

## Identificação e análise exploratória a respeito das abordagens sobre *trade offs* na manufatura

Moacir Godinho Filho (UFSCar) moacir@dep.ufscar.br

Danilo Da Silveira (UFSCar) danilodasilveira@ig.com.br

### Resumo

*Este trabalho se insere dentro do contexto de estratégia de manufatura, mais especificamente dentro do assunto trade offs entre objetivos estratégicos de desempenho. O presente trabalho, por meio de uma revisão da literatura, identifica cinco diferentes abordagens sobre trade offs existentes atualmente na literatura, tecendo comparações a respeito de tais abordagens. Também são realizados três estudos de caso em empresas do Estado de São Paulo com o objetivo de realizar um estudo exploratório inicial sobre quais destas abordagens identificadas são levadas em consideração na formulação da estratégia de produção das empresas pesquisadas. Conclui-se que as abordagens mais recentes e menos radicais são consideradas nas empresas pesquisadas.*

*Palavras-chave: Estratégia de Produção, Objetivos de desempenho, Trade offs, análise exploratória*

### 1. Introdução

Estratégia Empresarial é definida de forma diferente por diversos autores, como por exemplo Porter (1986); Zaccarelli (1990); Pires (1995); dentre outros. Neste trabalho adotamos a definição de estratégia empresarial de Pires (1995), para o qual a estratégia no meio empresarial está relacionada a padrões de ações necessárias para se atingir certos objetivos pré-estabelecidos. Complementando esta definição temos a definição de Porter (1986), para o qual a estratégia é “o desenvolvimento de uma fórmula ampla para o modo como uma empresa irá competir, quais devem ser suas metas e quais as políticas necessárias para levar-se a cabo estas metas”.

Dentro da literatura a respeito de estratégia empresarial existe uma hierarquia formalizada por Wheelwright (1984), e utilizada por outros autores como Pires (1995) e Slack *et al* (2002). Esta hierarquia classifica as estratégias empresariais em três níveis hierárquicos: i) estratégia corporativa (é a estratégia que se refere a corporação); ii) estratégia da unidade de negócios (uma unidade de negócios costuma ser representada por uma divisão, por uma empresa, por uma unidade fabril ou por uma linha de produtos dentro de uma corporação); iii) estratégias funcionais (relativas às funções da empresa, por exemplo finanças, marketing, produção, dentre outras).

Este trabalho se insere dentro do contexto de uma importante estratégia funcional, a Estratégia de Produção, a qual é definida por Slack *et al* (2002), como sendo o padrão global de decisões e ações, que define o papel, os objetivos, e as atividades da produção de forma que estes apoiem e contribuam para a estratégia de negócios da organização. Resumidamente pode-se

dizer que uma estratégia de produção primeiramente determina a priorização dos objetivos de desempenho da produção. Para Slack *et al*, 2002 os cinco objetivos de desempenho da produção são:

- qualidade: nela estão incluídas as quatro abordagens citadas por Garvin (1992); a abordagem baseada no produto (é uma abordagem objetiva relativa à quantidade de atributos existentes no produto); a abordagem baseada no usuário (é uma abordagem subjetiva referente ao atendimento das necessidades e preferências da maioria dos clientes; é a “adequação ao uso”); a abordagem baseada na produção (é uma abordagem objetiva na qual qualidade significa conformidade com especificações); e; a abordagem baseada no valor (para esta abordagem qualidade significa oferecer um desempenho ou conformidade a um preço aceitável);

- rapidez (velocidade);

- pontualidade;

-flexibilidade;

- custo

Baseado nesta priorização de objetivos de desempenho, são estabelecidas as direções gerais para cada uma das principais áreas de decisão da produção. Estas duas etapas são chamadas conteúdo da estratégia de produção nas palavras de Slack *et al* (2002) e de Corrêa & Gianesi (1996).

Portanto a questão da priorização dos objetivos de desempenho é fundamental para a estratégia da empresa. Dentro desta questão é que surge o principal tema deste trabalho, que são os *trade offs* na manufatura. O termo *trade off*, no caso da manufatura, pode ser entendido como um sistema de “toma lá, dá cá”, ou seja, uma compensação entre dois objetivos estratégicos diferentes, que se comportam da seguinte forma: quanto mais se tenta ganhar uma performance superior num objetivo competitivo, mais se reduz a performance de outro objetivo (DA SILVEIRA, 2002). A idéia dos *trade offs* entre os objetivos da manufatura foi proposta pela primeira vez por Skinner (1969). Em sua opinião, os *trade offs* existem no projeto e operações dos sistemas de produção e este fato deve ser levado em consideração quando são projetados os sistemas de produção. Portanto, de acordo com este autor, as empresas devem concentrar seus esforços em um número reduzido de objetivos (de preferência somente um objetivo). Porém, esta opinião é bastante divergente na literatura; por exemplo, de acordo com Schonberger (1990) os *trade offs* na literatura não existem, sendo portanto possível alcançar excelência em dois objetivos que, na visão que leva em consideração os *trade offs* na manufatura, são opostos. Existem ainda outras abordagens na literatura que defendem idéias diferentes destas duas; por exemplo New (1992) e Hayes & Pisano (1996); dentre outros.

