

**MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO ESTRATÉGICO E  
OPERACIONAL NA EXCELÊNCIA DE MANUFATURA DE CLASSE  
MUNDIAL**

**INTEGRAÇÃO PARA A VANTAGEM COMPETITIVA  
EM EMPRESAS SELECIONADAS**

**Autor: Paulo Roberto da Silva**  
**Doutor em Ciências Contábeis pela FEA/USP**

Resumo para a defesa da tese apresentada à faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA) da Universidade de São Paulo (USP), como parte dos requisitos para a obtenção do título de doutor em Controladoria e Contabilidade, em cumprimento à deliberação do Conselho do Departamento de Contabilidade e Atuária (CEAC), FEA/USP, em sessão de 14 de junho de 1993, nos padrões de qualidade que visam a atender aos requisitos de aprovação editorial e de arbitragem, para publicação em revistas, jornais etc., do mais alto nível na área, conforme exigência do Departamento de Contabilidade e Atuária, a partir do segundo semestre de 1993.

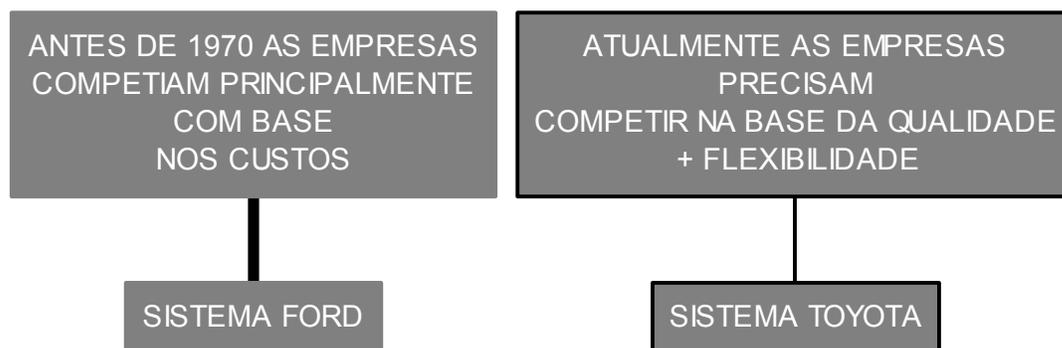
**EXCELÊNCIA DE MANUFATURA DE CLASSE MUNDIAL**

**Entendimento**

Conforme H uge ( 1988), a T o yota M otor Company desenvolveu uma filosofia d e e xcelência d e manufatura qu e s upera todas a s ab ordagens an teriormente ex istentes, através da ut ilização de conceitos criados por Henry Ford I e Waiter Shewhart (ATT) nos anos 1920s e 1930s. As grandes companhias japonesas, tão bem sucedidas atualmente também nos Estados Unidos da América, otimizaram a execução dessa filosofia. Elas possuem simultaneamente custos menores, qualidade melhor, serviço melhor e maior flexibilidade do que os concorrentes, que não evoluíram tão rapidamente com tal filosofia. Conseqüentemente, as empresas japonesas têm sido imensamente bem sucedidas, concorrendo com empresas geridas pelos processos convencionais.

Essa nova forma de pensar é uma ruptura filosófica, uma revolução no pensamento. A adoção dessa filosofia requer uma nova forma de mentalidade, uma mudança cultural dentro da empresa Segundo H uge (1988), essa nova cultura não é singular ao Japão e foi construída a partir de idéias nascidas nos E U A, aplicando-se a todos os processos de manufatura, contínuos ou por encomenda.

Figura 1 - As Empresas Antes de 1970 e Atualmente



Fonte: Nakagawa Masayuki: Gestão Estratégica de Custos. São Paulo Atlas, 1991

A filosofia de excelência de manufatura baseia-se em dois princípios: aprimoramento contínuo e eliminação de desperdício.

**Aprimoramento Contínuo** - A produtividade, a qualidade, o serviço ao cliente/consumidor e a flexibilidade no desenho de produto e alterações de programação devem aprimorar-se continuamente. Não há a hipótese de compensação de qualidade (menor) por custo (menor). É possível melhorar em todas essas direções simultaneamente. Há sempre espaço para melhoria adicional e um aprimoramento contínuo, estabelecendo-se um processo cíclico.

**Eliminação de Desperdício** - O desperdício é algo que não adiciona valor ao produto. Valor é normalmente adicionado quando matérias-primas ou materiais comprados são transformados do estado de seu recebimento em um estado mais elaborado que alguém queira comprar. Por exemplo, um fabricante de caminhão adiciona valor apenas quando combina componentes e os monta, transformando-os em caminhão final: todo o restante é desperdício. Por essa definição, desperdício inclui coisas como componentes contáveis, todas as formas de inspeção, teste, armazenagem, manuseio de materiais, geração de relatórios, má qualidade (ou seja, reprocessamento, resíduo, garantia, "períodos-de-processamento" excessivos e estoques).

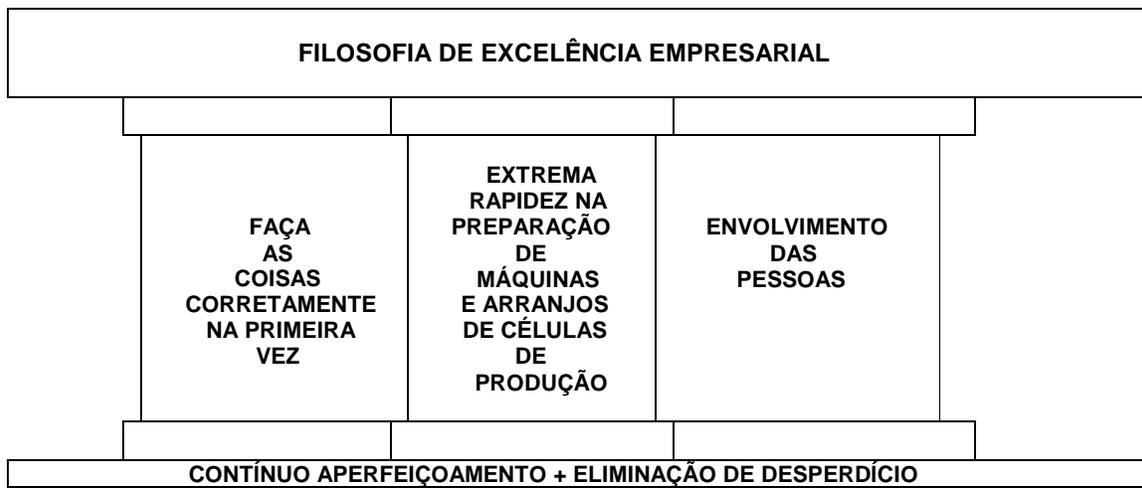
Estoque é a pior forma de desperdício, pois trará problemas como má qualidade, capacidade ociosa de equipamento, disponibilidade de ferramentas, falta de precisão de dados, fracas entregas de fornecedores e outras ineficiências e problemas crônicos. Em decorrência de seu relacionamento com problemas, os gerentes japoneses têm denominado o estoque como "a raiz de todo o demônio".

Huge (1988) menciona ainda três pilares de substancial importância, decorrentes dos dois princípios fundamentais da excelência de manufatura: envolvimento, fazer as coisas certas pela primeira vez que são executadas (ou seja, controle total de qualidade) e preparação extremamente rápida de equipamentos e arranjo extremamente rápido de células de manufatura. Nakagawa (1991) ilustrou tais pilares, conforme a Figura 2.

**Envolvimento do Funcionário** - O envolvimento do funcionário significa a utilização de energias criativas de todos os funcionários para a solução de problemas. Requer um elevado grau de compromisso de todos os funcionários para com a empresa. É a mais expressiva dimensão que as empresas japonesas adicionaram aos conceitos de Ford e Shewhart. O envolvimento do funcionário, na superfície, toma a forma de

círculos de controle de qualidade, que consiste de grupos de pessoas que se encontram regularmente para resolverem problemas

Figura 2 - Pilares da Filosofia de Excelência Empresarial



Fonte: Nakagawa Masayuki: *Gestão Estratégica de Custos*. São Paulo Atlas, 1991  
versão Adaptada de HUGE, Ernest C. *The Spirit of manufacturing excellence*.  
Boston: Dow Jones Irwin, 1988

**Fazer as Coisas certas pela primeira vez** – Huge (1988) indica que os fabricantes tradicionais (nos EUA) incorrem em 20 a 40% de seu custo de manufatura com má qualidade, porque as coisas são feitas corretamente pela primeira vez. O custo da qualidade inclui falhas internas (resíduos, re-processamento) e externas (garantia, detecção de defeitos/inspeção, prevenção).

