

# METODOLOGIA PARA A FORMULAÇÃO DA ESTRATÉGIA COMPETITIVA DE MANUFATURA: UM ENFOQUE QUANTITATIVO

*METHODOLOGY FOR FORMULATING THE COMPETITIVE STRATEGY OF MANUFACTURING: A QUANTITATIVE APPROACH*

**JOSÉ LUIZ CONTADOR**  
jl Luiz@feg.unesp.br

## RESUMO

Neste artigo apresenta-se um novo enfoque metodológico para a elaboração da estratégia competitiva de manufatura para empresas do setor industrial. Sua principal contribuição está no tratamento quantitativo dado à questão. Indicadores numéricos permitem escolher, dentre estratégias alternativas, aquela que apresenta a melhor relação benefício/custo. O objetivo final é indicar as técnicas mais adequadas de organização da produção e o respectivo grau de excelência (ou intensidade) com que devem ser implantadas para proporcionar vantagem competitiva a partir da manufatura da empresa. Essa nova metodologia se apoia principalmente no modelo de Campos e Armas da Competição. Esse modelo fornece os possíveis campos em que a empresa pode competir, de onde são extraídas as cinco características competitivas do produto que fundamentam a estratégia de manufatura da empresa. O nível de desempenho com que cada uma dessas características deve funcionar, que é determinado pela intensidade das técnicas a elas relacionadas, define a estratégia de manufatura da empresa. Analisando as expectativas do mercado e o desempenho da concorrência com respeito às cinco características competitivas do produto, a empresa define duas ou três estratégias alternativas. A escolha final é feita com auxílio de indicadores numéricos que permitem comparar o esforço necessário para implementar uma estratégia com o impulso competitivo originado. A escolha das técnicas é feita a partir do rol de armas (técnicas ou recursos) fornecidas pelo modelo de Campos e Armas da Competição e das chamadas estratégias operacionais competitivas. A metodologia é formalmente descrita, e sua viabilidade de aplicação foi testada abordando-se um caso real.

*Palavras-chave:* gestão da competitividade, estratégias de operações, manufatura competitiva, técnicas de organização da produção.

## ABSTRACT

This work presents a new methodological approach to the development of a competitive manufacturing strategy for industrial enterprises. Its main contribution is the quantitative

treatment given to the topic. Numerical indicators make it possible to choose the best strategy on the basis of the cost/benefit ratio. The methodology indicates the most adequate techniques to organize production and the degree of excellence or intensity of their implementation in order to obtain competitive advantage from manufacture. This new methodology is based on the model of Competition Fields and Weapons. From the 14 competition fields provided by this model the company extracts the five competitive characteristics of products on which it bases its manufacturing strategy. The level of performance of each one of these competitive characteristics determines the company's manufacturing strategy, which is established by the intensity of the production techniques. By analyzing the market expectations and the competitors' performance with respect to the five product characteristics, the company defines two or three alternative strategies. The choice of the strategy to be adopted is made using numerical indicators that allow the company to compare the effort needed to implement the strategy with the competitive impulse obtained. The techniques of production organization are selected from the resources provided by the Fields and Weapons of the Competition model and from the so-called competitive operational strategies. The methodology is formally described and the feasibility of its application was tested by applying it to a real-life case.

*Key words:* competitiveness management, strategies of operations, competitive manufacturing, techniques of production organizational.

## INTRODUÇÃO

Este artigo busca fornecer uma contribuição à Gestão da Competitividade, apresentando uma nova metodologia para formular a estratégia competitiva de manufatura da empresa, a qual se aplica à análise da concorrência entre produtos de base tecnológica similar, produzidos com tecnologia similar.

A metodologia está centrada em cinco atributos do produto ou da empresa que podem ser alcançados a partir da manufatura, os quais serão chamados de *características competitivas do produto* (variedade de modelos, qualidade de conformação, rapidez de entrega, pontualidade de entrega e preço), formalmente definidas na subseção intitulada *Os campos da competição e as características competitivas de produtos*. Essas cinco características do produto foram extraídas dos 14 campos da competição fornecidos pelo modelo de Campos e Armas da Competição (Contador, 2008). Projeto do produto, preço e qualidade são exemplos de campos da competição.

Uma empresa manufatureira que oferta produtos de qualidade com uma extensa variedade de modelos, prazo de entrega rápido e confiável e a preços baixos é imbatível. Porém, parece impossível atender todos esses requisitos simultaneamente. A intensificação do nível de desempenho de qualquer uma das quatro primeiras características quase sempre tende a encarecer o produto, ou seja, as quatro primeiras características podem conflitar com a última. Assim, é necessário encontrar o ponto de equilíbrio entre eles, o que corresponde a formular a estratégia competitiva de manufatura da empresa, formalmente definida na subseção intitulada *Determinantes da estratégia competitiva de manufatura*.

A formulação de uma estratégia competitiva é feita por meio de um processo decisório no qual se buscam descobrir

os nichos de mercado nos quais a empresa poderia identificar oportunidades para competir. Esses nichos são evidenciados por lacunas existentes entre as características competitivas presentes nos produtos oferecidos pela concorrência e aquelas valorizadas pelo mercado. Propõe-se formular algumas poucas estratégias alternativas e decidir-se por aquela que apresente a melhor relação entre o esforço para sua implantação e os resultados esperados em termos de vantagem competitiva adquirida. Essa escolha é orientada por meio de indicadores numéricos apropriadamente definidos.

O nível de desempenho das cinco características competitivas do produto é quantificado numa escala de 1 a 5 (valor 5 reflete o melhor desempenho com relação àquela característica), o qual é determinado pelo grau de excelência ou intensidade (também quantificada numa escala de 1 a 5) com que as técnicas de organização da produção são utilizadas. A comparação com a intensidade das técnicas atualmente adotadas pela empresa permite avaliar o esforço para implementar as estratégias alternativas e decidir-se por aquela que promova vantagem competitiva com o menor esforço para a intensificação das técnicas.

A escolha das técnicas de organização da produção é feita também com auxílio do modelo de Campos e Armas da Competição (Contador, 2008) e das chamadas *estratégias operacionais competitivas de manufatura*, cuja definição formal é feita na subseção intitulada *As características competitivas de produtos e as estratégias operacionais competitivas*.

O modelo de Campos e Armas da Competição fornece uma extensa lista de armas (o mesmo que técnicas de organização da produção, no contexto deste artigo) para a empresa competir em cada um dos campos da competição. Por

meio deste conhecimento é possível estabelecer um primeiro relacionamento entre armas da competição e as características competitivas do produto, que têm sua origem nos próprios campos da competição. A escolha final de uma técnica é feita verificando se ela se ajusta a pelo menos uma estratégia operacional competitiva.

Segundo o modelo de Campos e Armas da Competição, formular a estratégia de negócio da empresa corresponde a definir os campos em que irá competir. A estratégia competitiva de manufatura não substitui, mas complementa a estratégia de negócio da empresa. Independentemente da sua estratégia de negócio, a empresa industrial deve possuir uma manufatura competitiva, o que é alcançado pela definição do nível de desempenho das características competitivas do produto de forma a promover vantagem competitiva às custas de um calculado esforço para intensificar as técnicas de organização da produção.