Diante desta diversidade de opiniões na literatura e da inexistência de uma visão abrangente e comparativa entre elas, o principal objetivo do presente trabalho é apresentar e comparar as diversas abordagens a respeito de *trade offs* que coexistem na literatura. Ao mesmo tempo este trabalho também realiza um estudo exploratório em três empresas visando identificar a opinião de gerentes de manufatura sobre qual destas abordagens é mais realista e portanto é considerada na formulação da estratégia de produção da empresa pesquisada.

A estrutura do trabalho é a que segue: na seção 2 são identificadas e comparadas as abordagens sobre *trade offs* existentes na literatura; na seção 3 é mostrado o estudo exploratório nas três empresas pesquisadas e na seção 4 são tecidas algumas conclusões.

## **2. As abordagens sobre *trade offs* existentes na literatura**

Por meio de uma revisão bibliográfica sobre o tema *trade offs* em bases de dados tais como *Compendex*, *Web of Science*, *Inspec*, *Probe* e *Google Scholar*, além de pesquisa em livros sobre o assunto, foram identificados trabalhos cujos autores se posicionam a respeito dos *trade offs* na literatura. A partir desta avaliação foram identificadas cinco abordagens a respeito dos *trade offs* na literatura. Estas cinco abordagens são mostradas nas seções a seguir.

### **2.1 A primeira abordagem sobre *trade offs* na literatura**

Alguns autores defendem a idéia de que os *trade offs* estão definitivamente presentes na manufatura e influenciam as decisões sobre quais objetivos competitivos deve-se concentrar esforços para atingir uma performance superior. Essa abordagem, então, dá a idéia de que seja necessário focar poucos ou apenas um objetivo da manufatura, de acordo com a visão estratégica da empresa. Esta abordagem é formada por autores como Miller (1983) e Hayes & Wheelwright (1984).

No trabalho de Hayes & Wheelwright (1984), nota-se que é dado bastante valor para os *trade offs* na manufatura, sendo que estes devem ser definitivamente considerados na formulação da estratégia da empresa. Nota-se portanto que esta abordagem, contextualizada no início dos anos 80, relaciona diretamente a competitividade de uma empresa com a vantagem competitiva proporcionada pela área de manufatura, levando em conta as compensações necessárias entre os objetivos e reforçando a idéia de que os *trade offs* têm presença marcante na manufatura.

### **2.2 A segunda abordagem sobre *trade offs* na literatura**

Uma outra visão a respeito do assunto diz que os *trade offs* simplesmente não existem. É o caso de vários defensores da Manufatura Enxuta e da Manufatura de Classe Mundial, que tem como seu principal representante Schonberger (1990). Esse autor se refere à *trade off* como sendo a “palavra que começa com t” e fala sobre “o mito dos *trade offs*”, claramente se opondo à idéia e dizendo que existem outras formas de se considerar essas compensações, sendo que seria possível alcançar excelência em dois objetivos que, na visão que leva em consideração os *trade offs* na manufatura, seriam opostos e portanto, afetariam o desempenho um do outro. Outros autores que seguem essa abordagem são Corbett & Wassenhove (1993) e HILL (1988).

Corbett & Wassenhove (1993) afirmam que algumas indústrias entendem que tentar competir através de mais de um objetivo competitivo poderia causar confusão e levar a um estado de ineficiência. Para eles, o que acontece, nesse caso, é uma má interpretação do conceito de “fábrica focalizada” proposto por Skinner (1974). Estes autores sugerem que o conceito de ‘focalização’ significaria apenas a definição dos pesos que cada uma das prioridades competitivas deveria ter na composição de um vetor que representaria as prioridades da manufatura como um todo.

Portanto, os autores que representam esta abordagem, cujos trabalhos são localizados no fim dos anos 80 e começo dos anos 90, defendem a idéia de que se deve tentar conseguir “tudo ao mesmo tempo”, ou seja, ser bom em todos os objetivos competitivos simultaneamente, e que isso seria possível através de melhorias generalizadas em toda a área de manufatura.

### **2.3 A terceira abordagem sobre *trade offs* na literatura**

Outra abordagem sobre *trade offs* considera que apenas alguns *trade offs* não existem mais, sendo que outros ainda perduram nas decisões de manufatura até hoje. Um dos autores importantes que desenvolveu trabalhos dentro dessa abordagem é New (1992), o qual afirma que alguns *trade offs* realmente deixaram de existir, mas outros ainda existem e influenciam

os objetivos da manufatura: “Você pode certamente se tornar melhor em tudo simultaneamente, mas alguns *trade offs*, particularmente aqueles associados aos níveis de customização/padronização, não irão desaparecer” (NEW, 1992). Nesse mesmo trabalho esse autor cita sete *trade offs* clássicos e como eles mudaram ao longo do tempo. A tabela 1 apresenta esses *trade offs*.

