1993) propôs uma escala de turbulência de 0 a 100, dividida igualmente em três níveis: baixa, média e alta turbulência. Segue-se a idéia de Pine (1993); porém, como o escopo deste trabalho é maior do que o desse autor, que trabalhou apenas com a manufatura em massa e a customização em massa, propõe-se uma escala de turbulência que vai de 0 a 230 e é dividida em cinco níveis: turbulência baixa (de 0 a 45), turbulência média-baixa (de 46 a 91), turbulência média (de 92 a 137), turbulência média-alta (de 138 a 183) e turbulência alta (de 184 a 230).

*A identificação dos PEGEMs mais adequados para trabalhar em cada um dos cinco níveis de turbulência propostos (quadro 4) baseia-se na idéia de que o próprio surgimento e a evolução dos PEGEMs estão relacionados ao crescente grau de elevação da turbulência nos mercados...*

A identificação dos PEGEMs mais adequados para trabalhar em cada um dos cinco níveis de turbulência propostos (quadro 4) baseia-se na idéia de que o próprio surgimento e a evolução dos PEGEMs estão relacionados ao crescente grau de elevação da turbulência nos mercados, o que vêm ocorrendo principalmente a partir do início dos anos 1990, com conseqüentes alteração e evolução nos objetivos de desempenho a serem alcançados, motivados por fatores como o grande avanço tecnológico.

## 2.4. Etapa 4 — determinar o PEGEM que a empresa utiliza (resultado das etapas 1 e 2) e o PEGEM mais adequado para a empresa (etapas 1 e 3)

Os resultados das etapas 1 e 2 identificam o PEGEM que a empresa está utilizando. Caso os resultados dessas etapas levem a um mesmo PEGEM, então esse é o PEGEM que a empresa utiliza. Se isso não ocorrer, significa que a empresa apresenta inconsistência entre fins (objetivos) e meios (ações e ferramentas utilizadas).

O resultado das etapas 1 e 3 identifica o PEGEM mais adequado para a empresa. Caso o resultado dessas duas etapas leve a um mesmo PEGEM, então ele será o PEGEM mais adequado para ela. Se isso não acontecer, a empresa pode não estar visualizando bem o mercado em que se encontra, uma vez que está priorizando objetivos de desempenho aparentemente incompatíveis (ou pouco compatíveis) com o mercado em que está inserida.

**Quadro 3**  
**Fatores de Turbulência**

Fator de Turbulência	Conceituação
Estabilidade e previsibilidade da demanda	Está relacionado a quão estável e previsível é a demanda dos produtos da empresa.
Tipos de produtos fornecidos pela empresa	Está relacionado aos produtos da empresa serem de necessidade básica ou de luxo.
Facilidade na identificação das necessidades dos clientes	Está relacionado a quão facilmente as necessidades dos clientes são identificadas.
Natureza da demanda	Quanto mais homogênea a demanda, mais padronizados são os gostos e, portanto, menor a turbulência do mercado.
Taxa de mudança nas necessidades dos clientes	Está relacionado à rapidez nas mudanças das preferências dos consumidores.
Mercado com grande percepção nos preços	Um mercado com grande sensibilidade aos preços é bem mais turbulento, pois nele os clientes não são leais a marcas específicas.
Mercado com grande percepção na qualidade	Um mercado sensível à qualidade é aquele no qual os clientes mudam facilmente de fornecedor, buscando maior qualidade.
Mercado com grande percepção na moda	Mercados que seguem modas recentes e passageiras têm alto grau de turbulência.
Nível do serviço pré e pós-vendas	A exigência de altos níveis de serviço pré e pós-vendas está relacionada a ambientes mais turbulentos.
Poder de compra dos clientes	Quanto maior o poder de compra dos clientes em uma indústria, menos as empresas podem controlar o ambiente e, portanto, mais esse ambiente é turbulento.
Grau de influência de ciclos econômicos para a empresa	Quanto mais as vendas da empresa são afetadas por ciclos econômicos, mais turbulento é o mercado.
Intensidade competitiva	O número de concorrentes em uma indústria, bem como a intensidade com que eles competem, é um fator de turbulência em um mercado.
Estrutura competitiva	Competição baseada na diferenciação de produtos torna o mercado mais turbulento.
Nível de saturação do mercado	Quanto mais saturado, mais turbulento é um mercado.
Vulnerabilidade a produtos substitutos	Quanto mais vulnerável são os produtos de uma empresa a produtos substitutos, mais turbulento é o mercado.
Tamanho e previsibilidade do ciclo de vida dos produtos	Quanto menor e mais imprevisível o ciclo de vida de um produto, mais turbulento é o mercado.
Taxa de mudança tecnológica no produto	Quanto mais rápidas as inovações tecnológicas em um mercado, mais turbulento é esse ambiente.
Introdução de tecnologias completamente novas	Um mercado com empresas que frequentemente introduzem novas tecnologias é mais turbulento.
Confiabilidade nos fornecedores	Está relacionado a como são efetuadas as entregas pelos fornecedores da empresa. Quanto mais confiáveis são as entregas, menos turbulento tende a ser um mercado.
Complexidade no projeto dos produtos da empresa	Projetos mais complexos indicam um mercado mais exigente e voltado à tecnologia, portanto mais turbulento.
Complexidade na manufatura dos produtos	Pelas mesmas razões do fator projeto, a complexidade na manufatura indica um mercado mais turbulento.
Pressões ambientais	Pressões de entidades e de consumidores em relação à preservação ambiental indicam um mercado mais turbulento.
Poder de resposta dos concorrentes	Um mercado com concorrentes com alto poder de resposta é mais turbulento.