Na próxima seção apresenta-se uma sucinta revisão bibliográfica sobre modelos, métodos e técnicas para a formulação de estratégias de manufatura, com ênfase nos principais conceitos do modelo de Campos e Armas da Competição, que dá sustentação teórica à metodologia proposta neste artigo. Na terceira seção é apresentado o relacionamento entre o citado modelo e a metodologia proposta, cuja descrição formal é feita na quarta seção. A penúltima seção fornece uma aplicação a um caso real, e na última, são apresentadas as conclusões do artigo, discutindo a validação da metodologia, suas limitações e destacando as contribuições oferecidas.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Parece ser consenso geral que estratégia não é um problema de lógica. Zaccarelli (2000) distingue solução lógica de decisão estratégica, dizendo que a primeira se aplica a situações onde há suficiente quantidade de informações para resolver o problema, enquanto que a segunda se aplica a situações onde há incerteza, insuficiência de informações e oponentes com reações imprevisíveis. Hafsi e Martinet (2008, p. 1143) são ainda mais contundentes afirmando que a estratégia não pode ser tratada de forma apropriada pela ciência, mesmo pela ciência multidisciplinar: "A estratégia, quando reduzida a estudos de dimensões simplificadas, pode ser estudada de maneira científica, mas, ao fazer isso, perde a sua utilidade".

Em contrapartida a essas ideias, surge o modelo de Campos e Armas da Competição, que demonstrou, por meio de pesquisa empírica, que o processo de formulação da estratégia é dotado de passos lógicos, com exceção de um, a tomada da decisão sobre qual alternativa adotar (Contador, 2008, p. 343). Nos parágrafos seguintes são apresentados os fundamentos desse modelo, com o intuito de mostrar ao leitor a validade dessa afirmação.

O modelo de Campos e Armas da Competição alia duas concepções bastante distintas: a concepção de que a

competitividade da empresa provém predominantemente do seu posicionamento no mercado, como pensa Porter (1980), e a concepção de que ela provém basicamente dos seus fatores internos (competências internas ou armas da competição), como postulam os autores adeptos da Visão Baseada em Recursos (*Resource-Based View* – RBV), como Barney (1986a, 1986b, 1991, 2001), Wright *et al.* (1994), Peteraf (1993), Krogh e Ross (1995) e Wernerfelt (1984).

Assim como o *Balanced Scorecard* (Kaplan e Norton, 1992, 1993, 1996, 1997), o modelo de Campos e Armas da Competição defende que o alinhamento entre os fatores internos e a estratégia de negócio é fundamental para o sucesso competitivo da empresa. Mas, devido à sua metodologia, no modelo de Campos e Armas da Competição os fatores internos já nascem alinhados à estratégia competitiva de negócio, o que dispensa o esforço de alinhamento proposto pelo *Balanced Scorecard*. Segundo esse modelo, formular a estratégia competitiva de negócio da empresa corresponde a definir o campo ou os campos da competição para cada produto/mercado da empresa.

O modelo nasceu de uma ideia simples: separar aquilo que os autores chamam de vantagens competitivas em dois grupos. O primeiro, contendo aquelas que são do interesse do cliente (preço, qualidade do produto, etc.), distinguindo-as das do segundo grupo, que contém as vantagens competitivas que não lhe interessam (produtividade, qualidade no processo, etc.). As primeiras relacionam-se aos campos da competição, e as segundas, às armas da competição.

Contador (2008) define *Campo da competição* como o *locus* imaginário da disputa num mercado entre produtos ou entre empresas pela preferência do cliente, onde a empresa busca alcançar e manter vantagem competitiva, como preço e qualidade do produto. Ele representa um atributo do produto ou da empresa valorizado e de interesse do cliente. O autor fornece 14 campos da competição agrupados em cinco macrocampos, que parecem esgotar as possibilidades de opções sobre como uma empresa pode se diferenciar do seu concorrente: *Competição em preço*: (1) em preço propriamente dito; (2) em condições de pagamento; e (3) em prêmio e/ou promoção; *Competição em produto (bem ou serviço)*: (4) em projeto do produto; (5) em qualidade do produto; e (6) em diversidade de produtos; *Competição em atendimento*: (7) em acesso ao atendimento; (8) em projeto do atendimento; e (9) em qualidade do atendimento; *Competição em prazo*: (10) em prazo de entrega do produto (dimensões velocidade e pontualidade); e (11) em prazo de atendimento; *Competição em imagem*: (12) do produto, da marca e da empresa; (13) de empresa confiável; e (14) em responsabilidade social.

Contador (2008) define *Arma da competição* como qualquer atividade executada ou qualquer recurso administrado por um grupo de funcionários com atribuições homogêneas e utilizado pela empresa para conquistar e/ou manter vantagem competitiva, como propaganda, tecnologia da informação,

automação do processo produtivo. É uma atividade ou recurso que não interessa ao cliente. A origem da vantagem competitiva está nas armas da competição. Arma da competição corresponde à técnica de organização da produção no contexto deste artigo.

*Competir num campo*, segundo Contador (2008), significa ser ou almejar ser melhor que os concorrentes no campo da competição, ser ou almejar ser a empresa líder no campo da competição. É possuir ou almejar possuir uma posição de superioridade reconhecida e valorizada pelo cliente que leve a empresa a ser mais competitiva que uma concorrente no campo da competição. Para um melhor entendimento sobre o significado de cada um dos campos da competição, sugere-se consultar Contador (2008).

Dois importantes conceitos fornecidos pelo modelo de Campos e Armas da Competição são *Intensidade de arma e foco*. O primeiro é uma variável inteira, definida no intervalo  $[0, 5]$  que indica o grau de excelência com que aquele recurso é utilizado pela empresa. Alto grau de excelência subentende intensidade próxima de cinco (receberá valor zero quando a arma não é utilizada). Neste artigo será adotada a mesma escala para avaliar o grau de excelência das técnicas de organização da produção.

Contador (2008) sustenta que para aplicar seu modelo com sucesso é necessária a correta avaliação da intensidade com que a empresa utiliza as armas (ou técnica), avaliação que deve ser feita por pessoa que conheça o estado da arte e os seus diversos graus de evolução. Para isso, orienta descrever de forma adequada a intensidade 5 (estado mais avançado de uma técnica) e a intensidade 1 (técnica no seu estado mais simples), o que dará ao analista uma boa compreensão dos demais níveis de intensidade e lhe permitirá fazer uma avaliação com aceitável precisão. Para exemplificar, a Figura 1 mostra a descrição das intensidades 1 e 5 para a técnica *estudo de métodos de trabalho*.

*Foco das armas no campo da competição*, talvez o mais importante conceito desse modelo, é definido como uma variável matemática com valor no intervalo  $[0, 1]$  e calculada pela relação entre a soma da *intensidade das armas relevantes* para aquele campo e a soma da *intensidade máxima possível* de ser obtida em tais armas. Se todas as armas relevantes forem utilizadas com intensidade máxima, o foco será igual a um.

A tese fundamental do modelo sustenta que *para a empresa ser competitiva, não há condição mais relevante do que ter alto desempenho apenas naquelas poucas armas que lhe dão vantagem competitiva nos campos da competição escolhidos para cada par produto/mercado*, ou seja, possuir alto valor do foco nas armas relacionadas a esses campos. Sustenta ainda que é suficiente escolher um ou dois campos da competição principais e mais um ou dois campos coadjuvantes.

Uma vez definidos os campos em que competirá, basta escolher as armas relevantes para esses campos e elevar convenientemente sua intensidade de forma a obter valor

alto do foco nesses campos. Isto corresponde à formulação da estratégia operacional competitiva da empresa, segundo o modelo de Contador (2008). É, em suma, esse procedimento de escolha dos campos da competição para cada par produto/mercado e definição da intensidade das armas previamente alinhadas aos campos escolhidos que permite tratar a questão de formulação de estratégias competitivas da empresa como um problema de lógica e faz desse modelo um instrumento claro e simples para esse fim.