<i>Trade off</i> entre:	Visão tradicional	Visão moderna
<i>Lead time</i> (tempo) versus Pontualidade	Existe	não existe
Qualidade (focando o produto e o usuário) versus Qualidade (focando a produção)	Existe	não existe
Qualidade (focando a produção) versus Preço	Existe	não existe
Qualidade (focando o produto e o usuário) versus Preço	Existe	existe
Flexibilidade (longo prazo) e Adaptabilidade versus <i>Lead time</i> (tempo)	Existe	existe
Flexibilidade e Adaptabilidade versus Preço	Existe	existe
<i>Lead time</i> versus Flexibilidade de volume	Existe	nível reduzido

Fonte: New (1992)

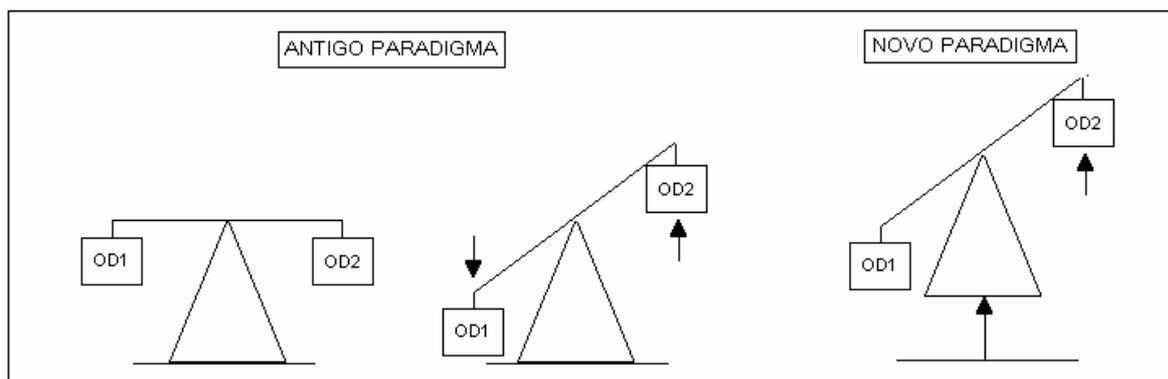
Tabela 1: Os *trade offs* na manufatura

Essa terceira abordagem, cujos trabalhos principais que a representa se encontram no início dos anos 90, considera que os *trade offs* ainda existem na manufatura, apesar de que alguns deles desapareceram ao longo do tempo por conta de avanços de tecnologia, e sofisticação dos mercados atuais; contrapondo-se assim à visão de Schonberger (1990), que é altamente criticada em New (1992), onde o autor diz que os próprios argumentos de Schonberger (1990) em relação aos *trade offs* se tornaram, no mínimo, confusos, para não dizer totalmente inconsistentes. Nas palavras de New (1992), referindo-se a Schonberger (1990): “Talvez fosse uma boa idéia para jornalistas ficarem no jornalismo, ao invés de acabar em simplificações grosseiras em nome do sensacionalismo, sem nenhuma base de pesquisa”.

#### 2.4 A quarta abordagem sobre *trade offs* na literatura

A quarta abordagem reforça a existência dos *trade offs*, porém defende uma visão dinâmica sobre o assunto, afirmando que eles não são estáticos como considerados há tempos atrás e por isso devem ser tomadas medidas diferenciadas para cada caso, para que objetivos competitivos considerados opostos na balança (ver figura 1) sejam melhorados simultaneamente, naturalmente priorizando-se um deles.

Um autor que representa esta abordagem é Slack (1993), que propôs, através do modelo de gangorra (que representa o *trade off* entre dois objetivos competitivos), conseguir uma melhoria simultânea nos objetivos de desempenho conflitantes através da melhoria do apoio a ambos, onde um possa ganhar, sem que o outro tenha que perder. Esse é um novo paradigma proposto a respeito do assunto, e isso pode ser possível por meio da suspensão do pivô da gangorra. Nesta gangorra não-convencional, através da aplicação de esforços gerenciais e imaginação, pode-se mover o pivô para cima. “Os dois lados da gangorra podem ser elevados enquanto se preserva a habilidade de compromissar entre eles” (SLACK, 1993). A figura 1 ilustra esta situação, mostrando o antigo paradigma em relação aos *trade offs*, e o novo, proposto pelo autor.