**Quadro 4****Proposta de Associação entre Níveis de Turbulência do Mercado e PEGEMs**

Classificação dos Níveis de Turbulência do Mercado	PEGEMs Adequados
Baixa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manufatura em Massa Atual</li> <li>• Manufatura Enxuta</li> </ul>
Média-baixa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manufatura Enxuta</li> <li>• Manufatura Responsiva</li> </ul>
Média	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manufatura Responsiva</li> <li>• Customização em Massa</li> </ul>
Média-alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Customização em Massa</li> <li>• Manufatura Ágil</li> </ul>
Alta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manufatura Ágil</li> </ul>

Se não houver diferença nos resultados das etapas 1 e 3, ou após eliminar a diferença, é possível comparar o PEGEM que a empresa utiliza e o PEGEM mais adequado para ela e, assim, avaliar onde a empresa está e aonde deve chegar com relação à sua estratégia de manufatura.

### 3. APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO: UM ESTUDO DE MÚLTIPLOS CASOS

#### 3.1. Metodologia de pesquisa utilizada

Por meio de um estudo de múltiplos casos, aplicou-se o método proposto no ramo de calçados. Estudo de caso é uma forma de pesquisa empírica que visa investigar fenômenos contemporâneos, considerando o contexto real do fenômeno estudado, geralmente quando as fronteiras entre o contexto e o fenômeno não estão bem-definidas (YIN, 1994), e que não tem por objetivo a generalização estatística. Para Eisenhardt (1989), os estudos de caso podem ser usados para cumprir diversos objetivos: fornecer descrição sobre um tema, testar a teoria, gerar teoria. Neste trabalho, os estudos de caso realizados servem aos primeiro e segundo propósitos.

Todos os estudos de caso realizados foram escolhidos de acordo com o potencial de cada um para trazer contribuições para o trabalho; assim procurou-se escolher empresas que focam diferentes PEGEMs e que pertencem a um dos três maiores pólos calçadistas do Brasil, a saber: Vale dos Sinos (maior *cluster* de calçados do mundo, localizado no Rio Grande do Sul), Franca (São Paulo) e Birigüi (São Paulo). O primeiro é especializado em calçados femininos, o segundo em masculinos e o terceiro em calçados infantis.

O método utilizado para conseguir informações iniciais sobre essas empresas, visando à escolha dos casos de acordo com as características citadas, foi buscar dados com especialistas da área de calçados, além de informações no *site* da As-

sociação Brasileira das Indústrias de Calçados (Abicalçados), que representa a indústria calçadista brasileira (*site*: <[www.abicalçados.com.br](http://www.abicalçados.com.br)>).

Utilizou-se a amostragem do tipo proposital, que Patton (1990) define como um método de amostragem no qual o propósito é selecionar casos ricos em informações para estudos em profundidade. Já Bailey (1994) define amostragem proposital como um tipo de amostragem não-probabilística em que o pesquisador, baseado em um julgamento prévio, escolhe os casos que melhor se encaixam nos propósitos do estudo em questão.

As pessoas entrevistadas nas empresas eram diretores industriais (ou cargo equivalente), pelos motivos já expostos no detalhamento da etapa 2 descrita na seção 2. Observação direta a respeito de alguns princípios/capacitadores também foi utilizada.

Na etapa 2 do método proposto, para evitar viés, a divisão dos princípios/capacitadores entre os diversos PEGEMs (quadro 1) não foi apresentada ao entrevistado.

#### 3.2. Empresa A

Voltada à produção de basicamente dois tipos de calçados infantis — tênis e sandálias —, a Empresa A, no mercado há cinco anos na época da pesquisa, é do tipo limitada, com capital inteiramente nacional. O número de trabalhadores era 250, incluindo terceiros. A produção diária da empresa girava em torno de 4 mil pares de calçados.

##### 3.2.1. Etapa 1 — priorização dos objetivos de desempenho pela empresa

A Empresa A tem no custo o objetivo de desempenho que proporciona uma vantagem crucial junto aos clientes (grau de importância 1). O objetivo flexibilidade 1 precisa estar em torno da média do padrão do setor industrial (grau 5). Os objetivos qualidade (1 e 2), rapidez e pontualidade precisam somente estar a pouca distância do restante do setor industrial (grau 6). Os objetivos flexibilidade 2 e customabilidade são muito raramente considerados pelos clientes (grau 8). O objetivo agilidade nunca é considerado pelos clientes e, provavelmente, nunca o será (grau 9).

##### 3.2.2. Etapa 2 — princípios/capacitadores utilizados pela empresa

Identifica-se maior utilização dos princípios relativos à MMA. A empresa atua com trabalhadores e máquinas especializados; o diferencial declarado da empresa são os baixos preços, uma vez que conscientemente busca atender às classes menos favorecidas da população (principalmente as classes C, D e E, de acordo com o diretor industrial da empresa) e seus produtos são padronizados. Com relação a essa padroni-

zação, deve-se salientar que, apesar de a empresa apresentar certa variedade, formada por oito modelos de tênis e oito de sandálias (cada um deles com quatro cores diferentes e oito tamanhos), os modelos são extremamente padronizados, havendo pequenas alterações de um para o outro. Portanto, o produto é padronizado com alguma diversidade e não-distinção. A economia de escala é bastante utilizada na empresa. O grau médio de utilização dos princípios/capacitadores relativos à MMA na empresa foi de 4,75.