As pesquisas realizadas pelo autor ao longo de 15 anos, envolvendo 12 setores econômicos (seis deles industriais) e 176 empresas, comprovam a validade da tese do modelo. A Tabela 1 exibe o índice de correlação de Pearson entre a variável foco e a competitividade das empresas de cada um desses 12 setores (Contador, 2008, p. 140). Cada setor era composto por cerca de duas dezenas de empresas. Esses resultados mostram que, sozinha, a variável foco explica 79% do fenômeno da competitividade das empresas. Portanto, se a empresa possuir alto valor do foco nas armas relacionadas ao campo em que compete, e se esse campo foi corretamente selecionado, ela estará muito próxima de ser uma empresa competitiva. Para Contador (2008), ser competitiva significa *obter resultado sustentável superior ao dos concorrentes, medido por um indicador de crescimento de mercado e assegurada uma rentabilidade satisfatória*.

Portanto, os resultados dessas pesquisas validam a tese do modelo de Campos e Armas da Competição e mostram que:

- (i) as armas relevantes elencadas pelo modelo de Campos e Armas da Competição estão corretamente alinhadas com os campos da competição; e que
- (ii) vantagem competitiva é fruto da intensificação das armas da competição relevantes ao campo em que a empresa compete.

Estes fatos dão sustentação à metodologia proposta neste artigo, uma vez que:

- (a) as características competitivas do produto são extraídas dos 14 campos da competição, estabelecendo uma relação biunívoca entre ambos;
- (b) as técnicas de organização da produção para cada uma das características competitivas do produto são inicialmente extraídas do rol de armas fornecidas pelo modelo de Campos e Armas da Competição; e que:
- (c) o aumento do nível de desempenho das características competitivas do produto fundamenta-se no aumento da intensidade das técnicas de organização da produção relacionadas àquelas características.

A estratégia competitiva de manufatura não substitui, mas complementa a estratégia de negócio da empresa. Independentemente da sua estratégia de negócio, a empresa

| Intensidade 1  | Intensidade  |
|--|--|
| Os métodos de trabalho são determinados pelos próprios operários, utilizando apenas sua intuição, sem aplicar qualquer técnica apropriada. | Estudos de métodos de trabalho fazem parte das atividades cotidianas da empresa, que mantém uma equipe capacitada e suficiente para a constante revisão dos métodos das operações que cobrem grande parte do tempo dedicado à fabricação, utilizando instrumentos apropriados às características dos diversos processos, como carta de fluxo de processos, estudo de layout, carta de atividades múltiplas, estudo de movimentos. Dispositivos e ferramentas que promovem melhoria de produtividade são constantemente desenvolvidos. Existe efetiva participação do operário no desenvolvimento de novos métodos de trabalho. |

Figura 1 - Descrição das intensidades 1 e 5 da técnica estudo de métodos de trabalho.

Figure 1 - Description of intensities 1 and 5 of the technique of work methods.

Tabela 1 - Coeficiente de correlação de Pearson entre foco e competitividade das empresas.

Table 1 - Pearson correlation coefficient between focus and competitiveness of enterprises.

| Setor econômico           | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nº de empresas            | 11   | 15   | 12   | 14   | 16   | 30   | 8    | 13   | 13   | 12   | 16   | 16   |
| Coeficiente de correlação | 0,81 | 0,84 | 0,90 | 0,83 | 0,97 | 0,91 | 0,85 | 0,89 | 0,92 | 0,96 | 0,87 | 0,93 |

Fonte: Contador (2008, p. 140).

industrial deve possuir uma manufatura competitiva. E a metodologia proposta neste artigo segue a mesma linha de pensamento do modelo de campos e armas da competição, ou seja, trata a formulação da estratégia de manufatura da empresa por meio de uma abordagem quantitativa e decisões lógicas, com exceção da tomada da decisão final sobre qual alternativa adotar, a qual, ainda assim, é feita com auxílio de indicadores quantitativos.

Diversos autores apresentam conceitos, técnicas, métodos e modelos que orientam a formulação de estratégias competitivas com base no desempenho operacional da produção. Davis *et al.* (2001) afirmam que a função produção gera vantagem competitiva a partir da aplicação das estratégias de produção que são desenvolvidas com base nos critérios competitivos. Para se definir critérios que criem vantagem competitiva para a empresa, devem-se considerar as necessidades do cliente, as forças e fraquezas da concorrência e as condições de sustentação das decisões tendo como referência as capacidades internas (Slack *et al.*, 2008; Hayes *et al.*, 2008). Isto significa estabelecer o jogo estratégico.

Quando se pensa em critérios competitivos, não se pode deixar de distinguir aqueles ditos ganhadores de pedidos dos qualificadores de pedidos, conceito inicialmente introduzido por Hill (1992) e muito discutidos por Chase *et al.* (2006) e Slack *et al.* (2008).

A despeito desse emaranhado de conhecimento, até onde se conhece da literatura, nenhum autor fornece um modelo para a formulação da estratégia de manufatura que seja sustentado por uma metodologia quantitativa. A Matriz Importância-Desempenho, revista por Slack *et al.* (2007), talvez

seja o instrumento que melhor se aproxime de uma ferramenta para análise quantitativa voltada à formulação de estratégias de manufatura. Observar-se-á, contudo, que a metodologia proposta neste artigo é mais completa, pois considera fatores adicionais importantes na decisão da estratégia a se adotar, como, por exemplo, a relação custo-benefício, e está voltada para aquilo que chamamos de o jogo estratégico.

Com respeito aos critérios competitivos, diversos autores apresentam sua lista que sempre gira em torno de um mesmo conjunto. Slack (1993) cita Qualidade, Velocidade, Confiabilidade de entrega, Flexibilidade e Custo. Hill (1997) propõe Custo, Produto com qualidade, Entrega rápida e confiável. Paiva *et al.* (2008) fornecem Custo, Qualidade, Desempenho de entrega, Flexibilidade e "Inovatividade". E todos os autores concordam que atender aos critérios competitivos de forma simultânea é uma opção perigosa, e, portanto, as empresas devem optar por uma combinação deles a partir da análise dos *trade-offs* presentes, ou seja, da verificação das incompatibilidades entre dois ou mais critérios.

As cinco características competitivas do produto propostas neste artigo surgiram dos 14 campos da competição fornecidos por Contador (2008), verificando em quais deles se poderia competir a partir das armas relevantes relacionadas com a manufatura.

## O MODELO DE CAMPOS E ARMAS DA COMPETIÇÃO E A METODOLOGIA PARA FORMULAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE MANUFATURA

Nesta seção será apresentado o relacionamento entre a metodologia aqui proposta para formulação da estratégia de manufatura e os conceitos por trás do modelo de Campos e

Armas da Competição. Verificar-se-á que esse modelo fornece a sustentação teórica para a metodologia aqui proposta, além da base de conhecimento para sua aplicação, constituída pelo rol de técnicas de organização da produção. O modelo de Contador (2008) parece ser a metodologia mais bem acabada para formular a estratégia competitiva da empresa, motivo pelo qual foi adotado como a principal referência para este artigo.

### **OS CAMPOS DA COMPETIÇÃO E AS CARACTERÍSTICAS COMPETITIVAS DE PRODUTOS**

Dos 14 campos da competição fornecidos por Contador (2008), os seguintes estão diretamente relacionados com o setor de produção da empresa:

- (i) preço propriamente dito
- (ii) diversidade de produtos
- (iii) qualidade de produto
- (iv) prazo de entrega - dimensão velocidade
- (v) prazo de entrega - dimensão pontualidade
- (vi) imagem preservacionista - dimensão produção limpa; e
- (vii) projeto do produto

Desses campos, as habilidades da manufatura (ou as técnicas de organização da produção) são decisivas para a empresa competir apenas nos cinco primeiros. São esses campos que originam, portanto, as características competitivas do produto, cuja definição é fornecida a seguir.