Fonte: Slack (1993)

Figura 1: Objetivos de desempenho (OD1 e OD2) representados no antigo e no novo paradigma

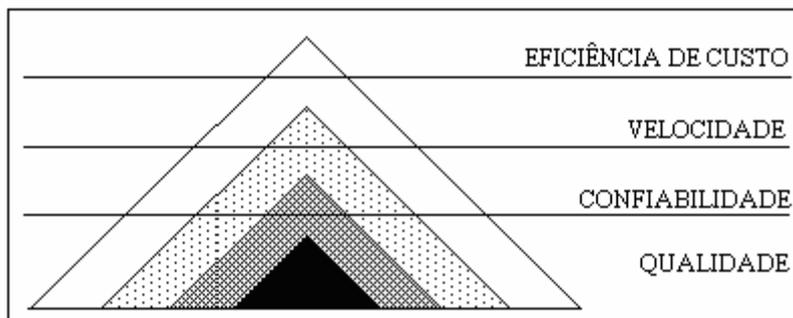
Nesta analogia, o pivô representa a estrutura, as limitações, pressuposições e a cultura do sistema da manufatura da empresa, sendo que, para elevá-lo ocorram melhorias generalizadas em diversos aspectos da manufatura, no longo prazo. Nas palavras de Slack (1993): “Elevá-lo (o pivô) envolve questionar idéias há muito mantidas sobre o que é verdadeiramente atingível, expandir as limitações da tecnologia, mão-de-obra e sistemas, e convencer toda a função de manufatura de que mudar o pivô não é apenas possível, mas vitalmente necessário”.

Da Silveira & Slack (2001) reforçam essa idéia de *trade offs* dinâmicos, enfatizando que lidar com os *trade offs* pode não significar simplesmente desenvolver acentuações (melhorias combinadas); em alguns casos, o simples reposicionamento das prioridades competitivas através de mudanças na estratégia de manufatura pode ser suficiente. Também Hayes & Pisano (1996) são autores que se enquadram nesta abordagem com sua idéia do caminho da melhoria dinâmica.

## 2.5 A quinta abordagem sobre *trade offs* na literatura

Existe ainda uma quinta abordagem que tem como principais representantes Grübner & Gröbler (2003) e Ferdows & De Meyer (1990).

Ferdows & De Meyer (1990), por meio de um modelo denominado “cone de areia”, sugerem que além de existirem *trade offs* entre os objetivos competitivos, existe também uma hierarquia que deve ser considerada para estes objetivos: para se otimizar o gerenciamento da manufatura, deve-se focar primeiramente a qualidade; posteriormente, quando os esforços para a melhoria da qualidade forem esgotados, deve-se focar também a confiabilidade; feito isso, quando os esforços também se esgotarem para as duas anteriores, deve-se focar a velocidade (que o autor considera conjuntamente com a flexibilidade); e finalmente, quando todos estes esforços estão completamente esgotados, a atenção pode ser voltada para a eficiência de custo. A ilustração convencional que traduz esse modelo é apresentada na figura 2.



Fonte: Ferdows & De Meyer (1990).

Figura 2: O modelo do *Sand Cone* (cone de areia)

Segundo Grübner & Gröbler (2003), o que se procura atualmente é um caminho intermediário entre a existência ou não dos *trade offs*. Esses autores afirmam que alguma evidência empírica foi descoberta no sentido de que nem a visão extremista de que os *trade offs* existem (HAYES & WHEELWRIGHT, 1984) nem a abordagem “tudo ao mesmo tempo” que nega a existência dos *trade offs* (SCHONBERGER, 1990) são conceitos válidos para o desenvolvimento da estratégia de manufatura baseada nos objetivos de desempenho. Seria necessário um tratamento cumulativo em relação às capacidades da manufatura, sendo que melhorias em alguns objetivos competitivos podem acarretar melhorias em outros também. Estes autores afirmam que a forma como os objetivos se relacionam entre si tem um papel muito importante na elaboração de uma estratégia de manufatura, e é surpreendente que apenas poucas pesquisas foram feitas neste sentido. Como exemplo, os autores citam o modelo do *Sand Cone* (cone de areia) de Ferdows & De Meyer (1990).

Na verdade esta quinta abordagem sobre *trade offs* na manufatura não prega a “não-existência” dos efeitos dos *trade offs* nos objetivos competitivos, nem assumem que um objetivo só pode ser melhorado com a diminuição da performance de outro; ao invés disso, sugerem que as relações de *trade offs* existem apenas em certas direções (GRÜBNER & GRÖBLER, 2003).

## 2.6 Resumo das cinco abordagens identificadas

Nesta seção é apresentado um resumo das cinco abordagens tratadas anteriormente. Isto é feito na tabela 2.

	<b>Primeira abordagem</b>	<b>Segunda abordagem</b>	<b>Terceira abordagem</b>	<b>Quarta abordagem</b>	<b>Quinta abordagem</b>
<b>Datas dos trabalhos dos autores</b>	1983 - 1984	1988, 1990, 1993	1992	1993, 1996, 2001, 2002	1990, 2003
<b>Principais autores que representam a abordagem</b>	Hayes & Wheelwright, Miller	Schonberger, Corbett & Wassenhove, Hill	New	Slack, Da Silveira, Hayes & Pisano	Grübner & Größler; Ferdous & De Mayer
<b>Principais idéias e características</b>	Defendem a existência acentuada de <i>trade offs</i>	Defendem a não-existência de <i>trade offs</i>	Defendem a idéia do desaparecimento dos <i>trade offs</i> ao longo do tempo, por meio de avanços tecnológicos	Defendem a idéia de “elevar o pivô” da gangorra entre os objetivos de desempenho para minimizar o <i>trade off</i> entre eles	Defendem a idéia do relacionamento entre os objetivos competitivos para melhorias acumulativas em todo o sistema