Com relação aos princípios/capacitadores dos outros PEGEMs, o grau de utilização média foi baixo: 1,5 para a ME, 1 para a MR, CM e MA.

### 3.2.3. Etapa 3 — grau de turbulência que a empresa enfrenta

A Empresa A está inserida em um mercado com baixa turbulência (o somatório dos pontos dos 23 fatores analisados resultou em 44). Algumas características importantes desse mercado e que determinam esse baixo grau de turbulência são: a demanda pelos produtos da empresa é estável e previsível; os produtos da empresa são de necessidade básica; as necessidades dos clientes são facilmente entendidas e definidas; os clientes da empresa desejam basicamente os mesmos produtos; a moda tem influência baixa sobre os clientes da empresa; os produtos da empresa são bastante invulneráveis a serem substituídos por produtos substitutos; as inovações tecnológicas no setor são bastante lentas; e o poder de resposta dos concorrentes a promoções e possíveis inovações da empresa é bastante lento.

### 3.2.4. PEGEM que a empresa utiliza

A partir dos resultados obtidos nas etapas 1 e 2, tem-se que o PEGEM utilizado pela Empresa A é a Manufatura em Massa Atual, uma vez que o objetivo ganhador de pedidos para a empresa é o custo e ela apresenta grande número de princípios/capacitadores relativos à MMA implementados (grau de utilização médio de 4,75).

### 3.2.5. PEGEM mais adequado para a empresa

A partir dos resultados das etapas 1 e 3 mostrados anteriormente, tem-se que o PEGEM mais adequado para a Empresa A é a Manufatura em Massa Atual, uma vez que o objetivo ganhador de pedidos para a empresa é o custo, além de a empresa encontrar-se em um mercado com baixa turbulência (quadro 4).

## 3.3. Empresa B

A Empresa B é voltada à produção de vários tipos de calçados infantis — sapatos, papetes, sandálias e tênis. No mercado há mais de 10 anos, é uma empresa do tipo limitada, com

capital inteiramente nacional. O número de trabalhadores em suas três plantas era 1.470, incluindo terceiros. O número de trabalhadores internos da produção era de 702 funcionários. A produção diária da empresa girava em torno de 20 mil pares de calçados.

### 3.3.1. Etapa 1 — priorização dos objetivos de desempenho pela empresa

A qualidade 2 é o objetivo de desempenho que proporciona vantagem crucial junto aos clientes (grau 1 na escala de importância para os clientes). Nas palavras de um diretor da empresa: “É preferível perder produtividade e mesmo atrasar pedidos a entregar produtos com qualidade duvidosa”. A flexibilidade 1 é considerada um objetivo que proporciona vantagem útil junto à maioria dos clientes (grau 3). Os objetivos pontualidade e custo precisam estar pelo menos no nível do bom padrão do setor industrial (grau 4). Os objetivos rapidez e variedade precisam estar a pouca distância do restante do setor industrial (grau 6). Os objetivos customabilidade e agilidade nunca são considerados pelos clientes e, provavelmente, nunca o serão (grau 9).

### 3.3.2. Etapa 2 — princípios/capacitadores utilizados pela empresa

Os princípios/capacitadores relativos à Manufatura Enxuta são os mais utilizados na empresa (grau médio de utilização de 4,2). Alguns exemplos são: busca da qualidade como fonte de vantagens competitivas; busca da eliminação de atividades que não agregam valor; alto foco em atividades de melhoria e de busca do zero-defeito; 5S; gerenciamento visual voltado à qualidade; trabalho em fluxo contínuo; e importância de a empresa manter certo grau de diversidade (26 modelos diferentes, cada um com pequenas variações). Em relação aos princípios/capacitadores de outros PEGEMs, tem-se uma média de utilização baixa: 2,2 para a MMA; 2 para a MR; e 1 para a CM e a MA.

### 3.3.3. Etapa 3 — grau de turbulência que a empresa enfrenta

Apesar de alguns fatores mostrarem que o nível de turbulência no mercado em que a Empresa B se insere não é alto (mercado bastante homogêneo, demanda bastante estável e previsível, frequência baixa de introdução de novas tecnologias, dentre outros), esse mercado apresenta turbulência maior do que o mercado em que se insere a Empresa A devido a fatores como forte influência da moda sobre o mercado, altíssima concorrência, complexidade na atividade de projeto de produto. O resultado da aplicação da análise leva a uma classificação da turbulência do mercado em a Empresa B atua como média-baixa (o somatório dos pontos dos 23 fatores analisados resultou em 90).

### 3.3.4. PEGEM que a empresa utiliza

A partir dos resultados obtidos nas etapas 1 e 2, tem-se que o PEGEM utilizado pela Empresa B é a Manufatura Enxuta, uma vez que os objetivos ganhadores de pedidos para a empresa são a qualidade 2 e a flexibilidade 1, além de a empresa apresentar grande número de princípios/capacitadores relativos à ME implementados (grau de utilização médio de 4,2).

### 3.3.5. PEGEM mais adequado para a empresa

A partir dos resultados das etapas 1 e 3, pode-se determinar que o PEGEM mais adequado para a Empresa B é a Manufatura Enxuta, uma vez que os objetivos ganhadores de pedidos para a empresa são a qualidade 2 e a flexibilidade 1, e ela encontra-se em um mercado com média-baixa turbulência.