*Definição 1. Característica competitiva do produto é um atributo do produto ou da empresa valorizado e de interesse do cliente e que pode ser obtido por meio de técnicas de manufatura.*

Para obtenção de vantagem competitiva a partir da manufatura, serão consideradas as cinco seguintes características competitivas do produto:

- (a) variedade de modelos;
- (b) qualidade de conformação (qualidade de processo; e qualidade de operação);
- (c) rapidez de entrega;
- (d) pontualidade de entrega; e
- (e) preço.

O Quadro 1 exhibe o relacionamento entre os campos da competição em manufatura e características competitivas do produto.

Para melhor compreender a relação especificamente entre a característica competitiva do produto qualidade de conformação e o campo da competição em qualidade de produto, talvez seja necessário recorrer ao conceito geral de qualidade. Esta pode ser entendida sob três aspectos:

qualidade de projeto; qualidade de processo; e, qualidade de operação.

*Qualidade de projeto* está relacionada ao nível de enriquecimento das funções do produto, vistas sob três dimensões: *amplitude*, *desempenho* e *aparência*. A amplitude é medida pela variedade de funções que o produto possui. A dimensão desempenho está associada à eficácia com que o produto desenvolve suas funções e a sua durabilidade em operação continuada. A dimensão aparência refere-se à impressão que a qualidade dos materiais e do acabamento e as características conforto e beleza causam ao comprador.

*Qualidade de processo*, por sua vez, está relacionada à capacidade da tecnologia de processo de fabricação em atender às especificações técnicas de projeto, como tolerâncias de fabricação, por exemplo. Significa possuir máquinas adequadas às necessidades do projeto, sem excesso de zelo.

*Qualidade de operação*, finalmente, refere-se à capacidade do pessoal envolvido com a manufatura em desenvolver as operações de fabricação de forma a atender os procedimentos predeterminados pela organização da fábrica. Significa fazer certo na primeira vez e com eficiência, evitando necessidade de retrabalho e perda de tempo.

Dessa classificação, verifica-se que a característica competitiva *qualidade de conformação* refere-se à qualidade de processo e à qualidade de operação (que determinam a conformidade do produto ao projeto, além de uma execução isenta de desperdício), identificando-se, portanto, com o campo da competição em qualidade do produto, conforme conceito dado por Contador (2008, p. 211). Seu nível de desempenho é determinado pela aplicação de técnicas de organização da produção e deve, portanto, ser considerado na elaboração da estratégia da manufatura da empresa.

Quanto ao campo da competição em projeto do produto, este se identifica com a *qualidade do projeto*, definida pelas funções amplitude, desempenho e aparência. Embora o projeto do produto influencie a manufatura (principalmente a característica competitiva preço) e a própria competitividade da empresa, não é um atributo do produto que possa ser valorizado por meio das técnicas de manufatura. Assim, de acordo com a Definição 1, projeto do produto não é um componente da estratégia de manufatura da empresa. Os requisitos definidos pelo projeto funcionam como restrições (dados de entrada) que devem ser atendidas pela manufatura. A estratégia de manufatura tem a ver com a organização da produção de forma a atender os requisitos do projeto, determinando o nível de desempenho desejado para as cinco características competitivas do produto. Portanto, a competição em projeto do produto não origina nenhuma característica do produto que deva ser considerada quando se pensa em obter vantagem competitiva a partir das técnicas de manufatura.

O campo da competição produção limpa também não origina nenhuma característica competitiva do produto, pois a diferenciação nesse campo independe das técnicas de

**Quadro 1** – Campos da competição em manufatura e características competitivas do produto.

**Chart 1** – The fields of competition in manufacturing and the product's competitive characteristics.

| Campos da competição                     | Características competitivas do produto |
|--|---|
| Diversidade de produtos                  | Variedade de modelos                    |
| Qualidade de produto                     | Qualidade de conformação                |
| Prazo de entrega – dimensão velocidade   | Rapidez na entrega                      |
| Prazo de entrega – dimensão pontualidade | Pontualidade de entregas                |
| Preço propriamente dito                  | Preço                                   |

manufatura. Basta analisar as armas da competição relativas a esse campo e se verifica que nenhuma delas se relaciona diretamente com a manufatura (vide Contador, 2008, p. 569). É evidente que, se o tipo de produto e/ou processo oferecer oportunidade de diferenciação nesse campo, a empresa poderá incluir a produção limpa na sua estratégia de negócio. Para isso, contudo, deve recorrer a ações que vão além da manufatura. Como já foi colocado, a estratégia de manufatura não substitui, mas complementa a estratégia de negócio da empresa.

Portanto, se aceitarmos que os 14 campos da competição sugeridos por Contador (2008) representam todos os possíveis atributos do produto ou da empresa valorizados e de interesse do cliente, então as cinco características competitivas do produto são todas as que devem ser consideradas quando da formulação da estratégia de manufatura da empresa.

### **AS CARACTERÍSTICAS COMPETITIVAS DE PRODUTOS E AS ESTRATÉGIAS OPERACIONAIS COMPETITIVAS**

O objetivo dessa subseção é apresentar as estratégias operacionais competitivas para cada característica competitiva do produto, cuja definição é fornecida a seguir.

*Definição 2. Estratégias operacionais de manufatura determinam o que fazer, no nível operacional da empresa, para alavancar uma característica competitiva do produto. E uma estratégia operacional é dita competitiva se ela está comprometida com o desempenho da característica competitiva preço do produto.*

Para esclarecer esse conceito, considere, por exemplo, a característica competitiva rapidez de entrega. Duas possíveis estratégias para imprimir essa característica ao produto são manter estoque de produtos acabados e produzir com rapidez. Dessas, somente a segunda é competitiva. Ser competitiva, ou estar comprometida com o desempenho da característica preço, não significa que a estratégia necessariamente reduzirá o custo do produto, mas que onerará o mínimo possível seu custo.

Com base no conceito embutido na Definição 2 foram selecionadas as estratégias operacionais competitivas que

mais diretamente contribuem para o bom desempenho de cada característica competitiva do produto, conforme mostra o Quadro 2. É possível que existam outras estratégias além das relacionadas, porém, acredita-se que essas sejam suficientes para alavancar as características competitivas do produto.

Por dois motivos, as estratégias operacionais competitivas desenvolvem um papel importante na escolha das técnicas de organização da produção, inicialmente feitas a partir das armas da competição: (a) confere maior segurança à escolha correta das armas, uma vez que essa escolha passa a ser feita com o objetivo de implementar estratégias operacionais bem delineadas; e (b) seleciona somente aquelas armas que conferem às estratégias operacionais a condição de serem competitivas.

### **AS CARACTERÍSTICAS COMPETITIVAS DE PRODUTOS E AS TÉCNICAS DE ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO**

Nesta subseção será, finalmente, elencado o conjunto de técnicas de organização da produção mais adequadas para, por meio da sua intensificação, elevar o nível de desempenho de cada característica competitiva do produto.

Técnicas de organização da produção determinam *como fazer* para implementar uma estratégia operacional competitiva. Possui o mesmo significado de arma da competição, no conceito fornecido por Contador (2008). Uma técnica é considerada *relevante* se é indispensável à implementação da estratégia operacional a ela relacionada. A ideia é implementar apenas as técnicas relevantes, conforme sugere a tese do modelo de campos e armas da competição.

O modelo de Campos e Armas da Competição classifica as armas em: (a) armas de atendimento; (b) de produção; (c) de planejamento e projeto do produto; e (d) armas administrativas. São principalmente as armas de produção que se relacionam com os campos da competição que originaram as cinco características competitivas do produto. Assim, para elaborar a lista de técnicas do Quadro 3, foram inicialmente analisadas todas as armas de produção fornecidas por Contador (2008, p. 568).