A abordagem aplicada para assegurar que as coisas sejam feitas corretamente pela primeira vez tem sido denominada de controle de qualidade total ("TQC, total quality control"), cujas premissas são:

- Qualidade significa satisfazer às necessidades de clientes e não apenas às especificações internas do produto, as quais podem ou não se relacionar às necessidades dos clientes/consumidores. Muitas das necessidades de clientes não podem ser expressas em termos das especificações quantificáveis.

- Os clientes são a próxima operação ou pessoa no processo total, que culmina com o usuário final. Um cliente pode ser o próximo operador de equipamento ou uma fábrica de montagem. O cliente é "rei", como destaca "HUGE (1988)". Todos, incluindo-se marketing, deve ajudar com os detalhes internos de como melhor atender o cliente. O controle de qualidade total aplica-se a todas as práticas operacionais em cada função (marketing), engenharia, finanças, recursos humanos, manufatura etc. Isto assegura que as necessidades de clientes são satisfeitas através da prevenção defeitos e erros.

Há dois tipos de qualidade, segundo HUGE (1988)

•Qualidade de desenho (projeto) – um automóvel Mercedes-Benz 720, possui uma qualidade superior de desenho do que o Nummi Nova, sendo que muitos problemas de qualidade se originam de desenhos “fracos”;

•Qualidade de conformidade – corresponde ao grau em que as especificações são atendidas.

O controle de qualidade total assegura a qualidade e conformidade pelo controle da variação no processo usado para manufaturar o produto, através dos seguintes meios (HUGE, 1988):

•Controle estatístico de processo (“SP, Statistical Process Control”) para a identificação de variação anormal não ocorram novamente;

• Solução de problema e ação corretiva permanente para assegurar que as causas identificáveis de variação anormal não ocorram novamente;

• comunicação (“feedback”) imediata de inspeção na fonte onde um componente ou produto é manufaturado, e

• métodos de prevenção de defeitos

Quando um processo sai fora de controle, os funcionários esforçam-se para encontrar as causas básicas. Para usar a abordagem relação causa-efeito, a equipe de solução de problemas começa com um problema, como, por exemplo, a excessiva variação de resultados de testes de um produto farmacêutico e através de “brainstorming” identifica todas as causas básicas. As causas básicas potenciais são identificadas através da aplicação da regra “80-20” ou “Análise Pareto” (assim denominada após o economista italiano ter sido reconhecido através do uso dessa abordagem). Deve haver uma resposta satisfatória para cinco níveis de perguntas de “por que” a respeito das causas, para serem qualificadas como causa básica. Após a identificação de causas básicas, é tomada a ação corretiva. Gráficos de controle proporcionam evidência qualitativa de que a ação corretiva é institucionalizada ou seja, implantada em caráter permanente. Esse processo de solução de problema é resumido pelo denominado “Círculo Deming” de aprimoramento de qualidade” assim chamado após W. Edwards Deming, o “guru” da qualidade que tentou, sem sucesso, atrair atenção de profissionais no próprio Estados Unidos da América, ter ganho a atenção das ora prósperas empresas japonesas.

**Arranjo Extremamente Rápido de Células de Manufatura** – Segundo Huges (1988), os fabricantes tradicionais pouco tem feito para reduzir os períodos de arranjos das células de manufatura. Para a otimização de produtividade de mão-de-obra direta, são processados lotes de produção em grande escala, diminuindo a frequência de arranjos de células de manufatura/equipamentos. Na nova forma de pensar, os arranjos de células de manufatura devem ser efetuados em períodos de tempos extremamente curtos, com duração inferior a 10 minutos. Períodos de tempo bem curtos possibilitam a manufatura de lotes menores de produtos, o que não apenas aumenta a flexibilidade de reação às alterações de programação, como também promove o retorno mais rápido de comentários sobre os problemas com qualidade. Empresas que até agora não trabalham para diminuir os períodos de arranjo de células de manufatura/equipamentos são normalmente capazes de reduzi-los em 75 a 90% ao longo de três a seis meses, freqüentemente com pouco ou nenhum investimento. Parece bom para ser verdade, mais tais resultados estão sendo obtidos consistentemente pelos fabricantes de todos os tipos de produtos. As abordagens usadas e os resultados típicos ocorrem da seguinte forma:

**Figura 3 – Aprimoramento de Qualidade: Círculo Deming  
“Deming Circle” Quality Improvement**



**1. plano**  
Defina o problema  
Crie meio sistemático para medir  
Reúna informações  
Esteja seguro sobre qual é o problema

**2. plano**  
Após familiarizar-se com a  
dimensão do problema determine  
as possíveis causas

**3. Verificação**  
Verifique se as contramedidas funcionaram.  
Como funcionaram?

**4. Ação**  
Caso as contramedidas demonstraram  
ser bem sucedidas, padronize-as.  
Isto é, incorpóreas como instruções,  
treinamentos e especificações  
para prevenir a reocorrência.

**Fonte: HUGE. Ernest C- The Spirit of Manufacturing Excellence- Boston: Dow Jones Irwin, 1988**

- fazer todo o possível antes de que um equipamento seja desligado, tal como reunir todas as ferramentas e gabaritos ao redor, implicando organizar o local de trabalho, havendo lugar para tudo e tudo em seu devido lugar: decréscimo típico de 40/50% no período arranjo de células de manufatura/equipamentos;

- aprimoramento de métodos pelos quais o arranjo de células manufatura é processado, com modificação de equipamentos e instrumentos para troca rápida, como por exemplo o uso de um torno hidráulico para segurar uma peça ao invés de parafusos e porcas: impacto de 20-30% de redução típica no período de tempo de troca dos equipamentos/arranjo de célula de manufatura e;

- eliminação de ajustes - a redução de tempo de troca de prensas nas indústrias montadoras de automóveis, de nove horas para três minutos, é provavelmente o melhor exemplo publicado, um dos aspectos envolvidos têm sido a padronização de alturas de moldes. reduzindo a necessidade de ajuste: impacto de 15-20% de redução típica no tempo de troca de equipamentos/arranjo de células de manufatura.

Muitas empresas começam a jornada de aprimoramento contínuo com projetos-piloto de redução de tempo de arranjo de células de manufatura/troca de equipamentos porque podem obter resultados significativos dentro de três a seis meses. Isso conscientiza as pessoas para o potencial enorme dessa filosofia.

O desenvolvimento do funcionário, fazer as coisas certas pela primeira vez (gestão de qualidade total) e a redução de período de tempo de arranjos de células de manufatura/trocas de equipamentos são os pilares da filosofia da excelência de manufatura de classe mundial.

### METODOLOGIA DE PESQUISA

Na tese, foi aplicada uma adaptação do processo de pesquisa apresentado por Babbie (1986) em sua publicação "The Practice of Social Research." A Figura 4 seguinte contém um fluxograma das atividades de pesquisa necessárias adaptadas do modelo de Babbie. Uma vez descritas as questões de pesquisa e ou hipóteses, as variáveis que serão estudadas deverão ser conceitualmente operacionalizadas, os métodos de pesquisa devem ser escolhidos e deverá ser efetuada uma identificação do grupo (população) a ser estudada.

### QUESTÕES DE PESQUISA (HIPÓTESES)

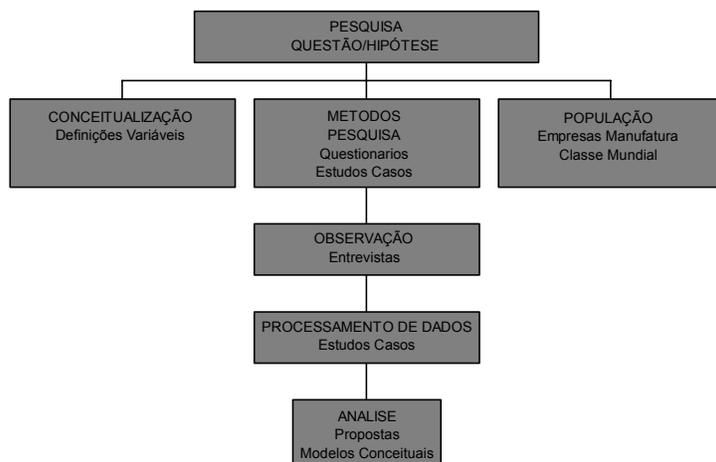
O fluxograma começa com as questões de pesquisa e hipóteses. As questões de pesquisa (hipótese) para esse estudo foram as seguintes:

a. quais são os objetivos estratégicos nos quais as organizações de manufatura de classe mundial concorrem a nível de divisão (unidade de negócio) e fábrica?

b. os sistemas de mensuração de desempenho usados para avaliar a evolução de objetivos estratégicos de organizações de manufatura de classe mundial existem a níveis de divisão (unidade de negócio) e fábrica?

c. como são realizadas as integrações de sistema de mensuração de desempenho em relação a objetivos estratégicos a níveis de divisão e fábrica de organizações de manufatura de classe mundial?