## 3.4. Empresa C

A Empresa C é voltada à produção de ampla gama de calçados infantis: sapatos, papetes, sandálias e tênis. No mercado há mais de 20 anos, é uma empresa do tipo limitada, com capital inteiramente nacional. Possuía cinco plantas fabris com um total de 4.512 trabalhadores, incluindo terceiros. O número de trabalhadores internos da produção era de aproximadamente 4.400 funcionários. A produção diária da empresa girava em torno de 40 mil pares de calçados.

### 3.4.1. Etapa 1 — priorização dos objetivos de desempenho pela empresa

A flexibilidade 2 é considerada como o objetivo de desempenho que proporciona vantagem crucial junto aos clientes (grau 1 na escala de importância para os clientes). Os objetivos qualidade 2, pontualidade e velocidade foram considerados como aqueles que proporcionam vantagem útil junto à maioria dos clientes (grau 3 com relação à importância para os clientes). Portanto, tanto flexibilidade 2 como qualidade, pontualidade e velocidade são ganhadores de pedidos para a Empresa C. Os objetivos custo, flexibilidade 1 e qualidade 1 precisam estar a pouca distância do restante do setor industrial (grau 6). Os objetivos customabilidade e agilidade nunca são considerado pelos clientes e, provavelmente, nunca o serão (grau 9).

### 3.4.2. Etapa 2 — princípios/capacitadores utilizados pela empresa

Nesta etapa, verifica-se que os princípios/capacitadores relativos a dois PEGEMs são bastante utilizados. Os princípios/capacitadores da Manufatura Enxuta têm grau de importância alta (4). A empresa busca na qualidade de seus produtos a principal fonte de vantagens competitivas, com a utilização

do *Kaizen*. Vê as atividades de melhoria como fundamentais para ela, utilizando inclusive Gestão da Qualidade Total, 5S, programas zero-defeito e parada da produção ao menor sinal de defeito, além de adotar algumas ferramentas do *just in time*, como o trabalho em fluxo contínuo.

Com relação à Manufatura Responsiva, obtém-se grau médio de utilização de 3,8. Alguns princípios/capacitadores utilizados pela empresa são: inovação (a empresa, segundo seu diretor industrial, visa ser a referência em inovação no setor de calçados infantis e para isso apresenta média de 2,5 novos produtos lançados por dia); necessidade de integração (vista como fundamental na empresa); fornecimento de ampla variedade de produtos (a empresa possui 214 modelos diferentes de produtos, cada um em seis cores diferentes e dez tamanhos); engenharia simultânea (em fase de implementação); sistemas de informação visando à integração, tais como *Enterprise Resource Planning* (ERP) e *Material Requirement Planning* (MRP). Também se vê um aumento do foco no controle da produção. A empresa utiliza o MRP com um período de congelamento de oito dias para a geração do programa mestre e explosão das necessidades de matérias-primas. A emissão de ordens é feita por um *Period Batch Control* (PBC) modificado, com um período no corte, três períodos no pesponto e dois na montagem.

Princípios/capacitadores relativos a outros PEGEMs têm baixo grau médio de utilização: 1,7 para a MMA; 1,2 para a CM; e 1 para a MA.

### 3.4.3. Etapa 3 — grau de turbulência que a empresa enfrenta

A Empresa C insere-se em um mercado com turbulência média (o somatório dos pontos dos 23 fatores analisados resultou em 101). Alguns fatores que levam a esse grau de turbulência são: gostos dos clientes da empresa são heterogêneos, mudando com certa frequência; qualidade e moda exercem grande influência na decisão dos clientes em comprar os produtos da empresa; grau de competição entre a empresa e seus concorrentes é altíssimo (essa competição é bastante baseada na diferenciação de produtos); poder de resposta dos concorrentes ante promoções, inovações e outras estratégias é razoavelmente alto.

### 3.4.4. PEGEM que a empresa utiliza

Os resultados da etapa 1 mostram que a flexibilidade 2, bem como a qualidade 2, a pontualidade e a flexibilidade 1 são ganhadores de pedidos para a Empresa C. Isso permite concluir que tanto a Manufatura Responsiva como a Manufatura Enxuta podem estar sendo utilizadas pela empresa. Com relação à etapa 2, tem-se que os graus de utilização dos princípios/capacitadores referentes a esses dois PEGEMs são altos (4 para a MR e 3,8 para a ME), mostrando que tanto princípios/capacitadores da ME quanto da MR são utilizados pela em-

presa. Portanto, a Empresa C é um caso híbrido Manufatura Enxuta – Manufatura Responsiva. Casos híbridos podem ajudar a detectar uma empresa sem foco estratégico; porém a ME é o PEGEM que apresenta o menor número de *trade offs*, por focar a qualidade. Nesses casos híbridos envolvendo a ME, entende-se que a ME está facilitando a implantação do outro paradigma mais recente. Essa constatação está de acordo com alguns autores, dentre eles Sharp, Irani e Desai (1999), que consideram a ME um suporte para outros paradigmas estratégicos de gestão. No caso da Empresa C, a ME está dando suporte à MR.