Em seguida, cada uma das armas inicialmente selecionadas foi analisada sob duas condições: (a) se possui perfeita aderência

**Quadro 2 – As características competitivas do produto e as estratégias operacionais competitivas.**  
**Chart 2 – Competitive characteristics of the product and competitive operating strategies.**

| Característica competitiva | Estratégias operacionais competitivas  |
|----------------------------|--|
| Variedade de modelos       | Processos produtivos em linha e flexíveis<br>Produção em pequenos lotes<br>Revisão do projeto  |
| Qualidade de conformação   | Qualidade de processo adequada ao projeto do produto<br>Qualidade na operação comprometida com custo   |
| Rapidez de entrega         | Rapidez de suprimento<br>Rapidez na produção<br>Agilidade nas decisões sobre o que e quanto produzir   |
| Pontualidade de entrega    | Fornecimento com qualidade e pontualidade<br>Regularidade na duração das operações<br>Ociosidade estratégica de equipamentos<br>Flexibilidade de programação<br>Robustez de processo contra interrupções |
| Preço                      | Redução dos custos de fabricação.  |

à estratégia operacional competitiva correspondente; e, (b) se faz da estratégia operacional uma estratégia competitiva. Portanto, as estratégias operacionais competitivas funcionam como um direcionador final para qualificar uma arma da competição como técnica de organização da produção.

Assim, uma arma de produção evolui para uma técnica de organização da produção se ela atende às duas condições anteriormente citadas. Nesse processo de seleção de técnicas, permitiu-se adotar nomenclatura distinta daquela adotada para as armas da competição. Permitiu-se, ainda, desdobrar uma arma em mais de uma técnica e aglutinar duas ou mais armas da competição em uma única técnica de organização da produção.

O Quadro 3 fornece as técnicas de organização da produção mais relevantes para implantação de cada uma das estratégias operacionais competitivas consideradas. Fazendo o cruzamento das informações do Quadro 2 com as do Quadro 3 e eliminando-se as duplicidades (técnicas que para uma mesma característica competitiva do produto apareceriam mais de uma vez porque estavam associadas a duas ou mais estratégias operacionais relacionadas com aquela característica competitiva), obtém-se o Quadro 4, que é a base de conhecimento para a aplicação da metodologia proposta neste artigo.

É possível que outras técnicas sejam incorporadas a esse conjunto, mas a lista apresentada permite obter alto desempenho nas características competitivas do produto.

**METODOLOGIA PARA FORMULAÇÃO DA ESTRATÉGIA COMPETITIVA DE MANUFATURA**

Como consequência do acirramento da competição, observada em tempos recentes, as empresas que desejarem uma

sobrevivência de longo prazo necessitam encontrar seus nichos de mercado e, nestes, obter alguma vantagem competitiva sobre seus concorrentes.

Entende-se por vantagem competitiva "qualquer característica do produto ou do serviço da empresa que os clientes reconhecem como um diferenciador positivo em relação a outras empresas e, por isso, são atraídos para comprar dessa empresa" (Zaccarelli, 1996, p. 67).

A metodologia proposta neste artigo busca descobrir os nichos de mercado nos quais a empresa poderia identificar oportunidades para obter vantagem competitiva a partir da sua manufatura. Esses nichos são evidenciados por lacunas existentes entre as características competitivas do produto oferecidas pela concorrência e aquelas valorizadas pelo mercado.

**DETERMINANTES DA ESTRATÉGIA COMPETITIVA DE MANUFATURA**

Ao se pensar na formulação da estratégia competitiva de manufatura da empresa, é necessário considerar diversos fatores internos e externos à empresa. Dentre eles, destacam-se os seguintes:

- (i) o projeto do produto;
- (ii) o processo produtivo;
- (iii) as características competitivas do produto valorizadas pelo mercado;
- (iv) as características competitivas dos produtos concorrentes;
- (v) intensidade atual das técnicas de organização da produção e potencialidade de intensificação;
- (vi) o nível de verticalização da produção; e
- (vii) a política para desenvolvimento de fornecedores

Quadro 3 - As estratégias operacionais competitivas e as técnicas de organização da produção.

Chart 3 - Competitive operating strategies and techniques of production organization.

| Estratégias operacionais competitivas                | Técnicas de organização da produção relevantes para as estratégias operacionais competitivas  |
|--|---|
| Característica competitiva variedade de modelos      |   |
| Processos produtivos em linha e flexíveis            | Células de manufatura<br>Especificação de equipamentos pelo nível de flexibilidade<br>Análise e melhoria do processo produtivo  |
| Produção em pequenos lotes                           | Troca rápida de ferramenta<br>Logística interna ágil  |
| Revisão do projeto                                   | Diversificação padronizada de produtos<br>Redução seletiva de variedade em tamanho/modelos  |
| Característica competitiva qualidade de conformação  |   |
| Qualidade de processo adequada ao produto            | Especificação de equipamentos pelo índice de capacidade<br>Controle estatístico do processo<br>Análise e melhoria do processo produtivo<br>Rastreabilidade<br>Desenvolvimento de fornecedores       |
| Qualidade na operação comprometida com custo         | Folha de descrição do processo<br>Normas de procedimentos operacionais<br>Dispositivos à prova de erro<br>Conscientização e treinamento pela qualidade<br>Análise e melhoria do processo produtivo  |
| Característica competitiva rapidez de entrega        |   |
| Rapidez de suprimento                                | Desenvolvimento de fornecedores<br>Kanban de fornecimento<br>Milk run (rotas diárias de abastecimento)<br>Planejamento das necessidades de material   |
| Rapidez na produção                                  | Célula de manufatura<br>Redução dos lotes de transferência<br>Proteção dos gargalos contra interrupções<br>Métodos de trabalho p/ aumento da velocidade<br>Análise e melhoria do processo produtivo |
| Agilidade nas decisões sobre o que e quanto produzir | Programação da produção para produtos finais<br>Sistema kanban de produção nas fases que precede a montagem final   |
| Característica competitiva pontualidade de entrega   |   |
| Fornecimento com qualidade e pontualidade            | Desenvolvimento de fornecedores<br>Kanban de fornecimento<br>Milk run (rotas diárias de abastecimento)<br>Planejamento das necessidades de material   |

**Quadro 3 - Continuação**  
**Chart 3 - Continuation.**

|  |   |
|--|---|
| Regularidade na duração das operações    | Padronização da operação de máquina<br>Métodos de trabalho p/ reduzir variabilidade<br>Análise e melhoria do processo produtivo   |
| Ociosidade estratégica de equipamentos   | Dimensionamento de capacidade<br>Organização do trabalho em turnos  |
| Flexibilidade de programação             | Especificação de equipamentos pelo nível de flexibilidade<br>Sistema kanban de produção<br>Logística interna ágil<br>Troca rápida de ferramenta<br>Roteiros alternativos de fabricação  |
| Robustez do processo contra interrupções | Especificação de equipamentos pelo nível de flexibilidade<br>Roteiros alternativos de fabricação<br>Proteção dos gargalos contra interrupções (OPT)   |
| <b>Característica competitiva preço</b>  |   |
| Redução dos custos de fabricação         | Organização do local de trabalho<br>Célula de manufatura<br>Métodos de trabalho p/ redução dos custos diretos de fabricação<br>Técnicas para redução de tempos inativos<br>Sistema de apuração do tempo-padrão da ordem de produção<br>Sistema de controle da eficiência fabril<br>Manutenção produtiva<br>Programa para redução de refugo e de retrabalho<br>Recuperação de matéria-prima<br>Análise e melhoria do processo produtivo<br>Desenvolvimento de fornecedores |

Todos esses fatores influenciam ou são influenciados pela estratégia de manufatura da empresa, e o ideal é pensar sobre eles de forma sistêmica, no momento da decisão sobre o negócio. Assim, o projeto do produto e o processo produtivo deveriam ambos ser definidos concomitantemente considerando as características competitivas do produto valorizadas pelo mercado e aquelas presentes nos produtos concorrentes. Porém, nem sempre isso é possível, pois novos produtos ou alterações no projeto dos atuais, assim como alterações no processo produtivo, ocorrem com a empresa já em funcionamento. A Figura 2 exhibe o processo de decisão da estratégia competitiva de manufatura para essa situação real, que é a mais comum de acontecer.