.....: || i fU( !'DfcWggc'XYDYgei jgUXYHYgY



**Adaptação de: Babbie, Earl – The practice of Social Research – Belmont, CA, USA, Wadsworth Publishing. Co.,1986, página 83.**

## **PREMISSAS**

Eisenhardt (1989) afirma que a pesquisa para a formulação de teoria deve partir, tão próxima quanto possível, da idéia de inexistência e ou hipóteses a serem testadas. Entretanto, mesmo um estudo para formulação de teoria deve partir de algumas premissas estabelecidas a priori, pois, caso contrário, o pesquisador simplesmente reúne dados e analisa-os para quaisquer que sejam as conclusões a serem obtidas. A seguir, encontram-se algumas premissas tentativas que serviram como ponto de partida para o estudo.

- P1: As empresas de manufatura de classe mundial estabelecem um conjunto de objetivos estratégicos, através dos quais competem para obter vantagens competitivas no mercado.
- P2: As funções organizacionais no âmbito das empresas de manufatura de classe mundial reconhecem os mesmos objetivos estratégicos principais para o sucesso do negócio
- P3: As organizações divisionais e fábricas nas empresas de manufatura de classe mundial reconhecem os mesmos objetivos estratégicos principais para o sucesso do negócio.

Essas premissas decorreram das descobertas do estudo CAM-I CMS (Brimson e Berliner, 1988) e da Pesquisa conduzida por McNair, Mosconi e Norris da Coopers & Lybrand, em conjunto com o Institute of Management Accountants (ex - National Association of Accountants, "Beyond The Bottom Line: Measuring World Class Performance", Homewood, Illinois, Dow Jones Irwin, 1989).

## **CONCEITUALIZAÇÃO**

As variáveis primárias de interesse nesse estudo foram os elementos constituintes de sistemas de mensuração de desempenho no âmbito de organizações de manufatura de classe mundial. Essas variáveis necessitaram de uma definição de manufatura de classe mundial e sistemas de mensuração de desempenho. Ambas as definições são apresentadas a seguir.

- Manufatura de Classe Mundial: aprimoramento rápido e contínuo de organizações de manufatura em áreas de qualidade, custo, "período-de-processamento" e serviço a cliente (Schonberger, Richard J. World Class Manufacturing: The Lessons of Simplicity Applied, New York, The Free Press, 1986, página 2).

- Sistema de Mensuração de Desempenho: uma forma sistemática de medir os insumos (matéria-prima, equipamentos, serviços, funcionários etc), produtos acabados, transformação e produtividade em uma operação de manufatura ou não manufatura. O sistema inclui critérios de desempenho, padrões e medidas (Crawford, Karlene M., Cox, James F. e Blackstone, John H., Performance Measurement Systems and the JIT Philosophy, Falls Church, VA: APICS, 1988, página 10).

## **MÉTODOS DE PESQUISA**

Foi necessária uma metodologia de pesquisa empírica devido à natureza exploratória desse estudo. Foi usado o método de estudo de caso como instrumento básico, de modo a obter-se a profundidade de compreensão necessária para o desenvolvimento de generalizações analíticas que conduziram a um conjunto de modelos conceituais para a estruturação de sistema de mensuração de desempenho. Foi usada também a metodologia de questionário nesta tese em forma de questões submetidas previamente e durante aos estudos de campo (visitas).

Yin (1989) afirma que o estudo de caso é a metodologia preferida quando da contemplação de eventos contemporâneos, nos quais os comportamentos importantes não podem ser manipulados. Ele define estudos de caso da forma seguinte:

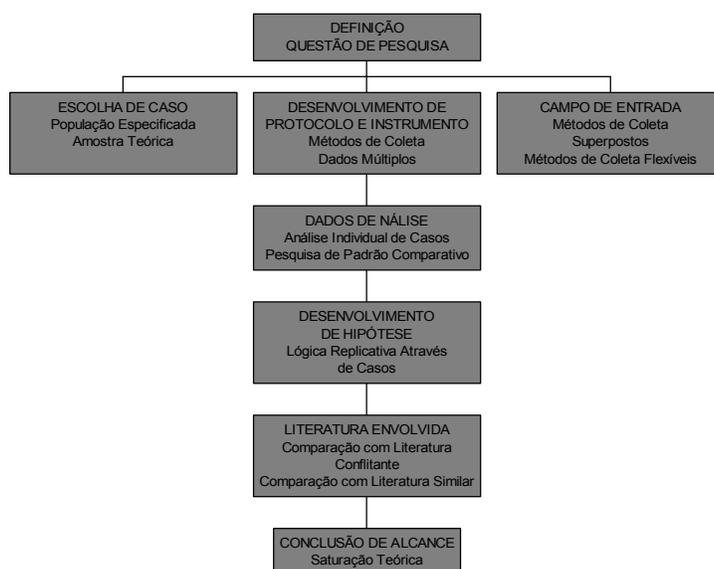
Um estudo de caso é questionamento empírico que:

- investiga um fenômeno contemporâneo no âmbito de seu contexto de vida efetiva; quando
- os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes e no qual
- são usadas fontes múltiplas de evidência.

Babbie (1986) e Eisenhardt (1989) mencionam que um dos pontos fortes do método de estudo de caso é a compreensão em profundidade da dinâmica presente no âmbito de cenários simples. Os estudos de caso podem envolver casos simples ou múltiplos e vários níveis de análise. Os estudos de caso podem ser usados para atingirem vários objetivos;

1. fornecer descrição;
2. testar teoria;
3. gerar teoria.

**Figura 5 – Processo de Formulação Teórica a Partir de Pesquisa de Estudo de Caso**



Adaptação de: Eisenhardt, Kathleen M, "Building Theories From Case Study Research", Academy of Management Review, 1989, Volume 14, Numero 4, Páginas 532-550

Este projeto de pesquisa constituiu de estudo de sistemas de mensuração de desempenho de empresas selecionadas de manufatura de classe mundial para fins de gerar generalizações analíticas e um conjunto de modelos conceituais de sistemas de mensuração de desempenho. Eisenhart (1989) desenvolveu um processo para a formulação de teoria a partir de pesquisa de estudo de caso. A figura 5 contém um fluxograma atividades necessárias para o desenvolvimento teórico através de metodologia de estudo de caso.

O desenvolvimento de generalizações analíticas e fundamentos conceituais (Teoria) necessitaram de uma compreensão em profundidade do ambiente de empresas de manufatura de classe mundial a nível de (divisão (unidade estratégica de negócios) e fábrica de sistemas de mensuração de desempenho em ambos os níveis de cada empresa. Assim, o estudo de caso foi o método básico escolhido para essa tese. Foi também necessária a aplicação de metodologia de questionário para este projeto de pesquisa, uma vez que foram apresentadas questões antes e durante os estudos de campo.

O primeiro passo no processo de pesquisa foi identificar especialistas acadêmicos e empresariais capazes de sugerir empresas potenciais para o estudo. Os membros do Conselho Diretor da American Production and Inventory Control Society (APICS) foram solicitadas a indicar nomes de pessoas com conhecimento especializado em empresas de manufatura de classe mundial com operações nos Estados Unidos da América. Tais especialistas foram consultados, no sentido de se relacionarem apenas as empresas reconhecidas como de "classe mundial" pelos especialistas e profissionais de vários ramos de atividade econômica e que, preferencialmente, houvesse alguma evidência de que essas empresas tivessem feito incursões na tentativa na tentativa de integrar sistemas de mensuração de desempenho de objetos estratégicos entre fábrica e divisão (unidade estratégica de negócios). Alguns desses especialistas mencionaram as mesmas empresas. O Prof. H. Peter Holzer, Commerce Alumni Professor in Accountancy, Department of Accountancy e orientador deste pesquisador nesse projeto no campus de Urbana-Champaign da Universities of Illinois, Illinois USA, o Prof. Vernon K. Zimmerman, Diretor of the Center for International Education and Research in Accounting – CIERA e Kevin Feurig, Diretor of the Executive MBA Program, todos da College of Commerce and Business Administration, University of Illinois, Urbana-Champaign, Illinois, USA também contribuíram significativamente na indicação das empresas de manufatura de classe mundial. A figura 6 mostra a relação completa de empresas então sugeridas.