### 3.4.5. PEGEM mais adequado para a empresa

A partir dos resultados das etapas 1 e 3, pode-se determinar que o PEGEM mais adequado para a Empresa C é a Manufatura Responsiva, uma vez que o principal objetivo ganhador de pedidos para a empresa é a flexibilidade 2 (também qualidade 2, pontualidade e velocidade, porém com ênfase um pouco menor), além de a empresa encontrar-se em um mercado com média turbulência (esse mercado tem como PEGEMs mais adequados a Manufatura Responsiva e a Customização em Massa).

## 3.5. Empresa D

A Empresa D é voltada à produção de calçados femininos e produzia aproximadamente 600 modelos diferentes. No mercado há mais de dez anos, é uma empresa do tipo limitada, com capital inteiramente nacional. Possuía quatro plantas fabris com um total de 1.800 funcionários. O número de trabalhadores internos da produção era aproximadamente 1.570 funcionários. A produção diária da empresa girava em torno de 38 mil pares de calçados.

### 3.5.1. Etapa 1 — priorização dos objetivos de desempenho pela empresa

A flexibilidade 2, a pontualidade e a velocidade são consideradas como objetivos que proporcionam vantagem crucial junto aos clientes (grau 1 com relação à importância para os clientes). Os objetivos custo, qualidade (1 e 2) e flexibilidade 1 precisam estar em torno da média do setor industrial (grau 5). O objetivo customabilidade precisa estar a pouca distância do restante do setor industrial (grau 6). O objetivo agilidade nunca é considerado pelos clientes e, provavelmente, nunca o será (grau 9).

### 3.5.2. Etapa 2 — princípios/capacitadores utilizados pela empresa

O grau médio de utilização dos princípios/capacitadores relativos à Manufatura Responsiva é alto (4,3). Princípios res-

ponsivos bastante focados na empresa: rapidez e pontualidade são as principais fontes de vantagens competitivas para a empresa; empresa busca fornecer aos clientes ampla distinção de produtos (aproximadamente 600 modelos distintos); empresa entende que a inovação é vital para sua estratégia de negócios (ela reconhecidamente estabelece o ritmo da inovação no setor industrial de calçados femininos no Brasil); existe grande foco no controle da produção (a empresa desenvolveu um sistema de controle da produção próprio, o qual tem características combinadas de um MRP e de um PBC, que consegue monitorar em tempo real o andamento da produção ao longo dos estágios produtivos, por meio de microterminais ao final de cada processo produtivo); produção de componentes comuns é sincronizada com os fornecedores na cadeia.

Princípios/capacitadores relativos a outros PEGEMs não são utilizados com a mesma ênfase na empresa: 1,0 é o grau de utilização médio referente aos princípios/capacitadores da MMA; 2,0 da ME e da CM; e 1,3 da MA.

### 3.5.3. Etapa 3 — grau de turbulência que a empresa enfrenta

A Empresa D tem seu mercado classificado como sendo de turbulência média (o somatório dos pontos dos 23 fatores analisados resultou em 112). Alguns fatores que contribuem para essa classificação são: gostos heterogêneos dos clientes da empresa; necessidades dos clientes mudam com alta frequência; moda exerce grande influência na decisão dos clientes em comprar os produtos da empresa; alto grau de competição entre a empresa e seus concorrentes; ciclo de vida dos produtos da empresa bastante curto (de dois a três meses em média); complexa atividade de projetar produtos na empresa.

### 3.5.4. PEGEM que a empresa utiliza

A partir dos resultados obtidos nas etapas 1 e 2, tem-se que o PEGEM utilizado pela Empresa D é a Manufatura Responsiva, uma vez que os objetivos ganhadores de pedidos para a empresa são a flexibilidade 2, a pontualidade e a velocidade, além de a empresa apresentar grande número de princípios/capacitadores relativos à MR implementados (grau de utilização médio de 4,3).

### 3.5.5. PEGEM mais adequado para a empresa

A partir dos resultados das etapas 1 e 3, pode-se determinar que o PEGEM mais adequado para a Empresa D é a Manufatura Responsiva, uma vez que, além dos objetivos ganhadores de pedidos para a empresa serem a flexibilidade 2, a pontualidade e a velocidade, a empresa encontra-se em um mercado com grau de turbulência médio, o qual requer a Manufatura Responsiva ou a Customização em Massa.

### 3.6. Empresa E

A Empresa E é voltada à produção de ampla gama de calçados femininos (chegavam a ser produzidos em um ano até mil modelos diferentes de calçados). No mercado há mais de dez anos, é uma empresa do tipo limitada, com capital inteiramente nacional, e 100% de sua produção voltada ao mercado externo. Possuía quatro plantas fabris com um total de aproximadamente 2.500 funcionários. O número de trabalhadores internos da produção era de aproximadamente 2.400 funcionários. A produção diária da empresa girava em torno de 16 mil pares de calçados.

#### 3.6.1. Etapa 1 — priorização dos objetivos de desempenho pela empresa

A Empresa E tem na customabilidade o objetivo que proporciona vantagem crucial junto aos clientes (grau 1 com relação à importância para os clientes). Os objetivos qualidade (1 e 2) e flexibilidade (1 e 2) precisam estar pelo menos no nível do bom padrão do setor industrial (grau 4). Os objetivos custo, pontualidade e velocidade precisam estar em torno da média do padrão do setor industrial (grau 5). Já o objetivo agilidade nunca é considerado pelos clientes e, provavelmente, nunca o será (grau 9).