Tabela 2: As cinco abordagens sobre *trade offs* identificadas na literatura

### 3. Análise Exploratória sobre os *trade offs* na manufatura

#### 3.1 Metodologia de pesquisa

Nesta seção foi realizada uma análise exploratória em três estudos de caso com o objetivo de identificar, na opinião de gerentes de manufatura de três empresas, qual (is) destas abordagens é (são) mais realista (s) e portanto é (são) levada (s) em consideração na formulação da estratégia de produção da empresa.

O estudo de caso é definido por Yin (1994) como 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. Bryman (1989) relata o fato deste procedimento de pesquisa geralmente envolver o exame de um pequeno número de casos, não tendo por objetivo a generalização estatística, mas sim, criar relações e entendimento sobre um fenômeno estudado.

Para Eisenhardt (1989), os estudos de caso podem ser usados para cumprir diversos objetivos: (i) fornecer descrição sobre um tema; (ii) testar a teoria; (iii) gerar teoria. Neste trabalho os estudos de caso servem basicamente ao propósito (i), ou seja, fornecer uma descrição sobre qual abordagem sobre *trade offs* é utilizada na formulação da estratégia de produção da empresa.

Um ponto extremamente importante em uma pesquisa científica é que o pesquisador esteja consciente das fraquezas e limitações do método de pesquisa que este está utilizando. Yin (1994) cita três limitações e fraquezas associadas ao estudo de caso: (i) falta de rigor do método, o que muitas vezes pode levar o investigador a ser descuidado na pesquisa, permitindo que evidências falsas ou visões tendenciosas influenciem a direção do estudo e das conclusões; (ii) fornece pouca base para a generalização, ou seja, consegue captar detalhes e ir fundo em um caso específico, o que denota um ponto forte deste método, mas ao mesmo tempo, a possibilidade de generalização é muito pequena; (iii) é um método que toma bastante tempo e resulta em uma quantidade grande de documentos. Nesta pesquisa a principal fraqueza a ser salientada é a (ii), uma vez que o propósito da pesquisa é somente realizar um estudo inicial exploratório sobre o assunto, sendo que o aprofundamento da questão, a qual pode ser feito por meio de um *survey* em um determinado número de empresas de uma

indústria específica, pode ser feito em pesquisas futuras. Aí sim pode-se, por exemplo, tirar-se conclusões a respeito de qual abordagem está sendo levada em consideração por empresas da indústria estudada.

Nas próximas três seções são mostrados os estudos de caso realizados.

### 3.2 A empresa A

A primeira empresa a ser entrevistada (empresa A) atua no setor madeireiro e moveleiro. Localizada na cidade de Salto-SP, possui instalações de grande porte e mais de 400 funcionários, entre diretos e indiretos. A principal função dessa fábrica é agregar valor à chapas de madeira, através de revestimento com pintura, verniz, papel impresso e/ou impregnado com resina ou através da produção de portas divisórias e painéis com a utilização das chapas já revestidas ou não. O processo produtivo desta fábrica pode ser considerado como bastante complexo, sendo que existem diversas linhas e diversos processos diferentes para as diferentes finalidades de cada setor. Três setores principais se destacam: o setor de Pintados, Papel e Colados (portas e painéis). Cada setor tem características próprias e dificuldades diferentes, sendo que se pode observar a presença de diversos *trade offs* nas diferentes linhas. Conforme o relato do gerente de produção responsável pela fábrica, os *trade offs* estão presentes em sua área de manufatura e influenciam a tomada de decisão em relação à formulação de sua estratégia de produção; sendo que a principal dificuldade para ele está concentrada na adequação da produção com o produto final (em termos de qualidade). Segundo ele, os principais *trade offs* que influenciam sua área de manufatura são: “Qualidade (focando o produto e o usuário) versus Qualidade (focando a produção)”, “Qualidade (focando o produto e o usuário versus Preço” e “Qualidade (focando a produção) versus Preço”. O gerente explica que dentro de seu processo produtivo, é muito difícil conseguir um produto de qualidade tendo que lidar com as intempéries que enfrenta nas linhas de produção: *set-ups* numerosos, *lead times* elevados e muita variação nas especificações inerentes ao produto, ao longo do processo.

Com relação à questão sobre quais abordagens são levadas em consideração por uma empresa no momento da formulação de sua estratégia de manufatura nos dias de hoje, o gerente afirma que são a quinta e a quarta abordagens, pois mesmo que se priorize um objetivo de desempenho, proporcionando a ele melhorias, outros objetivos podem crescer juntamente com o desenvolvimento da empresa, sendo que a relação de *trade off* entre os diferentes objetivos podem ser minimizadas e até certo ponto benéficas, no que diz respeito às melhorias acumulativas. Segundo o gerente, estas abordagens são uma visão mais realista e atual sobre o assunto dos *trade offs*, que é de extrema importância para as decisões da área de manufatura da empresa.