Foram formulados questionários de pré-visitas e enviados pelo correio a cada participante potencial do projeto. A finalidade dos questionários era coletar dados fundamentais pertinentes às características da empresa, relativas a políticas e procedimentos, sistemas de planejamento e controle de produção e sistemas de mensuração de desempenho, visando à preparação de visitas aos locais específicos. Foram enviados questionários separados para divisão e fábrica para colher informações sobre cada organização específica. Uma cópia do conjunto de questionários encontra-se no apêndice da tese.

Quinze das vinte e uma empresas inicialmente interessadas no estudo recusaram-se a participar do preenchimento de respostas aos questionários, por vários motivos (principalmente por excesso de serviço e pela natureza estratégica das questões envolvidas), alegando não estarem dispostas a compartilhar esse tipo de informação. As seis empresas participantes foram: América OTR Firestone, General Motors Corporation GM Powertrain, Motorola, PACSG, Admiral Company - Maytag Corporation, Caterpillar e Eaton Corporation.

**Figura 6 - Relação de Participantes Potenciais de Estudo de Caso**

<b>Empresas Sugeridas</b>
Admiral Company, Maytag Corporation

Alcoa Aluminium Company of America
America OTR Firestone
Andersen Consulting
Black & Decker
Bridgestone/Firestone Inc.
Caterpillar
Ciba Geigy
Coopers & Lybrand
Deere and Company
Eaton Corporation
General Motors Corporation GM Power train
Kraft General Foods
Lehn & Fink Products
Monsanto
Motorola PACSG
Pitney Bowes
Sorensen A. Raytheon Co
Teepak, Inc.
TRW Transportation
World Color Press, Inc.

Foram elaborados instrumentos de entrevista para serem usados nas visitas e entrevistas nos respectivos locais, de modo a assegurar que os dados colhidos de cada empresa participante fossem similares em sua natureza (questões idênticas). Houve duas versões de questionários de visita, a nível de fábrica e divisão; uma das versões continha questões de entrevista durante a visita, com vários subitens

projetados para explorar os tópicos de questões em mais detalhe e a outra versão continha apenas as questões de entrevista durante a visita e era entregue ao entrevistado com antecedência a vista. A finalidade de uso de duas versões de questionário de entrevista era assegurar que o entrevistador obtivesse todas as informações necessárias pertinentes às questões, sem contudo ser influenciado (viés) pelo tipo de informação fornecida pelo entrevistado. Não foi possível desenvolver questões com respostas fechadas antes das visitas, devido à natureza exploratória desse projeto de pesquisa. Várias questões foram então incluídas no questionário para respostas “abertas” Uma cópia dos questionários de entrevista encontra-se também no apêndice da tese.

Os questionários de entrevista foram elaborados para ajudar a descobrir os critérios de desempenho (objetivos estratégicos) em que as fábricas e divisões concorrem no âmbito de cada empresa e se a importância relativa dos objetivos estratégicos era a mesma em ambos os níveis e em cada área funcional da empresa. Os questionários de visita foram aplicados a gerentes funcionais a nível de fábrica e divisão. Os gerentes foram solicitados a priorizar a importância relativa das sete áreas de objetivos estratégicos (“Período-de-processamento”), serviço de campo, inovação de produto/processo, custo, entrega, flexibilidade de produto/processo e qualidade. As respostas dos questionários foram analisadas para identificar quais eram as áreas básicas de competição para a empresa, na percepção de pessoal de nível gerencial na fábrica e divisão e para saber se havia concordância a respeito da importância relativa de objetivos estratégicos entre os níveis organizacionais e através de áreas funcionais.

## AMOSTRA

Eisenhardt (1989) indica que a seleção de uma população apropriada controla a variação extrínseca e ajuda a definir os limites para a generalização de descobertas. Ao formular teoria a partir de estudos de casos, Glaser e Strauss (1967) questionam se os pesquisadores deveriam confiar na amostragem teórica (ou seja, os casos são escolhidos por razões conceituais e não estatísticas de amostra identificada). Os casos podem ser escolhidos para replicar casos anteriores, ampliar a teoria emergente ou confirmar classificações teóricas. Pettigrew (1988) observou que, havendo um limite para a quantidade de casos que possam ser estudados, faz sentido escolher os casos em que o processo de interesse é “transparentemente observável”. Assim, o objetivo da amostragem teórica é escolher casos que provavelmente repliquem ou ampliem a teoria emergente.

As empresas participantes representaram seis diferentes ramos de atividade econômica: (1) América OTR Firestone - química; (2) General Motors Corporation GM Powertrain - metalurgia; (3) Motorola PACSG - comunicações; (4) Caterpillar - construção pesada; (5) Admiral Company, Maytag Corporation - utensílios eletrodomésticos e (6) Eaton Corporation - distribuição de energia elétrica. Todas as empresas possuem as suas matrizes instaladas nos Estados Unidos da América. A Caterpillar, com trinta fábricas, funcionou, em sua fábrica de Decatur, Illinois e em seus escritórios centrais em Peoria, Illinois como local de caso-teste para o estudo e foi incluída na tese posteriormente por reunir as características usadas para a definição adotada de empresas de manufatura de classe mundial. A América OTR - Divisão de Pneus de Grande Porte possuía uma única fábrica, em Bloomington, Illinois. A Motorola PACSG - Divisão de Telefonia Celular possuía três fábricas, tendo sido a fábrica de Arlington Heights, Illinois servido de base para o estudo. A General Motors Corporation GM Powertrain, Divisão de Fundação Central, possuía uma fábrica, em Danville, Illinois. A Admiral Company - Maytag Corporation, Divisão de Produtos Eletrodomésticos possuía uma fábrica em Galesburg, Illinois, que serviu como base para esse estudo. A Eaton Corporation, Divisão de Distribuição de Energia Elétrica, possuía sete fábricas, tendo a sua fábrica de Lincoln, Illinois servido de base para o estudo.

A América OTR Firestone, a General Motors Corporation GM Powertrain e a Caterpillar manufaturam principalmente sob encomenda, enquanto a Admiral Company, a Eaton e a Motorola possuem a sua produção

basicamente destinada a estoque. A General Motors Corporation, GM Powertrain, a Eaton, a Admiral e a Motorola têm os seus processos de fabricação classificados como repetitivos, ao passo que a América OTR Firestone possui o seu processo de manufatura baseado principalmente em ordem de produção, tendo a Caterpillar processo de manufatura baseado essencialmente em projeto. O número mais freqüente de itens diferentes de manufatura no Cronograma Mestre de Produção e este varia de 200. A quantidade de componentes ativos que integram o estoque de materiais varia de 100 (General Motors Corporation GM Powertrain) a 8.000 (Admiral Company).

Foi efetuada uma análise das respostas a questionários em relação às três premissas, de modo a validar a asserção de que os participantes do estudo efetivamente atendiam aos requisitos para serem considerados como empresas de classe mundial. Para cada uma das seis empresas, as pessoas de nível gerencial de fábrica e divisão foram solicitadas a fornecer as respostas às questões constantes do questionário, classificando os seguintes objetivos estratégicos, conforme a sua importância relativa para o seu respectivo negócio: "Período-de-processamento" serviço e campo, inovação de produto/processo, custo, entrega, flexibilidade de produto/processo e qualidade. O número 1 indicava o objetivo estratégico mais significativamente importante, em termos relativos de importância, enquanto o número 7 indicava o menos importante. A conclusão da análise dessas respostas indicou que as respostas são tão consistentes com a premissa três, que menciona que as organizações fabris e divisionais em entidades de manufatura de classe mundial reconhecem os mesmos objetivos estratégicos principais para o sucesso de seu negócio (testes Mann-Whitney U).

Após a obtenção da congruência entre os níveis organizacionais para os objetivos estratégicos, foi necessário em tão analisar os tópicos relativos às premissas 1 e 2, respectivamente: (1) há diferenças significativas entre as funções organizacionais sobre a importância de objetivos estratégicos no âmbito de cada empresa? e (2) há diferenças significativas entre os objetivos estratégicos em si, tais como determinados pelas equipes funcionais no âmbito de cada empresa? Os testes (Friedman, Análise de Variância de classificações) revelaram existir congruência entre as funções organizacionais para os objetivos estratégicos no âmbito das empresas e que cada empresa possuía um conjunto de objetivos estratégicos percebidos por seus gestores funcionais. Esses resultados são consistentes com as premissas 2 e 1, respectivamente.