#### 3.6.2. Etapa 2 — princípios/capacitadores utilizados pela empresa

Os princípios/capacitadores da Customização em Massa são os que apresentam maior grau médio de utilização (4,5) entre todos os PEGEMs. Exemplos são: fornecimento de customização aos clientes (toda a produção da empresa é customizada pelos clientes); preços acima dos concorrentes devido a essa customização; desenvolvimento de produtos com a colaboração de fornecedores; participação integral dos clientes ao longo das etapas do ciclo de vida dos produtos; utilização de alta tecnologia (*Electronic Data Interchange* — EDI, Internet) com foco no contato com o cliente visando definir o grau de customização.

O grau de utilização de princípios/capacitadores relativos aos outros PEGEMs é baixo: 2,0 para a ME e a MR; 1,0 para a MMA e a MA.

#### 3.6.3. Etapa 3 — grau de turbulência que a empresa enfrenta

A Empresa E tem um mercado com turbulência média (o somatório dos pontos dos 23 fatores analisados resultou em 124). Alguns fatores que levaram a maior grau de turbulência foram: produtos são basicamente de luxo; necessidades dos clientes mudam com alta frequência; preços e qualidade exercem grande influência na decisão dos clientes em comprar os produtos da empresa; clientes ditam os preços e as condições

do negócio; vendas da empresa são bastante influenciadas por ciclos econômicos; grau de competição entre a empresa e seus concorrentes é muito alto; e a atividade de projetar produtos na empresa é considerada muito complexa.

#### 3.6.4. PEGEM que a empresa utiliza

A partir dos resultados obtidos nas etapas 1 e 2, tem-se que o PEGEM utilizado pela Empresa E é a Customização em Massa, uma vez que o objetivo ganhador de pedidos para a empresa é a customabilidade, além de a empresa apresentar grande número de princípios/capacitadores relativos à CM implementados (grau de utilização médio de 4,5).

#### 3.6.5. PEGEM mais adequado para a empresa

A partir dos resultados das etapas 1 e 3, pode-se determinar que o PEGEM mais adequado para a Empresa E é a Customização em Massa, uma vez que, além de o objetivo ganhador de pedidos para a empresa ser a customabilidade, ela encontra-se em um mercado com grau de turbulência médio, o qual é totalmente compatível com a Customização em Massa.

### 3.7. Empresa F

A Empresa F é voltada à produção de dois tipos de calçados: sapatos e botas. No mercado há aproximadamente dez anos, é uma empresa do tipo limitada, com capital inteiramente nacional. O número de trabalhadores na única planta da empresa era de 48 funcionários. Sua produção diária variava de 600 a até 1.400 pares de calçados.

#### 3.7.1. Etapa 1 — priorização dos objetivos de desempenho pela empresa

Na Empresa F, o objetivo custo proporciona vantagem crucial junto aos clientes (grau 1 na escala de importância para os clientes). Os objetivos qualidade 1 e flexibilidade 1 precisam estar pelo menos no nível do bom padrão do setor industrial (grau 4). Os objetivos rapidez, pontualidade e qualidade 2 precisam estar a pouca distância do restante do setor industrial (grau 6). Os objetivos flexibilidade 2, customabilidade e agilidade são muito raramente considerados pelos clientes (grau 8).

#### 3.7.2. Etapa 2 — princípios/capacitadores utilizados pela empresa

Identifica-se grau baixo de utilização dos princípios/capacitadores da Manufatura em Massa Atual (2,2). A importância da especialização do trabalho é média na empresa, uma vez que a maioria dos trabalhadores não é dedicada especificamente às tarefas. A empresa não direciona seus esforços para as classes sociais menos favorecidas, uma vez que, apesar de seus três

principais produtos (responsáveis por 90% da produção) serem destinados a esse segmento, pelo menos outros 30 produtos são destinados à classe B (botinas trabalhadas e mais caras). A variedade total de produtos produzidos na empresa é de 49 modelos diferentes e a padronização não ocupa lugar de destaque. De acordo com o diretor industrial, nos dias em que a empresa trabalha somente com seus três produtos principais, chega a produzir 1.400 pares por dia, diferentemente dos 600 que produz quando entra com os outros produtos na linha; isso afeta negativamente a produtividade.

Com relação aos princípios/capacitadores da ME, o grau médio de implantação avaliado foi de 1,8. Quanto aos princípios da MR, da CM e da MA, foi encontrado grau de importância de 1.

### 3.7.3. Etapa 3 — grau de turbulência que a empresa enfrenta

O resultado da aplicação da análise de turbulência do mercado para a Empresa F leva à classificação de um mercado com baixa turbulência (o somatório dos pontos dos 23 fatores analisados resultou em 41). Alguns exemplos dessa baixa turbulência: necessidades dos clientes são facilmente entendidas; gostos são razoavelmente homogêneos; necessidades dos clientes mudam muito lentamente; moda tem pouca influência na compra dos produtos da empresa; competição no mercado em que a empresa atua é ditada basicamente pelo preço; e ciclos de vida dos produtos são bastante longos (existem alguns modelos da empresa que estão no mercado há mais de cinco anos).