### 3.3 A empresa B

A segunda empresa a ser entrevistada (empresa B) atua no setor automobilístico e é localizada na cidade de São Carlos-SP. Possui aproximadamente 500 funcionários, entre diretos e indiretos, que são responsáveis pela produção de motores para a indústria automobilística, sendo que esses motores são mandados para outras cidades como Curitiba, Taubaté e também para o mercado externo. O processo produtivo da fábrica consiste basicamente em dois estágios: usinagem e montagem.

A usinagem trata dos componentes dos motores, que são produzidos em blocos de aço fundido. Na usinagem ocorrem os principais problemas em relação ao rendimento da produção e de deficiências advindas do próprio processo. Segundo o gerente de produção da fábrica, a maior parte de perdas e refugos, tanto de matéria-prima quanto de materiais já trabalhados, está no setor de usinagem: “o setor possui um processo simples de se entender,

porém difícil de se controlar” afirma o gerente. Os principais *trade offs* desse setor estão associados com a qualidade de produto e a qualidade de processo, sendo que, de acordo com o gerente, melhorias no processo não garantiriam melhorias na qualidade final do produto; pelo contrário, os investimentos nas linhas acarretariam aumentos nos custos e impactariam no preço final do produto. Caracteriza-se assim a presença de dois *trade offs*: “Qualidade (focando o produto) versus Qualidade (focando a produção)” e “Qualidade (focando a produção) versus Preço”. Além disso observa-se certa dificuldade com o controle do processo, que possui desvios constantes, já que se trata de um processo preciso, com alto nível de padronização. A produção possui um nível de automação muito grande e pode ser caracterizada como semi-repetitiva.

No processo de montagem observa-se um rendimento maior da produção, sendo que alguns defeitos e falhas ocorridas advêm do processo anterior (Exemplo: pode ocorrer a presença de cavacos de metal no bloco do motor que já está na montagem, devido a alguma irregularidade no processo de lavagem, anterior a este). Os *trade offs* presentes na montagem são basicamente os mesmos da usinagem, envolvendo qualidade e preço; porém, surgem no fim da linha de produção (motor pronto) outros fatores a serem analisados: o processo como um todo enfrenta dificuldades quanto à flexibilidade e adaptabilidade, que são objetivos muito importantes no mercado automobilístico devido à demanda exigente, pois o processo de produção visa a padronização do produto e compete, com as diferentes qualidade agregadas ao produto, com o preço e a confiança do cliente. A produção desses motores pode ser considerada como um misto de produção puxada com produção empurrada, características comuns de produções de alta escala e alta padronização, contrastando com os interesses da demanda do produto que chega ao consumidor. Outro aspecto relevante segundo o entrevistado é o tempo de produção (*lead time*) que fica comprometido pela flexibilidade almejada, sendo que problemas com *set-ups* são comuns na fábrica. Identifica-se portanto, *trade offs* relacionados também à flexibilidade, adaptabilidade e *lead time*.

Com relação a quais abordagens são levadas em consideração por uma empresa no momento da formulação de sua estratégia de manufatura, o gerente afirma que são a quarta e quinta abordagens, pois na empresa acredita-se que é possível priorizar um objetivo de desempenho, fazendo a empresa crescer, e com isso também experimentar melhorias em outros objetivos de desempenho. Isso poderia ser conseguido através de melhorias generalizadas, que devem ocorrer em todos os aspectos da empresa, tanto humanos como também tecnológicos, e outros mais; é preciso mudar as relações de trabalho, criando um ambiente produtivo e desenvolvendo a empresa como um todo. Seria o equivalente à idéia de “elevar o pivô da balança” proposta por Slack (1993), localizada na quarta abordagem sobre *trade offs* na manufatura.

### 3.4 A empresa C

A terceira empresa a ser visitada e entrevistada (empresa C) atua no setor químico. Localizada na cidade de Salto-SP, possui aproximadamente 300 funcionários (diretos e indiretos). Essa empresa fabrica tintas, vernizes, massas de revestimento, resinas e outros produtos químicos utilizados principalmente por outras empresas como matérias-primas. Os processos de produção de todos os produtos têm as mesmas características, sendo que a produção é em bateladas, o produto final é altamente padronizado e os produtos são provenientes de misturas e reações químicas de diversos componentes e aditivos. Os principais desvios de processo apresentados provêm basicamente de três fatores: qualidade e conformidade da matéria-prima, aplicação das fórmulas de preparação dos produtos e falhas de maquinário e equipamento. Através da visita à fábrica e de relatos do gerente de produção observa-se que as principais dificuldades nos processos químicos da empresa são o controle de qualidade, o tempo de

preparo, os tempos de *set-up* e outros fatores relacionados com a qualidade da matéria-prima, e com a qualidade do produto em relação aos concorrentes no mercado.