## **OBSERVAÇÃO**

Foram efetuadas visitas aos locais de fábrica e divisão, de uma a dois dias, para a coleta de dados necessários. Entrevistas de uma hora foram feitas com gestores de fábrica e divisão para a determinação de objetivos estratégicos, conhecer os sistemas de mensuração de desempenho usados e analisar como eram processadas as integrações, entre fábrica e divisão, de sistemas de mensuração de desempenho de objetivos estratégicos, com anotações durante a realização de entrevistas.

## **ANÁLISE**

Foram utilizados dois tipos de análise de dados para os estudos de casos: análise individual no âmbito de cada empresa e análise comparativa entre os vários casos. Eisenhardt (1989) menciona não haver forma padronizada para tal tipo de análise. A idéia geral é tornar-se familiar com cada caso, no âmbito de cada entidade isolada, na análise individual (operação experimental). Este pesquisador usou os meios narrativos, tabelas, gráficos e outros materiais visuais para familiarizar-se intimamente com cada caso, para, subsequentemente, serem analisados em relação às questões de pesquisa (hipóteses).

A análise comparativa entre os casos integra-se à análise individual no âmbito de cada empresa. Este pesquisador desenvolveu tabelas com o resumo de comparação de objetivos estratégicos das empresas através de todos os casos. Foram também elaboradas tabelas, resumindo os sistemas de mensuração de desempenho

de fábrica e divisão usados pelas empresas. Foi desenvolvida, finalmente, uma tabela que mostra como são realizadas as integrações, a nível de fábrica e divisão, de sistemas de mensuração de desempenho de objetivos estratégicos, identificados por empresa. Essa tática aumentou a probabilidade de desenvolvimento de modelos conceituais que fossem compatíveis com os dados colhidos, possibilitando também obter outras percepções dos dados existentes.

Após a conclusão da análise, foram desenvolvidas as generalizações analíticas relativas às questões de pesquisa já destacadas anteriormente, tendo sido também criados modelos de sistema de mensuração de desempenho, mostrando as integrações entre os níveis de fábrica e divisão da empresa.

## RESUMO

A pesquisa apresentada nessa tese foi um estudo exploratório das relações entre os sistemas de mensuração de desempenho entre a fábrica e a divisão estruturada para fornecer apoio aos objetivos estratégicos das organizações de manufatura de classe mundial. A tese explorou os sistemas de mensuração de desempenho de seis organizações de manufatura, identificadas como de classe mundial, por especialistas acadêmicos e profissionais. As empresas selecionadas foram solicitadas a identificar os objetivos estratégicos, pelos quais lutam, através de entrevistas "in loco" com os gerentes funcionais nos níveis de fábrica e de divisão, tanto quanto possível e pela resposta, parcial e o total a um conjunto de questionários de pesquisa. As empresas foram estudadas, a fim de verificar-se e de que forma cada um dos objetivos estratégicos identificados era medido e integrado entre a fábrica e a divisão, por meio de mensuração de desempenho. O resultado final desse esforço de pesquisa foi o desenvolvimento de generalizações analíticas, relativas a objetivos estratégicos, sistemas de mensuração de desempenho e integrações do sistema de mensuração de desempenho. Também foi desenvolvido um conjunto de modelos conceituais de sistema de mensuração de desempenho, demonstrando as integrações entre os níveis estratégico e operacional da empresa, para as metas de custo, qualidade, "período-de-processamento" e entrega. Uma evidência empírica sobre os sistemas de mensuração de desempenho de serviço de campo e de inovação de processo/produto, que podem ser desenvolvidos para proporcionar as integrações entre os níveis de fábrica e divisão, não foi descoberta neste estudo. Assim os modelos para esses objetivos estratégicos não foram desenvolvidos.

Foi usada uma metodologia de estudo de caso, para os fins desse estudo devido ao desenvolvimento de generalizações analíticas e conceitos sobre os sistemas de mensuração de desempenho, necessária ao entendimento em profundidade do meio vivido pelos fabricantes de classe mundial, nos níveis de fábrica e de divisão, bem como os sistemas de mensuração de desempenho em ambos os níveis da empresa. Da mesma forma, as investigações de estudo de caso possibilitam o uso de múltiplas fontes de evidência na coleta e análise dos dados empíricos. No processo de coleta de dados, foram elaboradas e enviadas, via correio, questionários que precediam à visita, endereçados a cada participante, a fim de se coligirem informações fundamentais sobre o histórico, políticas, procedimentos e sistemas de mensuração de desempenho da empresa, para a preparação das visitas "in loco". A fim de assegurar-se que dados similares eram colhidos em cada firma, foram utilizados instrumentos de entrevista "in loco". Instrumentos de análise também foram utilizados para o auxílio na determinação dos critérios sobre os quais a fábrica e a divisão concorrem (i.e., objetivos estratégicos), no âmbito de cada empresa, bem como a importância relativa dos objetivos estratégicos era vista da mesma forma por ambos os níveis e em cada área funcional. Os questionários de pesquisa foram aplicados aos gerentes funcionais de fábrica e de divisão, durante as visitas, "in loco", tanto quanto possível.

Essa tese respondeu as três questões de pesquisas apresentadas anteriormente. As questões tratam de sistemas de mensuração de desempenho em organizações de manufatura de classe mundial e são apresentadas a seguir:

1. Quais são os objetivos estratégicos, em torno dos quais competem as organizações de manufatura de classe mundial. A níveis de fábrica e de divisão?
2. Os sistemas de mensuração de desempenho, usados para avaliar o progresso quando aos objetivos estratégicos de organizações de manufatura de classe mundial existem tanto a nível de fábrica como a nível de divisão?
3. Como as integrações de sistema de mensuração de desempenhos são efetivadas como os objetivos estratégicos, a níveis de fábrica e de divisão, em organizações de manufatura de classe mundial?

## **IMPLICAÇÕES PARA PESQUISADORES**

### **Objetivos Estratégicos**

Os resultados dessa pesquisa ilustram a os profissionais como o “feedback” de cliente deve ser integrado ao sistema de mensuração de desempenho da empresa, a fim de garantir-se que:

1. seus objetivos estratégicos permaneçam, em sua essência, “conquistar pedidos” versus “qualificar-se para pedidos”;
2. os sistemas de mensuração de desempenho usados pelas empresas sejam capazes de avaliar o progresso nos objetivos relativos às expectativas de cliente;
3. o foco da empresa esteja na efetivação de objetivos, os quais, em última instância, resultam no aumento da lealdade do cliente e em uma rentabilidade a longo-prazo.

Os casos apresentados nessa tese ilustraram exemplos sobre o uso de elementos de cliente, como um meio para obter o sucesso nas áreas mencionadas.

Por exemplo: a Admiral não somente encorajou o cliente a visitar as instalações de fábrica para solicitar tais elementos, como também enviou trabalhadores da produção aos locais onde se situa a clientela, a fim de discutir-se o desempenho do produto. Juntamente com a instalação de mecanismos para recepção do “feedback” de cliente em vendas, marketing, serviço de campo e distribuição, a América OTR efetuou reuniões sobre o conceito de “design” do produto, bem como sessões de trabalho de aplicações em campo, com os clientes, a fim de definir as necessidades deles para novos produtos e para explorar as exigências do cliente, relativamente às aplicações em curso, respectivamente. Essas interfaces incluem representantes das áreas de marketing, manufatura e engenharia, bem como os clientes. Os profissionais podem utilizar-se dos processos, a fim de melhorar a habilidade da empresa em refletir as necessidades do cliente para o desenvolvimento de objetivos estratégicos, para projetar sistemas de mensuração de desempenho e para focalizar as atividades de fábrica e de divisão.

### **Sistemas de Mensuração de Desempenho**

Outra importante conclusão desse projeto de pesquisa, que ajudará os profissionais, é o relacionamento entre as medidas de desempenho de fábrica e de divisão, usadas para a avaliação do

desempenho dos objetivos estratégicos da empresa. O estudo revelou que medidas de controle foram usadas basicamente no nível de fábrica, para assegurar o alcance dos padrões de desempenho estabelecidos para objetivos específicos. Essas medidas foram utilizadas freqüentemente, a validadas de longo e períodos relativamente curtos de dias, gramas (tabelas/gráficos) e concebidos para um fácil entendimento a todos os membros da gestão da empresa. Medidas de controle de fábrica também foram diretamente integradas às medidas relacionadas ao desempenho do campo do produto. Por exemplo, a mensuração de qualidade da Motorola foi diretamente vinculada aos níveis de qualidade do produto, verificados pelos clientes no mercado. A América OTR utilizou dados de falhas de desempenho em campo para identificar onde os desvios estavam ocorrendo no processo de manufatura, a fim de desenvolver e ou aprimorar os sistemas, medidas e padrões de controle do processo para a redução da probabilidade de ocorrências futuras. As medidas das fábricas utilizadas pelas empresas nesse estudo podem ser usadas pelos profissionais, a fim de controlar os vários aspectos da função de operações, quanto aos objetivos estratégicos do negócio.