A Figura 2 indica que a estratégia de manufatura da empresa deve necessariamente considerar os condicionamentos do projeto e do processo produtivo, mas pode também sugerir

ajustes em ambos com o propósito de favorecer o desempenho das características competitivas do produto valorizadas pelo mercado. Por esse motivo, foi indicada a estratégia operacional competitiva *revisão do projeto*, que favorece principalmente a característica variedade de modelos, e foi sugerida a técnica de *análise e melhoria do processo de fabricação*, que se relaciona com todas as cinco características competitivas do produto (vide Quadro 3).

Com relação à qualidade de projeto, é possível que a empresa queira deliberadamente diferenciar seus produtos a partir de características de projeto como, por exemplo, qualidade dos materiais e amplitude de funções. Como essas características influenciam fortemente o preço do produto, e como para a aplicação da metodologia proposta neste artigo é necessário comparar os preços dos produtos concorrentes, surge a seguinte pergunta: como comparar preço de produtos

Quadro 4 – As características competitivas do produto e as técnicas de organização da produção.

Chart 4 – Competitive characteristics of the product and techniques of production organization.

| Característica competitiva | Técnicas relevantes de organização da produção para as características competitivas do produto  |
|----------------------------|---|
| Variedade de modelos       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Especificação de equipamentos pelo nível de flexibilidade</li> <li>Células de manufatura</li> <li>Logística interna ágil</li> <li>Troca rápida de ferramenta</li> <li>Diversificação padronizada de produtos</li> <li>Redução seletiva de variedade em tamanho/modelos</li> <li>Análise e melhoria do processo produtivo</li> </ul>  |
| Qualidade de conformação   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Especificação de equipamentos pelo índice de capacidade</li> <li>Conscientização e treinamento para a qualidade</li> <li>Controle estatístico do processo (CEP)</li> <li>Dispositivos à prova de erro</li> <li>Folha de descrição do processo</li> <li>Normas de procedimentos operacionais</li> <li>Análise e melhoria do processo produtivo</li> <li>Rastreabilidade</li> <li>Desenvolvimento de fornecedores</li> </ul>   |
| Rapidez de entrega         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Célula de manufatura</li> <li>Desenvolvimento de fornecedores</li> <li>Kanban de fornecimento</li> <li>Métodos de trabalho p/ aumento da velocidade</li> <li>Milk run (rotas diárias de abastecimento)</li> <li>Planejamento das necessidades de material</li> <li>Proteção dos gargalos contra interrupções</li> <li>Programação da produção para produtos finais</li> <li>Redução dos lotes de transferência</li> <li>Sistema kanban de produção</li> <li>Análise e melhoria do processo produtivo</li> </ul>  |
| Pontualidade de entrega    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Desenvolvimento de fornecedores</li> <li>Dimensionamento de capacidade</li> <li>Especificação de equipamentos pelo nível de flexibilidade</li> <li>Kanban de fornecimento</li> <li>Logística interna ágil</li> <li>Métodos de trabalho p/ reduzir variabilidade</li> <li>Milk run (rotas diárias de abastecimento)</li> <li>Organização do trabalho em turnos</li> <li>Planejamento das necessidades de material</li> <li>Padronização da operação de máquina</li> <li>Proteção dos gargalos contra interrupções</li> <li>Roteiros alternativos de fabricação</li> <li>Sistema kanban de produção</li> <li>Troca rápida de ferramenta</li> <li>Análise e melhoria do processo produtivo</li> </ul> |

## Quadro 4 - Continuação

## Chart 4 - Continuation

|       |   |
|-------|---|
| Preço | Métodos de trabalho p/ redução dos custos diretos de fabricação |
|       | Célula de manufatura  |
|       | Organização do local de trabalho                                |
|       | Sistema de apuração do tempo-padrão da ordem de produção        |
|       | Sistema de controle da eficiência fabril                        |
|       | Manutenção produtiva  |
|       | Técnicas para redução de tempos inativos                        |
|       | Programa para redução de refugo e de retrabalho                 |
|       | Recuperação de matéria-prima                                    |
|       | Análise e melhoria do processo produtivo                        |
|       | Desenvolvimento de fornecedores                                 |

que possuem diferente qualidade de projeto? Para permitir essa comparação, é fornecida uma recomendação no Passo 2 da metodologia apresentada na seção intitulada *Metodologia para a formulação da estratégia competitiva de manufatura*, que anula essa diferença.

Conhecidas as características competitivas do produto valorizadas pelo mercado e aquelas presentes nos produtos concorrentes, a empresa deve estabelecer algumas poucas (duas ou três) estratégias alternativas. Isto corresponde a estabelecer, para cada estratégia alternativa, o nível de desempenho das cinco características competitivas do produto, o qual é expresso em uma escala com valores inteiros no intervalo [1, 5]. O valor 5 reflete o melhor desempenho com relação àquela característica, e o valor mínimo da escala deve ser adotado quando a respectiva característica competitiva do produto não fizer parte da estratégia de manufatura da empresa e/ou não tiver qualquer importância ou reflexo sobre as demais características valorizadas pelo cliente. Essa recomendação é sustentada pela Definição 3 fornecida a seguir:

*Definição 3. Formular uma estratégia competitiva de manufatura significa definir a combinação adequada dos níveis de desempenho das características competitivas do produto de forma a atrair o cliente para aquele produto.*

Para exemplificar como formular uma estratégia competitiva de manufatura, considere os seguintes valores para o desempenho das características competitivas do produto: 5, para qualidade, rapidez e pontualidade de entrega; 2, para variedade de modelos; e 3, para preço. Nesse exemplo, a empresa deseja máximo desempenho nas três primeiras características competitivas, nível baixo de diversificação de modelos e aposta que o cliente aceitará pagar um sobrepreço pelo alto nível de desempenho das três primeiras características, entendendo ser essa a adequada combinação dos níveis de desempenho das características competitivas do produto de forma a atrair o cliente.

Para decidir sobre qual estratégia, ou combinação delas, adotar, a empresa deve considerar sua potencialidade com respeito à intensificação das técnicas de organização da produção para então avaliar o esforço para implementação de cada estratégia alternativa, de forma a maximizar a relação benefício/custo. O Passo 8 da metodologia apresentada na seção intitulada *Metodologia para a formulação da estratégia competitiva de manufatura* fornece os critérios para análise e escolha da estratégia final de manufatura da empresa.

Após decidir sobre a estratégia de manufatura, é necessário também estabelecer a política para desenvolvimento de fornecedores com o objetivo de apoiá-la. Se a característica competitiva rapidez de atendimento, por exemplo, for prioritária, a política para fornecedores deve incorporar as condições que exijam abastecimento rápido e com qualidade assegurada.

Finalmente, deve-se lembrar que a política para desenvolvimento de fornecedores é influenciada pelo nível de verticalização da produção que determina quais componentes de seus produtos serão produzidos internamente e quais serão adquiridos de terceiros. Para decidir sobre o nível de verticalização a adotar, a empresa deve considerar as características de seu processo produtivo e pensar se existem e quais são as vantagens competitivas em produzir internamente ou em comprar de terceiros.