### 3.7.4. PEGEM que a empresa utiliza

A partir do resultado da etapa 1, tem-se que a empresa tende a utilizar a Manufatura em Massa Atual, uma vez que o objetivo ganhador de pedidos para a empresa é o custo. No entanto, a avaliação dos princípios/capacitadores implementados pela empresa (etapa 2) não mostra uma tendência de utilização de princípios/capacitadores específicos a algum PEGEM (o maior grau de utilização refere-se aos princípios/capacitadores da MMA, porém esse grau é baixo e não se pode dizer que a empresa realmente utiliza a MMA, conforme discutido anteriormente). Portanto, conclui-se que a empresa apresenta inconsistência entre fins e meios. Esse é um problema grave e, muito provavelmente, responsável pela situação financeira difícil em que a empresa se encontra. Os custos de seus três produtos principais estão bem acima dos custos de produtos similares da concorrência que foca a MMA. Em 2003, a empresa implantou um sistema ERP acreditando que seus problemas seriam sanados, mas a situação piorou: em 2005, a empresa encontrava-se à beira da falência e, no início de 2006, faliu.

### 3.7.5. PEGEM mais adequado para a empresa

A partir dos resultados das etapas 1 e 3, pode-se determinar que o PEGEM mais adequado para a Empresa F é a Manufatura em Massa Atual, uma vez que, além do objetivo ganhador de pedidos para a empresa ser o custo, ela encontra em um mercado com grau de turbulência baixo, o qual é compatível com a MMA.

### 3.8. Análise intercasos

No quadro 5 são comparados os resultados obtidos. Para as empresas A, B, C, D e E os resultados são coerentes, ou seja, cada uma das empresas utiliza um PEGEM que é o mais adequado para o seu mercado e para os seus objetivos de desempenho.

## 4. CONCLUSÕES

No presente trabalho, apresenta-se um método para a identificação do PEGEM utilizado e do PEGEM mais adequado para uma empresa. O método proposto é composto por quatro etapas: verificar a importância, para a empresa, dos objetivos de desempenho da manufatura relativos a cada PEGEM; verificar os princípios/capacitadores relativos a cada PEGEM que a empresa utiliza; determinar o grau de turbulência do mercado em que a empresa atua; determinar o PEGEM que a empresa utiliza e o mais adequado para ela.

*A utilização do método proposto fornece um referencial para a empresa avaliar onde está e aonde deve chegar com relação à sua estratégia de manufatura.*

O método é ilustrado por meio de sua utilização em um estudo de múltiplos casos na indústria de calçados brasileira. Foram identificados quatro diferentes PEGEMs nas empresas pesquisadas. A utilização do método proposto fornece um referencial para a empresa avaliar onde está e aonde deve chegar com relação à sua estratégia de manufatura. Além disso, o

### Quadro 5

#### Resultados dos Estudos de Casos Realizados

Empresa	PEGEM Utilizado	PEGEM Mais Adequado
A	Manufatura em Massa Atual	Manufatura em Massa Atual
B	Manufatura Enxuta	Manufatura Enxuta
C	Manufatura Enxuta-Responsiva	Manufatura Responsiva
D	Manufatura Responsiva	Manufatura Responsiva
E	Customização em Massa	Customização em Massa
F	Inconsistência entre fins e meios	Manufatura em Massa Atual

método serve também para: avaliar e melhorar o grau de integração entre estratégias e ações na manufatura; mostrar empresas sem foco estratégico (por meio da análise da etapa 1 do método proposto); mostrar possível erro no posicionamento estratégico da empresa em função da incompatibilidade dos objetivos de desempenho priorizados com as características

do mercado em que a empresa está inserida (por meio da análise comparativa das etapas 1 e 3); auxiliar empresas a escolher ferramentas, metodologias e tecnologias de acordo com seus objetivos de desempenho.

Um método pragmático, com tais objetivos e escopo, não é encontrado atualmente na literatura de gestão da produção. ◆