Foram demonstradas medidas de divisão usadas pelos participantes do estudo, a fim de serem utilizadas como indicadores de desempenho, na avaliação das tendências de desempenho a longo prazo, examinar a utilidade das medidas correntes e alterar as táticas do negócio. As medidas de divisão foram consideradas como oriundas e uma consolidação das mensurações de controle de fábrica ou de entidades externas à divisão (i.e., serviço de campo, pessoal corporativo etc.). Os participantes do estudo utilizaram-se de mecanismos formalizados para a troca de informações do sistema de mensuração de desempenho entre os níveis da organização, a través de reuniões interfuncionais e in-tra-organizacionais periódicas e relatórios de desempenho. Esses mecanismos ilustram processos que podem ser adaptados pelos profissionais, visando a estabelecer a congruência entre os sistemas de mensuração de desempenhos usados nos níveis de fábrica e de divisão, que podem freqüentemente demonstrar falta de conexão para com os objetivos da empresa.

A identificação e o uso apropriado de medidas a longo prazo e a curto prazo pelos profissionais também poderão auxiliá-los num melhor planejamento e controle das atividades organizacionais definidas para servir de suporte para alcance de objetos estratégicos.

### **Integrações do Sistema de Medida de Desempenho**

As generalizações analíticas e os modelos conceituais de sistema de mensuração de desempenho apresentados nesse estudo proporcionam aos profissionais uma estrutura conceitual para o entendimento de integrações fábrica/divisão, através de sistemas de mensuração de desempenho. Por exemplo, o estudo ilustrou processos para desenvolvimento do foco organizacional a níveis de fábrica e de divisão da empresa, em relação a objetivos estratégicos. Esses processos incluíram o uso da cultura organizacional para ressaltar o foco (i.e., Manutenção da Produtividade Total, pela GM Powertrain, o Processo de Otimização Global de Malcom, pela Admiral etc.) e o uso de mecanismos formalizados para o alcance de relações interfuncionais em ambos os níveis da empresa. Culturas organizacionais estabelecidas ao nível da unidade de negócio permearam as organizações de fábrica e de divisão, guiando atividades nas quais ambas as entidades se engajaram numa base diária. A cultura criou uma "constância de propósito", com vistas ao apoio de objetivos estratégicos da empresa. Com o resultado desse estudo, os profissionais valem-se de exemplos a partir de várias culturas organizacionais, que se demonstraram instrumentais na consecução da consistência entre os níveis de fábrica e de divisão. Culturas similares podem ser estabelecidas pelos profissionais como parte da estratégia de manufatura de classe mundial, para o alcance da excelência e aprimoramento contínuo.

Mecanismos formais para atingir relações interfuncionais entre e no âmbito dos níveis organizacionais, ilustrados nesse estudo, são de considerável importância para os profissionais. Conforme observado por Hayes e Wheelwright (1984), as atividades horizontais que perpassam múltiplas funções exigem muito mais consistência e coordenação que as atividades verticais. Portanto, os mecanismos formais para gerenciar tais atividades são

essenciais para a consecução dos objetivos globais da empresa. O estudo ilustrou a forma pela qual os profissionais podem desenvolver relações interfuncionais, que sejam naturais, lógicas e focalizadas na consecução dos resultados que beneficiem o negócio como um todo ao invés de um departamento funcional. A Caterpillar fornece um exemplo de como as relações interfuncionais podem ser utilizadas em todos os níveis da empresa, através do uso de comitês de planejamento global multifuncional, comitês de trabalho interfuncional e equipes interfuncionais de aprimoramento de qualidade, a nível de fábrica. A Admiral demonstrou como planejar, monitorar e controlar o desempenho de programamestre de produção ("MPS") como uma unidade de negócio, gerenciando ativamente as relações funcionais horizontais, que causam impacto nas necessidades do cliente, O desempenho do "MPS" foi discutido formalmente em reuniões semanais interfuncionais, com os Gerentes de planejamento, operações, suprimento de desenvolvimento/materiais, engenharia, marketing e de sistema de informações, a fim de gerenciar os desvios de cronograma. Os profissionais poderão implantar mecanismos similares para alcançar as integrações formais entre as áreas funcionais, no âmbito de suas organizações.

## **IMPLICAÇÕES PARA OS USUÁRIOS PROFISSIONAIS**

### **Objetivos Estratégicos**

Pesquisadores como Skinner (1969), Hayes e Wheelwright (1984) e Vollmann (1939) entendem que a tomada de decisão no nível operacional deve ser consistente e servir de apoio aos objetivos estratégicos da empresa. Também pesquisadores como Banks (1977), Hayes e A bernathy (1930), Hayes e Garvin (1983), Kaplan (1984, 1986), Richardson (1985), Fry e Cox (1989) e Cox (1989) sugeriram que a falta de congruência entre as medidas de curto-prazo de desempenho operacional e as medidas estratégicas de longo-prazo são contraproducentes para a capacidade de sustentação da empresa. As generalizações e modelos apresentados nessa tese dão aos pesquisadores uma estrutura conceitual sobre o relacionamento entre os objetivos estratégicos e os sistemas de mensuração de desempenho, de onde teorias formalizadas podem ser verificadas e avançadas.

As generalizações analíticas relativas aos objetivos estratégicos podem ser usadas pelos pesquisadores para a geração de hipóteses testáveis, para os fins de estudos em larga escala. Uma área importante de pesquisa, implícita nessa tese, é o exame dos mecanismos para este fortalecimento e monitoramento de objetivos, que são estratégicos sob a perspectiva do cliente, para uma determinada combinação de produtos e mercados. Ou tra a re a d e im portância d em onstrada p or es se estudo é o relacionamento entre os objetivos estratégicos e os sistemas de mensuração de desempenho para empresas que estão competindo em flexibilidade de processo/produto, inovação do processo/produto e serviço de campo.

### **Sistemas de Mensuração de Desempenho**

Uma revisão da pesquisa antecedente e da leitura pertinente revelou a falta de pesquisa de sistema de mensuração de desempenho no campo de gestão de operações, examinando a relação entre os sistemas de mensuração de desempenho a nível de fábrica e de divisão, no contexto de estratégias de operações de manufatura e estratégias a nível de unidade de negócio.

Os resultados desse estudo implicaram a necessidade de pesquisa futura em sistema de mensuração de desempenho em duas áreas. Primeiro, foi demonstrado pelos participantes de empresas que os processos para gestão de atividades horizontais, que apóiam diretamente os objetivos estratégicos, são necessários em empresas de manufatura de classe mundial. Uma pesquisa futura será necessária, focalizando como os sistemas de mensuração de desempenho podem ser estruturados para que efetivamente monitorem e controlem

tais atividades. Em segundo lugar, o estudo sugere que medidas de desempenho de objetivos estratégicos da empresa, a curto e longo prazo, são necessárias em diversos níveis organizacionais. Uma pesquisa adicional será necessária para avaliar o relacionamento entre as medidas de curtos e longos prazos utilizadas para planejamento e controle das atividades organizacionais em objetivos compartilhados.

### **Integrações do Sistema de Mensuração do Desempenho**

A estrutura conceitual desenvolvida para a descrição das integrações do sistema de mensuração do desempenho nas áreas de custo, qualidade, “período-de-processamento” e entrega, entre as organizações de fábrica e de divisão, pode auxiliar os pesquisadores na compreensão do inter-relacionamento associado a objetivos, mensuração de desempenho, quanto a objetivos estratégicos, estabeleceram uma base para a qual outros processos podem ser considerados como hipóteses e testados. Por exemplo, existem outros processos, além das reuniões inter-organizacionais, capazes de fornecer um meio para o alcance de foco organizacional através de funções e entre os níveis, em torno de objetivos compartilhados?. Os resultados desse estudo e exploratório oferecerão a pesquisadores de mensuração de desempenho e de gestão de manufatura um ponto de partida para o refinamento de uma teoria sobre sistema de mensuração de desempenho, uma vez que se relaciona ao desenvolvimento de empresas de manufatura de classe mundial.