### **INDICADORES E METAS PARA AS CARACTERÍSTICAS COMPETITIVAS DO PRODUTO**

Imagine que, com relação à característica rapidez de entrega, uma empresa hipotética atenda com prazo de 15 dias, enquanto que seu principal concorrente entregue com oito dias. Considere ainda que essa é uma característica valorizada pelo mercado. Assim, a empresa em questão decidiu obter vantagem competitiva nessa característica e avaliou que é possível reduzir para até dois dias o prazo de entrega. Com isso,

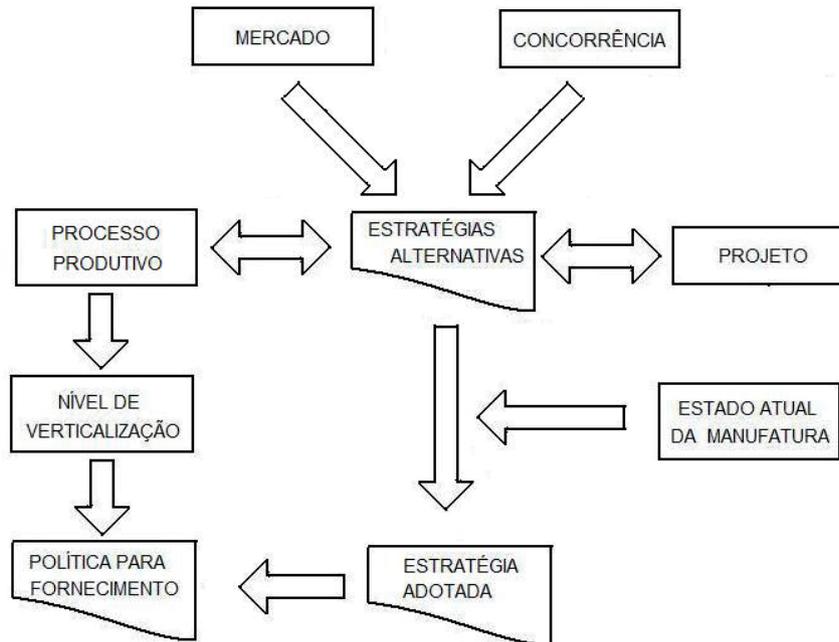


Figura 2 - Processo decisório na determinação da estratégia de manufatura.

Figure 2 - Decision-making process in determining the manufacturing strategy.

a empresa atribui valor 1 para seu nível de desempenho nessa característica e valor 3 para o de seu concorrente, e estabelece valor 5 para o nível desejado de desempenho, indicando que sua estratégia competitiva será atender com o prazo mínimo de dois dias.

Esse exemplo sugere a criação de indicadores quantitativos para as características competitivas do produto, e de metas para esses indicadores, o que torna mais objetiva a formulação da estratégia competitiva da empresa, além de assegurar a obtenção de vantagem competitiva. Sugerem-se os seguintes indicadores quantitativos:

- variedade de modelos – número de modelos diferentes de um mesmo produto;
- qualidade de conformação – porcentagem de lotes com reclamação do cliente;
- rapidez de entrega – dias de atendimento;
- pontualidade de entrega – porcentagem de pedidos atendidos com atraso; e
- preço – redução percentual do preço do produto.

As metas, por sua vez, devem ser definidas considerando os valores desses indicadores exigidos pelo mercado, os valores praticados pela concorrência, e aqueles capazes de serem alcançados pela própria empresa, mas que, sobretudo, lhe proporcionem vantagem competitiva, conforme foi feito no exemplo anterior com relação à rapidez de entrega. A Tabela 2 da seção intitulada *Aplicação da metodologia a um*

caso real exibe as metas para esses indicadores para o caso real tratado naquela mesma seção.

Para a característica preço, a meta é dada em função da sua redução percentual. Como as atividades da manufatura interferem apenas na produtividade operacional, é necessário determinar qual é o aumento da produtividade operacional  $\beta$  que acarreta a desejada redução de preço.

O valor de  $\beta$  é dado por  $\beta = [100 \cdot (1/\alpha - 1)]\%$ , onde  $\alpha$  pode ser obtido pela Equação 1 seguinte:

$$\alpha \cdot c_d + c_m + \frac{\alpha(c_d + c_m)c_f}{\alpha \cdot c_d + c_m} = p' \quad \text{Equação 1}$$

sendo:

- $\alpha$  a relação entre as capacidades produtivas futura e atual necessárias para produzir uma unidade do produto ou da família de produto em questão;
- $c_d$  a parcela do custo direto do produto, fora material, na situação atual;
- $c_m$  a parcela do custo do material que compõe o produto, na situação atual;
- $c_f$  a parcela do custo fixo do produto, na situação atual; e
- $p'$  o custo desejado do produto, na situação futura.

Todos esses parâmetros devem ser expressos em porcentagem, tal que  $(c_d + c_m + c_f) = 100$ . Por exemplo,  $c_d = 15$ ,  $c_m = 40$ ,  $c_f = 45$  e, caso se deseje uma redução de 10%

no preço do produto,  $p'=90$ . Para esse exemplo, obtém-se  $\alpha=0,8$ , o que fornece  $\beta=[100.(1/\alpha-1)]\%=25\%$  de aumento da produtividade operacional (fabril).

A Equação 1 pode ser resolvida algebricamente, pois ela resulta uma equação do segundo grau do tipo  $a.(\alpha)^2 + b.\alpha + c = 0$ , onde

$$\begin{aligned} a &= (c_d)^2; \\ b &= 2.(c_d \cdot c_m) - p'.c_d + (c_d + c_m).c_f; \text{ e} \\ c &= c_m.(c_m - p'). \end{aligned}$$

Para demonstrar a validade da Equação 1 considere, adicionalmente, a seguinte nomenclatura:

- CF o custo fixo mensal total da empresa;
- D a demanda mensal atual da família de produto em questão;
- $c'_d$  a parcela do custo direto do produto, fora material, na situação futura;
- $c'_f$  a parcela do custo fixo do produto, na situação futura;
- D' a demanda futura. A Equação 1 considera que toda a capacidade produtiva criada pelo aumento de produtividade operacional é preenchida, ou seja  $D'=D/\alpha$ .

Para a situação atual temos

$$cf = CF/[D.(c_d + c_m)] \quad \text{Equação 2}$$

Observe-se que a Equação 2 atribui ao produto em questão custo fixo proporcionalmente ao custo direto da produção mensal desses produtos.

Da Equação 2 pode-se escrever

$$CF = cf.D.(c_d + c_m) \quad \text{Equação 3}$$

Observe que, pela definição de  $\alpha$ , tem-se  $c'_d=\alpha.c_d$ , assim, para a situação futura, teremos:

$$c'_f = CF/[D/\alpha].(\alpha.c_d + c_m) \quad \text{Equação 4}$$

Substituindo o valor de CF dado pela Equação 3 na Equação 4, obtém-se:

$$\begin{aligned} c'_f &= c_f.D.(c_d + c_m)/\{[D/\alpha].[\alpha.c_d + c_m]\} \quad \text{ou} \\ c'_f &= [\alpha.(c_d + c_m).cf]/(\alpha.c_d + c_m), \end{aligned}$$

que é o termo relativo ao custo fixo atribuído ao produto na situação futura na Equação 1.

O primeiro termo da Equação 1 refere-se ao custo direto futuro, menos material, que se altera para  $\alpha.c_d$ , e, o segundo termo refere-se ao custo de material, considerando, no presente

caso, que o preço dos materiais adquiridos de fornecedores ( $p_m$ ) não se altera. Caso ocorra variação nesse valor, dada por  $\Delta p_m=(p'_m-p_m)/p_m$ , basta fazer o termo da direita da Equação 1 igual a  $p'-(c_m.\Delta p_m)$ . Se, por exemplo, é possível obter redução de 5% nos preços dos materiais fornecidos, se  $c_m=40$ , e se se deseja uma redução de 10% no preço do produto, o termo da direita da Equação 1 deve ser corrigido para  $90-40.(-0,05)=92$ , indicando que 2% na redução do preço final podem ser obtidos apenas pela obtenção de materiais a preços 5% menores.