A empresa enfrenta problemas com relação ao equipamento utilizado e com investimentos necessários para a modernização de suas linha de produção. Somado a isso, nota-se que a posição da empresa no mercado impossibilita aumentos de custos de fabricação ou investimentos em novas tecnologias, o que impactaria diretamente no preço final dos produtos. O processo atual tem uma qualidade razoável, mas o produto final perde em qualidade e preço na medida em que a produção é priorizada. Além desse *trade off* que está claro neste caso, outros objetivos também apresentam problemas; o *mix* de produtos afeta o bom desempenho da produção, conforme a demanda pede por novos desenvolvimentos, que geram gastos excessivos para a empresa sempre que um novo teste é feito ou um processo novo é implantado. A flexibilidade da empresa fica restrita, pois qualquer alteração no processo de produção atual desarranjaria a estrutura já estabelecida da empresa. Outro fator analisado que influencia o crescimento da empresa é a confiabilidade de entrega, que por diversas vezes fica prejudicada com a reprovação de lotes com irregularidades ou não-conformidades apontadas pelo controle de qualidade, ou mesmo com atrasos na produção por conta de tempos de preparo não esperados. Esses fatos podem ser indicativos de uma deficiência da empresa em trabalhar com *lead times* que atendam os prazos de entrega firmados com os clientes.

A opinião do gerente e os fatos apresentados mostram que existem realmente *trade offs* nessa empresa e que, segundo o entrevistado, eles influenciam diretamente o crescimento da empresa dentro de um mercado competitivo. Precisam portanto serem analisados e tratados de forma cuidadosa para que a empresa possa adquirir vantagens competitivas em relação aos concorrentes através do combate a esses *trade offs*.

Referente a abordagem que é levada em consideração na formulação da estratégia de produção da empresa, o gerente afirma que as abordagens que são levadas em consideração são a terceira, a quarta e a quinta. Nota-se que o gerente da empresa, mais uma vez, optou pelas abordagens mais recentes. Além disso, salientou que a terceira abordagem é mais realista pois considera que através de avanços de tecnologia e do desenvolvimento de novas técnicas, os *trade offs* estão desaparecendo, sendo superados pela modernização da área de manufatura.

### 3.5 Análise Intercasos

Esta seção, seguindo as recomendações de YIN (1994), realiza uma análise intercasos, visando tecer comparações entre as empresas pesquisadas e as visões dos gerentes. A tabela 3 mostra características das três empresas, os *trade offs* existentes em cada uma e as abordagens que são utilizadas na formulação da estratégia de produção das empresas.

A tabela 3 mostra que as empresas pesquisadas possuem diferentes ambientes de produção e diferentes níveis de automação, além de possuir características de produtos distintas. Porém, nota-se que as dificuldades produtivas são parecidas, principalmente no que diz respeito à qualidade de processo, tempos de *set-up* e flexibilidade. As três empresas possuem pontos deficitários nesses quesitos, o que reflete a presença de *trade offs* parecidos para as três empresas. Os *trade offs* apontados, que se referem principalmente à qualidade (produto) versus qualidade (produção), qualidade (produto) versus preço, e qualidade (produção) versus preço, refletem as principais dificuldades das empresas para atingir vantagens competitivas no mercado. O setor de qualidade dessas empresas ainda enfrenta certas barreiras que impedem que a empresa cresça e se desenvolva em diversos aspectos da manufatura. O preço final do produto também continua a ser um ponto vital para as empresas, que competem com uma

concorrência dura e acirrada. A flexibilidade é outro ponto que necessita de desenvolvimento e faz com que a empresa enfrente dificuldades com a demanda exigente.

Com relação às abordagens sobre os trade offs, observa-se que apenas a terceira, a quarta e a quinta abordagens foram consideradas para formulação de uma estratégia de manufatura pelos gerentes, sendo que a quarta e a quinta abordagens foram as mais citadas.

	<b>EMPRESA A</b>	<b>EMPRESA B</b>	<b>EMPRESA C</b>
<b>Ambiente de produção</b>	Ambientes semi-repetitivos e semi-contínuos	Semi-repetitivo	Semi-contínuo
<b>Nível de automação</b>	Baixo	Alto	Médio
<b>Características dos produtos</b>	<i>Mix</i> variado, média padronização	Pouca variedade, alta padronização	<i>Mix</i> variado, alta padronização
<b>Principais dificuldades produtivas</b>	Qualidade do processo de produção, tempos de <i>set-up</i> , custos associados à produção e flexibilidade das linhas	Qualidade do processo de produção, tempos de <i>set-up</i> , flexibilidade e adaptabilidade	Qualidade do produto, controle do processo, tempos de <i>set-up</i> e <i>lead time</i> , confiabilidade de entrega, flexibilidade e adaptabilidade
<b>Principais trade offs identificados</b>	<i>Trade offs</i> relacionados à qualidade (produto), qualidade (produção) e preço.	<i>Trade offs</i> relacionados à qualidade (produção), qualidade (produto), preço, flexibilidade e adaptabilidade.	<i>Trade offs</i> relacionados à qualidade (produção), qualidade (produto), preço, <i>lead time</i> , pontualidade e flexibilidade.
<b>Abordagens consideradas na formulação da estratégia de produção da empresa</b>	4ª e 5ª abordagens	4ª e 5ª abordagens	3ª, 4ª e 5ª abordagens