As generalizações analíticas sobre integrações de sistema de mensuração de desempenho, fornecidas por esse estudo, também se constituem em um benefício para pesquisadores dessa área. As generalizações podem ser usadas para gerar hipóteses testáveis, que venham a reforçar ou refutar a generalização dos relatórios. Como o universo de manufaturadores de classe mundial começa a crescer, os pesquisadores podem desenvolver estudos, utilizando amostras grandes, para maximizar o conhecimento na área de integrações do sistema de mensuração de desempenho.

Dois áreas importantes na pesquisa de integrações de sistema de mensuração de desempenho estão implícitas, a partir da contribuição de esta tese. Em primeiro lugar, o estudo ilustrou a importância do foco organizacional no suprimento de integrações de sistema de mensuração de desempenho, entre níveis de fábrica e de divisão. O estudo também demonstrou como o conceito de foco é igualmente importante, no âmbito de níveis organizacionais, para a coordenação entre as áreas funcionais. Uma pesquisa adicional é necessária para explorar outros métodos para alcance e monitoramento de foco organizacional no âmbito de e entre níveis organizacionais. Em segundo lugar muitos participantes do estudo, nessa tese, demonstraram como a cultura organizacional pode ser usada, a fim de assegurar que as pessoas de gestão de fábrica e de divisão cultivem relacionamentos “naturais” e produtivos para ambas as partes. Hayes e Wheelwright (1984) afirmam que tais relacionamentos são necessários para que ocorra verdadeira participação e cooperação, no âmbito da empresa. Os pesquisadores devem começar a examinar e desenvolver mecanismos de desenvolvimentos naturais entre as áreas funcionais e entre as organizações. Tais mecanismos assistirão a empresas que anseiem caminhar em direção da classe mundial.

### **LIMITAÇÕES DE ESTUDO**

Uma limitação inerente ao estudo, como uma metodologia de pesquisa, é a habilidade de generalizar as contribuições da pesquisa. Outra importante limitação potencial é a exatidão dos dados. Na hipótese de teoria construída a partir de casos, duas outras limitações potenciais devem ser levadas em consideração. A primeira é que a construção de teoria a partir de casos concretos pode resultar numa estreita e idiossincrásica teoria, por meio da qual o “teorizador” não está apto a elevar o nível de generalização da teoria. A segunda é que o uso intensivo de evidências empíricas pode conduzir a uma teoria que peca pela falta de parcimônia. O

resultado pode ser uma teoria que seja muito rica em detalhes, porém falha na simplicidade de perspectiva global.

Essa tese focalizou os sistemas de mensuração de desempenho usados em seis operações selecionadas de manufatura de classe mundial. Portanto, os resultados desse estudo não podem ser usados para fazerem-se relatórios gerais sobre sistemas de mensuração de desempenho em todas as organizações de manufatura. Além do mais, uma pesquisa adicional será necessária, a fim de determinar-se às generalizações analíticas e os modelos de sistema de mensuração de desempenho, desenvolvidos nessa tese, estão completos e generalizáveis em larga escala.

Para caracterizar a limitação na precisão dos dados, todo o esforço foi feito, a fim de garantir que os estudos considerassem as características de operações de cada empresa. Os questionários anteriores à vista, além de proporcionar informação de retaguarda utilizada na condução de entrevistas "in loco", proporcionaram um meio de cruzamento de informações obtidas em entrevistas. Instrumentos de pesquisa usados para o auxílio na determinação dos objetivos estratégicos dos seis participantes também permitiram a triangulação dos dados. Caso uma divergência aparente surgisse entre informação de questionário, de pesquisa e entrevista durante a análise de dados, era pedido um esclarecimento à empresa.

A fim de evitarem-se os problemas de uma teoria idiossincrática, a amostra selecionada para o estudo representou um corte transversal de ramos de atividade, tipo de manufatura e outras características que tomaram singular cada estudo de caso. Embora muitas diferenças existissem entre os seis participantes, a presença de objetivos estratégicos congruentes entre as organizações de fábrica e de divisão, sistemas de mensuração de desempenho para tais objetivos em ambos os níveis da empresa e integrações de sistema de mensuração de desempenho com aqueles objetivos foi um ponto comum na amostra. Os modelos conceituais foram desenvolvidos somente quando a evidência empírica era suficiente. Assim, a conceitualização desenvolvida nessa tese não fica limitada pelo tipo de ramo de atividade ou manufatura. A literatura do sistema de mensuração de desempenho também foi utilizada para justificar vários elementos de modelos conceituais e para melhorar a generalização de conceitos.

Finalmente, foi feita uma tentativa para desenvolver um conceito de sistema de mensuração de desempenho que contenha um certo grau de parcimônia, através de desenvolvimento de generalizações analíticas e um conjunto de modelos conceituais de sistema de mensuração de desempenho, que incorporam as descobertas do estudo e da literatura existente, através de relatórios e diagramas, de fácil compreensão e que proporcionem uma perspectiva global para as descobertas da pesquisa. Para conseguir-se um nível de conservadorismo as generalizações analíticas apresentadas nesse estudo foram vastas e ainda substantiadas pelos dados obtidos na pesquisa. Em consistência com essa abordagem conservadora, nenhuma tentativa foi feita para desenvolvimento de modelos conceituais para objetivos estratégicos, que carecessem de evidência empírica. Futuros estudos, abrangendo empresas que sejam reconhecidas como concorrentes em flexibilidade de processo/produto, inovação de processo/produto e ser viços de campo, juntamente com sistemas bem estabelecidos de mensuração de desempenho, contendo integrações claras entre os níveis de fábrica e de divisão, devem ser conduzidos para o desenvolvimento desses modelos.

## **CONCLUSÕES**

### **OBJETIVOS ESTRATÉGICOS**

As concordâncias a respeito de objetivos estratégicos entre os níveis de fábrica e de divisão são um pré-requisito para que as operações de manufatura efetivamente dêem respaldo à unidade de negócio. Todos

os participantes do estudo demonstraram congruência organizacional, quanto a objetivos e estratégicos da empresa, entre níveis operacional e divisional.

Da mesma forma, o progresso quanto aos objetivos estratégicos da empresa deve ser freqüentemente monitorado, tanto nos níveis de fábrica e de divisão, para os propósitos de controle e reavaliação. Uma abordagem de avaliação multifuncional, a níveis de fábrica e divisão, é forma mais efetiva de assegurar-se que o progresso direcionado ao alcance de padrões de desempenho estabelecidos seja apoiado por todas as áreas da organização.

A nível de fábrica, as medidas de desempenho de objetivos estratégicos devem ser avaliadas de forma mais próxima possível ao “tempo real” para que se estabeleça o nível apropriado de controle.

A nível de divisão, a informação de mensuração de desempenho, quanto a objetivos estratégicos, deve ser analisada em bases freqüentes (opostamente as avaliações anuais durante o ciclo de planejamento estratégico), para uma reavaliação da validade de objetivos e para fazerem-se ajustes de critérios, medidas e padrões de desempenho vigentes. Abordagens multinacionais, em ambos os níveis da empresa, foram usadas por todos os participantes do estudo, na avaliação de progresso de cumprimento de objetivos estratégicos estabelecidos.

## **SISTEMAS DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO**

As medidas de desempenho pertinente aos objetivos estratégicos devem englobar o sistema integral de entrega de produto. O sistema inclui o projeto, a manufatura e a entrega do produto ao cliente. Os sistemas de mensuração de desempenho, quanto a objetivos estratégicos, devem continuamente colher informações de desempenho, interna e externamente à empresa para que se auto-avaliem, sob a perspectiva de cliente. Considerando que as expectativas de clientes mudam, a empresa deve efetuar os ajustes apropriados em seu sistema atual de mensuração de desempenho, bem como reavaliar a propriedade dos objetivos estratégicos existentes.

Adicionalmente, tal como os caminhos para atingir-se a excelência de manufatura de classes mundiais têm sido descritos pelos pesquisadores como uma jornada, o caminho para o desenvolvimento efetivo de sistemas de mensuração de desempenho, para objetivos estratégicos de uma determinada empresa, também se altera continuamente e necessita de flexibilidade. Um sistema efetivo de mensuração de desempenho supre uma organização com a magnitude e a direção do progresso alcançado rumo à conquista da excelência. Para manter a eficácia, os critérios, medidas e padrões de sistemas de mensuração de desempenho, estabelecidos sobre objetivos estratégicos vigentes, devem ser dinâmicos e mudar as condições ambientais, internas e externas, do negócio.