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAILEY, K.D. *Methods of social research*. 4<sup>th</sup> ed. New York: The Free Press, 1994.
- BLACKBURN, J. *Time-based competition — the next battleground in manufacturing*. Homewood, IL: Business One Irwin, 1991.
- BOLWIJN, P.T.; KUMPE, T. Manufacturing in the 1990s — productivity, flexibility and innovation. *Long Range Planning*, v.23, n.4, p.44-57, Aug. 1990
- BOOTH, R. Agile manufacturing. *Engineering Management Journal*, v.6, n.2, p.105-112, Apr. 1996.
- CORRÊA, H.L. Agile manufacturing as the 21<sup>st</sup> century strategy for improving manufacturing competitiveness. In: GUNASEKARAN, A. (Ed.). *Agile manufacturing: the 21<sup>st</sup> century competitive strategy*. Oxford: Elsevier, 2001.
- DA SILVEIRA, G.; BORENSTAIN, D.; FOGLIATTO, F.S. Mass customization: literature review and research directions. *International Journal of Productions Economics*, Linköping, v.72, n.1, p.1-13, June 2001.
- DA SILVEIRA, G.; SLACK, N. Exploring the trade off concept. *International Journal of Operations and Production Management*, Linköping, v.21, n.7, p.949-964, 2001.
- DAVIS, S.M. *Future perfect*. Mass.: Addison Wesley, 1987.
- EISENHARDT, K.M. Building theories form case study research. *Academy of Management Review*, v.14, n.4, p.532-550, 1989.
- FERNANDES, F.C.F.; MAcCARTHY, B.L. Production planning and control: the gap between theory and practice in the light of modern manufacturing concepts. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON CAD/CAM, ROBOTICS & FACTORIES OF THE FUTURE (CARS&FOF'99), 15., 1999, Águas de Lindóia. *Proceedings...* Águas de Lindóia, Brazil, Aug. 1999. v.1, p.MF2-1-MF2-6.
- GARVIN, D.A. *Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.
- GOLDMAN, S.L.; NAGEL, R.N.; PREISS, K.; DOVE, R. *Iacocca Institute: 21<sup>st</sup> century manufacturing enterprise strategy, an industrial led view*. Bethlehem, PA: Iacocca Institute, 1991. v.1-2.
- GORANSON, H.T. *The agile virtual enterprise — cases, metrics, tools*. Westport, Connecticut, London: Quorum Books, 1999.
- GUNASEKARAN, A. Agile manufacturing: a framework for research and development. *International Journal of Production Economics*, Linköping, v.62, n.1-2, p.87-105, May 1999.
- \_\_\_\_\_. *Agile manufacturing: the 21<sup>st</sup> century competitive strategy*. Oxford: Elsevier, 2001.
- HANDFIELD, R.B. *Reengineering for time-based competition*. Homewood, IL: Business One Irwin, 1995.
- KOUFTEROS, X.A.; VONDEREMBSE, M.A.; DOLL, W.J. Developing measures of time-based manufacturing. *Journal of Operations Management*, East Lansing, v.16, n.1, p.21-41, Jan. 1998.
- MONDEN, Y. *Sistema Toyota de produção*. São Paulo: IMAM, 1984.
- NEW, C. World-class manufacturing versus strategic trade-offs. *International Journal of Operations & Production Management*, London, v.12, n.6, p.19-31, 1992.
- PATTON, M.Q. *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park: Sage, 1990.
- PINE, B.J. *Mass customization: the new frontier in business competition*. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 1993.
- ROTHER, M.; SHOOK, J. *Aprendendo a enxergar*. São Paulo: Lean Institute Brasil, 1998.
- SHAH, R.; WARD, P.T. Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, East Lansing, v.335, p.1-21, 2002.
- SHARIFI, H.; ZHANG, Z. A methodology for achieving agility in manufacturing organizations: an introduction. *International Journal of Production Economics*, Linköping, v.62, n.1-2, p.7-22, May 1999.

SHARP, J.M.; IRANI, Z.; DESAI, S. Working towards agile manufacturing in the UK industry. *International Journal of Production Economics*, Linköping, v.62, n.1-2, p.155-169, May 1999.

SKINNER, W. Manufacturing — missing link in corporate strategy. *Harvard Business Review*, Boston, v.47, n.3, p.136-145, 1969.

SLACK, N. *Vantagem competitiva em manufatura*. São Paulo: Atlas, 1993.

STALK, G.; HOUT, T. *Competing against time*. New York: The Free Press, 1990.

WENTZ, T.K. *Transformational change: how to transform mass production thinking to meet the challenge of mass customization*. Westerville, Ohio: Corporate Performance Systems, 1999.

WOMACK, J.; JONES, D.; ROSS, D. *A máquina que mudou o mundo*. 14.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WOMACK, J.P.; JONES, D.T. *A mentalidade enxuta nas empresas*. 5.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

YIN, R.K. *Case study research — design and methods*. 2<sup>nd</sup> ed. Newbury Park: Sage, 1994.

### Strategic paradigms for manufacturing management: identification, prescription and cases study in the shoes industry

Strategic Paradigms for Manufacturing Management (SPMM) are strategic, integrated and market-driven management models, which guide companies to accomplish specific goals. The SPMM attended in this paper are: Current Mass Manufacturing (CMM), Lean Manufacturing (LM), Responsive Manufacturing (RM), Mass Customization (MC) and Agile Manufacturing (AM). Due to such diversity this paper proposes a method to identify the SPMM being used in a company and the most suitable SPMM. Moreover the method proposed is also useful to: evaluate and improve the integration degree between strategies and operation in manufacturing; point out companies without strategic focus; show mistakes in the company strategic attitude; help companies to choose tools, methodologies and technologies according to their strategic goals. The method proposed is illustrated in a multiple case study in the Brazilian shoes industry.

**Uniterms:** strategic paradigms for manufacturing management, current mass manufacturing, lean manufacturing, responsive manufacturing, mass customization, agile manufacturing.

### Paradigmas estratégicos de gestión de manufactura: identificación, prescripción y estudio de casos en la industria de calzados

Paradigmas Estratégicos de Gestión de Manufactura (PEGEMs) son modelos/estándares estratégicos e integrados de gestión adecuados a determinadas situaciones del mercado, que se proponen a auxiliar las empresas a alcanzar determinado(s) objetivo(s) de desempeño. Los PEGEMs tratados en este artículo son: Manufactura en Masa Actual (MMA), Manufactura Esbelta (ME), Manufactura Responsiva (MR), Customización en Masa (CM) y Manufactura Ágil (MA). Ante esta diversidad de paradigmas, se propone un método para identificar el PEGEM que una empresa está utilizando y el PEGEM más adecuado para ella. Además, el método propuesto también es útil para: evaluar y mejorar el grado de integración entre estrategias y acciones en la manufactura; mostrar empresas sin foco estratégico; señalar errores en el posicionamiento estratégico de la empresa; auxiliar empresas a elegir herramientas, metodologías y tecnologías de acuerdo con sus objetivos estratégicos. Esta propuesta es ilustrada por medio de su aplicación en una investigación de casos múltiples en la industria de calzados brasileña.

**Palabras clave:** paradigmas estratégicos de gestión de manufactura, manufactura en masa actual, manufactura esbelta, manufactura responsiva, customización en masa, manufactura ágil.