Tabela 3: Tabela comparativa entre as empresas pesquisadas

#### 4. Conclusões

Frente a inúmeras idéias e trabalhos a respeito de *trade offs* existentes na literatura de estratégia de produção, este trabalho objetivou a identificação e organização destas idéias em abordagens. Isto resultou em cinco diferentes abordagens as quais foram apresentadas e comparadas no presente trabalho. Além disso, este trabalho também realizou três estudos de caso em empresas do Estado de São Paulo visando identificar quais abordagens são atualmente levadas em consideração na formulação da estratégia de produção destas empresas. Este estudo empírico pretende ser um estudo inicial exploratório, o qual pode ser estendido no futuro em uma pesquisa do tipo *survey*, a qual identifique abordagens de *trade offs* na manufatura utilizadas em empresas de uma indústria específica.

As principais contribuições do trabalho foram: (i) a identificação de cinco diferentes abordagens sobre *trade offs* na manufatura que coexistem na literatura; (ii) identificação, por meio do estudo exploratório, que as abordagens mais recentes e menos radicais são as mais utilizadas nas três empresas pesquisadas.

#### Referências

- BRYMAN, A.: *Research methods and organization studies*, London, Uniwin Hyman, 1989.
- CORBETT, C. & WASSENHOVE, L., “*Trade-offs? What Trade-offs? Competence and competitiveness in manufacturing strategy*”, *California Management Review*, 1993.

- CORRÊA, H.L. & GIANESI, I.G.N.: *Just in Time, MRP II e OPT – Um enfoque estratégico*. Ed. Atlas, 2<sup>a</sup> Edição, 1996.
- DA SILVEIRA, G. J. C., “Improving trade offs in manufacturing: Method and Illustration”, *Haskayne School of Business, University of Calgary*, 2002.
- DA SILVEIRA, G. J. C. & SLACK, N., “Exploring the trade-off concept”, *International Journal of Operations & Production Management*, 2001.
- EISENHARDT, K.M.: Building theories form case study research, *Academy of Management Review*, vol. 14, N<sup>o</sup> 4, 532-550, 1989
- FERDOWS, K. & DE MEYER, A., “Lasting improvements in manufacturing performance: in search of a new theory”, *Journal of Operations Management*, 1990.
- GARVIN, D.A.: *Gerenciando a Qualidade: A visão Estratégica e Competitiva*. Ed. Qualitymark, 1992.
- GRÜBNER, A. & GRÖBLER, A., “An Empirical Model of Accumulation Effects of Manufacturing Capabilities”, *seminário industrial, Universidade de Mannheim, Mannheim*, 2003.
- HILL, C. W., “Differentiation versus low cost or differentiation and low cost: a contingency framework”, *Academy of Management Review*, 1988.
- HAYES, R. H. & PISANO, G., “Manufacturing Strategy: at the intersection of two paradigm shifts”, *International Journal of Operations & Production Management*, 1996.
- HAYES, R. H. & WHEELWRIGHT, S. C., “*Restoring our competitive edge: competing through manufacturing*”, Wiley, New York, 1984.
- MILLER, S. S., “*Make your plant manager’s job manageable*”, Harvard Business Review, 1983.
- NEW, C. C., “World-class manufacturing versus Strategic Trade-offs”, *International Journal of Operations & Production Management*, 1992.
- PIRES, S., “*Gestão Estratégica da Produção*”, editora UNIMEP, 1995.
- PORTER, M.: *Estratégia Competitiva*. Ed. Campus, 24<sup>a</sup> Edição, 1986.
- SCHONBERGER, R., “*World Class Manufacturing*”, Free Press, New York, 1990.
- SKINNER, W., “*Manufacturing: missing link in corporate strategy*”, Harvard Business Review, 1969.
- SKINNER, W., “The Focused Factory”, *Harvard Business Review*, 1974.
- SLACK, N. *et al.*, “*Administração da produção*”, Ed. Atlas, São Paulo, 2002.
- SLACK, N., “*Vantagem competitiva em manufatura – atingindo competitividade nas operações industriais*”, Ed. Atlas, São Paulo, 1993.
- WHEELWRIGHT, S.C.: Manufacturing Strategy – defining the missing link. *Strategic Management Journal*, vol. 5, pp. 77-91, 1984.
- YIN, R.K.; *Case study research - design and methods*, Sage Publications, 2<sup>nd</sup> Ed., 1994.
- ZACCARELLI, S.B.: *Administração Estratégica da Produção*. São Paulo: Atlas, 1990.