Na revisão da literatura existente, os pesquisadores discutiram com os sistemas tradicionais de contabilidade de custos se tornaram inadequados para o atual ambiente de manufatura. Alguns pesquisadores argumentam que os sistemas não se alteraram com os avanços feitos no campo da gestão de operações e, em muitos casos, haviam se tornado obsoleto. Argumentos similares são utilizados, em relação à aplicabilidade de outros sistemas e medidas tradicionais de desempenho para o ambiente de manufatura de classe mundial. Por exemplo, na área de produtividade, os pesquisadores têm questionado a validade da eficiência de mão-de-obra e de utilização de equipamento como medidas apropriadas, visto que as empresas se deslocaram rumo a equipes de trabalho autodirigidas, tecnologia de grupo e de manufatura de fluxo.

As necessidades crescentes de qualidade de produto ocasionaram a insistência por parte das empresas para que os fornecedores fornecessem materiais que se aproximassem do nível zero de defeito. Os pesquisadores e profissionais estão combatendo o conceito de níveis aceitáveis de qualidade (“AQLs”) e o custo tradicional de “compensação” de qualidade, inerentes ao recebimento e à inspeção final de planos de

amostragem. A medida percentual de defeitos está sendo substituída por componentes por milhão ("ppm"), componentes por bilhão ("ppb") e, em última instância, o número de produtos defeituosos por milhão ou bilhão. Os projetos de sistema de mensuração de desempenho de qualidade têm-se tornado mais produtivos, enfatizando a prevenção ao invés de inspeção. Os sistemas manuais e automatizados de controle de processo, utilizando métodos estatísticos, estão substituindo os inspetores de qualidade. Visto que o ambiente da manufatura continua a evoluir em direção a excelência de manufatura, qualquer sistema de mensuração de desempenho que permaneça estático estará não somente se tornando obsoleto, como corre o risco de impedir que a empresa progrida no sentido do "status" de classe mundial.

## **INTEGRAÇÕES DE SISTEMAS DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO**

Mecanismos formalizados para troca de informações de mensuração de desempenho são necessários para garantir as integrações entre os sistemas de medição de desempenho, a nível de fábrica e de divisão. O meio básico para que se efetuem tais integrações, para os seis participantes, formaram reuniões interfuncionais e intra/interorganizacionais, bem como relatórios periódicos. Entretanto, outros meios, tais como sistemas integrados de banco de dados para mensuração de desempenho, podem proporcionar uma forma mais eficaz de efetuar as integrações formalizadas entre níveis de fábrica e de divisão da empresa.

## **PESQUISA FUTURA**

### **OBJETIVOS ESTRATÉGICOS**

As descobertas da pesquisa da tese não incluíram uma análise de objetivos estratégicos, identificados pelos participantes do estudo ou a propriedade de medidas de desempenho utilizadas para avaliar o progresso desses objetivos. Tal análise estava além do escopo desse estudo. Uma pesquisa futura é necessária para se determinarem que medidas específicas são necessárias para os objetivos estratégicos identificados, baseados no ambiente de manufatura e em outras características de empresas. Pesquisa adicional será também necessária para determinar se os modelos de sistema de mensuração de desempenho desenvolvidos nessa tese comportam todas as opções de objetivos estratégicos ou outros adicionais ainda serão necessários.

## **SISTEMAS DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO**

Os participantes do estudo, nessa tese, estiveram aptos a desenvolver processos que os capacitaram a gerenciar as atividades horizontais, a níveis de fábrica e de divisão, necessários para apoiar os objetivos estratégicos. Entretanto, uma pesquisa adicional é necessária para explorar-se se outros mecanismos existem, visando a uma maior integração efetiva de atividades horizontais, através de limites funcionais. A pesquisa nessa área pode mandar uma abordagem multidisciplinar, englobando áreas tais como engenharia, manufatura e marketing. Os especialistas em áreas de sistemas de comportamento organizacional, de teoria organizacional e de informação gerencial poderão também propiciar "insights" sobre questões relativas a temas gerenciais adjacentes, através de atividades de pesquisa conjunta com pesquisadores de gestão de operações de manufatura.

É ainda necessária pesquisa adicional quanto a melhor compreensão da relação entre medidas de planejamento e controle usadas em organizações de manufatura. Existirá um "melhor conjunto" de medidas de

planejamento e controle, apropriadas para um objetivo específico? Como as empresas podem atingir as integrações entre medidas de planejamento e controle que sejam mais diretas que as reveladas através deste estudo? O que seria o relacionamento entre as medidas locais de controle usadas pelos departamentos funcionais de fábrica para monitorar seu impacto no alcance de objetivos da empresa para globalizar as medidas de controle usadas para avaliar o desempenho total de fábrica em face de seus objetivos? Essas são algumas das questões levantadas por este estudo, capazes de gerar pesquisa futura.

Outra área para pesquisa futura de sistema de mensuração de desempenho é a aplicabilidade de medidas de desempenho às decisões tomadas em ambos os níveis da empresa. Nesse estudo, diversas empresas usaram a mesma medida de desempenho, nos níveis de fábrica e de divisão, para a avaliação do progresso sobre os objetivos definidos. Será necessária uma pesquisa futura para determinar se tais medidas são tanto globais como locais, em seu escopo.

Por fim, é sugerida a pesquisa futura de mensuração de desempenho para identificarem-se aquelas medidas de classificação (bom versus mau, ir versus não ir etc.), correlação e causa e efeito, por natureza. Através de determinação direta de tipos de medidas usadas por várias empresas, os julgamentos podem ser feitos, de acordo com a utilidade de uma determinada medida na assistência à gestão quanto ao desempenho de tarefas específicas (i.e., tomada de decisão, controle de processo, planejamento a longo prazo etc.).

## **INTEGRAÇÕES DE SISTEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO**

Uma pesquisa adicional far-se-á necessária na área de integrações de sistema de mensuração de desempenho entre níveis de fábrica e de divisão, em organizações de manufatura. A conceituação apresentada nesse estudo deve ser comprovada por futuros pesquisadores. Como o universo de fabricantes de classe mundial, como integrações de sistema de mensuração de desempenho a níveis de fábrica e de divisão, tem crescido, os estudos comparativos entre essas empresas e o universo de outras empresas devem ser feitos, a fim de determinar se existem, entre elas, diferenças significativas.

Esse projeto de pesquisa focalizou integrações de sistema de medição de desempenho entre os níveis de fábrica e de divisão, quanto a objetivos estratégicos, em organizações de manufatura de classe mundial. Uma área sugerida para pesquisa futura é a de integrações entre organizações corporativas e divisionais, através de mensuração de desempenho. Uma pesquisa nessa área poderia explorar o relacionamento entre os objetivos a nível de unidade de negócio e corporação, juntamente com o tipo utilizado de informações de mensuração a nível corporativo para a avaliação de divisões.

Outra área sugerida de pesquisa é a do exame de integrações de sistema de mensuração de desempenho entre as unidades de negócios e seus fornecedores. Um estudo nessa área poderia examinar como as integrações de sistema de mensuração de desempenho se estabelecem, visto que as alianças estratégicas são desenvolvidas entre as organizações de fornecedores e unidade de negócio. As integrações fornecedor-comprador, através de mensuração de desempenho, também poderiam ser estudadas, a níveis corporativos e de fábrica das empresas.

Nesse contexto, é sugerida uma pesquisa futura, a qual poderá examinar as integrações de sistema de mensuração de desempenho, entre fabricantes e clientes. Como os fabricantes tentam integrar mais efetivamente as necessidades de cliente em seus sistemas de entrega de produto, as integrações de sistema de mensuração de desempenho fabricante-cliente têm-se tornado crescentemente importantes. É necessária uma pesquisa, a fim de explorar como as organizações estão articulando seus sistemas internos de mensuração às necessidades de desempenho de cliente, com vistas a alcançar vantagens no mercado.

O estudo revelou o papel que a cultura organizacional pode desempenhar quanto ao fornecimento de foco dentro e entre os níveis da unidade de negócio, além de agir como um mecanismo para estabelecer as

integrações de sistema de mensuração de desempenho, quanto a objetivos estratégicos. É necessária uma pesquisa futura para determinar o grau em que a cultura influencia as integrações de sistema de mensuração, em organizações de manufatura de classe mundial. Tal estudo poderá fornecer subsídios quanto as questões de estrutura organizacional enfrentadas pelas empresas de manufatura de classe mundial.

Além do estudo de integrações de sistema de mensuração de desempenho em empresas de manufatura, é sugerida uma futura pesquisa, a fim de examinar tais integrações em organizações de serviço, nas não orientadas à obtenção de resultados (lucros) e nas governamentais. Uma análise de opções de objetivos estratégicos, sistemas de mensuração de desempenho e integrações de sistema de mensuração de desempenho pode revelar resultados significativamente diferentes daqueles descobertos nesse estudo de tese.