Observe que o valor de  $\beta$  assim obtido só é válido se toda a capacidade produtiva criada pelo aumento de produtividade operacional é preenchida, ou seja, a demanda atual D da empresa para o produto ou a família do produto em questão crescerá para  $D/\alpha$ . Este objetivo deve estar incorporado às metas da empresa

A adoção de metas para os indicadores fornece uma medida objetiva e segura para identificar obtenção de vantagem competitiva. Após implantar as técnicas relacionadas com essas características, atingindo-se as metas, a empresa em questão deverá ter a preferência do cliente sob o ponto de vista das características competitivas do produto.

### **METODOLOGIA PARA A FORMULAÇÃO DA ESTRATÉGIA COMPETITIVA DE MANUFATURA**

Uma vez conhecidas as técnicas de organização da produção que promovem as características competitivas do produto (vide Quadro 4), sugere-se aplicar, para cada família de produto, o procedimento seguinte para formulação da estratégia de manufatura da empresa, com vista a obter vantagem competitiva de manufatura.

Passo 1: identifique as características competitivas do produto que são valorizadas pelo mercado-alvo.

Passo 2: quantifique os níveis de desempenho das características competitivas do produto de seu principal concorrente e os da sua empresa. Recomendação: se ambos os produtos apresentarem diferenciação com relação à qualidade de projeto, quantifique seu nível de desempenho na característica competitiva preço com base na estimativa de custo para produzir o produto concorrente.

Passo 3: com base nos resultados obtidos nos passos anteriores, identifique, por meio da quantificação dos níveis de desempenho das características competitivas do produto, duas ou três estratégias alternativas que promovam vantagem competitiva de manufatura.

Passo 4: avalie o grau de excelência com que cada uma das técnicas de organização da produção é atualmente utilizada pela empresa atribuindo valores de 1 a 5 à sua intensidade. Se uma técnica não é utilizada, atribua valor zero.

Passo 5: avalie o nível de dificuldade  $d_i$  para aumentar a intensidade de cada uma das técnicas  $i$ . Para tanto, considere três níveis de dificuldade (baixo, médio e alto) e atribua a  $d_i$  valores respectivamente iguais a 1, 2 e 3. O nível de dificuldade pode ser avaliado pelo custo, pelo tempo ou ainda pelas barreiras técnicas/culturais para intensificar uma técnica de organização da produção.

Passo 6: determine, para cada estratégia alternativa, a intensidade das técnicas de organização da produção de forma compatível com os níveis de desempenho que as características competitivas do produto receberam em cada estratégia alternativa.

Passo 7: avalie o esforço necessário para implementar cada uma das estratégias alternativas pelo número de pontos resultante da aplicação da Equação 5.

$$W_j = \sum_{i \in E_j} \Delta I_i \cdot d_i \quad \text{Equação 5}$$

onde:

$W_j$  representa o esforço para implantação da estratégia alternativa  $E_j$ ;  
 $\Delta I_i$  é o incremento que deve ser dado à intensidade da técnica  $i$  (diferença entre a intensidade necessária e a atual) para implantação da estratégia alternativa  $E_j$ ;

$d_i$  é o nível de dificuldade para aumentar a intensidade da técnica  $i$ ,  $d_i = (1, 2, 3)$ .

Passo 8: para cada estratégia alternativa, ou para possíveis combinações entre elas, considere o esforço necessário para sua implementação e sua potencial vantagem competitiva (comparando o nível de desempenho das características competitivas presentes no produto concorrente com os valores da Intensidade Média das Técnicas (IMT) relacionados com essas características) e defina a estratégia de manufatura a ser implementada.

Os passos desse procedimento podem ser melhor entendidos se aplicados a um caso real, o que é feito na seção seguinte.

## APLICAÇÃO DA METODOLOGIA A UM CASO REAL

O caso aqui tratado refere-se a uma empresa do ramo de cabos elétricos que possui duas unidades de negócios: extensões elétricas e cabos terminais para eletrodomésticos, originando duas grandes famílias de produtos. Aqui será abordado o caso dos produtos da segunda família.

Para a aplicação do Passo 1 foi feita uma consulta junto aos principais clientes, constituídos por indústrias do ramo de eletrodomésticos, revelando que eles valorizam muito as características qualidade (conformidade de projeto), velocidade e pontualidade de entrega e, evidentemente, preço. A empresa em questão avalia a característica diversificação de produto como muito importante, pois os clientes estão constantemente solicitando novos produtos, cujo projeto é por eles especificado.

A aplicação do Passo 2 foi feita a partir de consultas junto aos oito principais clientes dessa família de produtos, responsáveis por mais de 80% da sua produção. Desses oito clientes, surgiram cinco principais concorrentes, já que para alguns clientes o principal concorrente era o mesmo. Para cada cliente, o interesse da consulta estava voltado para

seu principal concorrente. Considerando as opiniões que apresentaram maior frequência de resposta dos clientes para cada questão e a autoanálise conduzida pela própria empresa, foram quantificados os níveis de desempenho das características competitivas do produto, para a empresa e para os principais concorrentes, revelando os perfis mostrados respectivamente pelas barras 1 e 2 da Figura 3, que refletem as seguintes conclusões:

- (a) A empresa expede lotes de produtos que eventualmente são rejeitados, o que ocorre com incidência um pouco maior que seus concorrentes, conforme informações dos clientes.
- (b) O prazo de entrega tanto da empresa como dos concorrentes é parecido (cerca de 15 dias), e os clientes gostariam de ver esse prazo drasticamente reduzido.
- (c) Com relação à pontualidade de entrega, a empresa apresenta um pequeno índice de atraso (os clientes salientaram que os concorrentes cumprem os prazos com regularidade).
- (d) A empresa, assim como os concorrentes, respondem bem à contratação de novos produtos.

Com relação ao preço, como as especificações do projeto são definidas pelos clientes, não há diferenciação com respeito à qualidade de projeto e, portanto, não é necessário aplicar a recomendação contida no Passo 2. Para exemplificar a aplicação dessa recomendação, considere a outra família de produtos da empresa (extensões elétricas). A diferenciação de projeto se daria, por exemplo, com relação às seguintes características de projeto: qualidade das matérias-primas (PVC e cobre); formação das veias (seção elétrica, número de filamentos e passo do encordoamento); tipo de isolamento elétrica (cabo paralelo ou cabo PP – plástico sobre plástico); qualidade dos contatos elétricos; presença de algum acessório, como interruptor na caixa de tomadas; etc. Observe que a empresa dispõe de informações suficientes para estimar com boa precisão o custo de produção de um produto concorrente determinado por uma combinação dessas características de projeto.

Ainda com relação a preço, os níveis de desempenho da empresa e da concorrência exibidos na Figura 3 foram identificados, primeiro, consultando os clientes sobre a diferença de preços praticados e, depois, avaliando a intensidade com que a empresa aplicava as técnicas relacionadas com a característica competitiva preço (vide Quadro 4). Dessa análise, a empresa verificou que havia margem para intensificar a maioria das técnicas e que era, portanto, possível superar a concorrência em preço, ou seja, ela não era imbatível nessa característica competitiva do produto. Com essas informações, atribuiu para o nível desempenho dessa característica valor 4 para a concorrência (inferior ao valor máximo, portanto) e valor 3 para si própria.

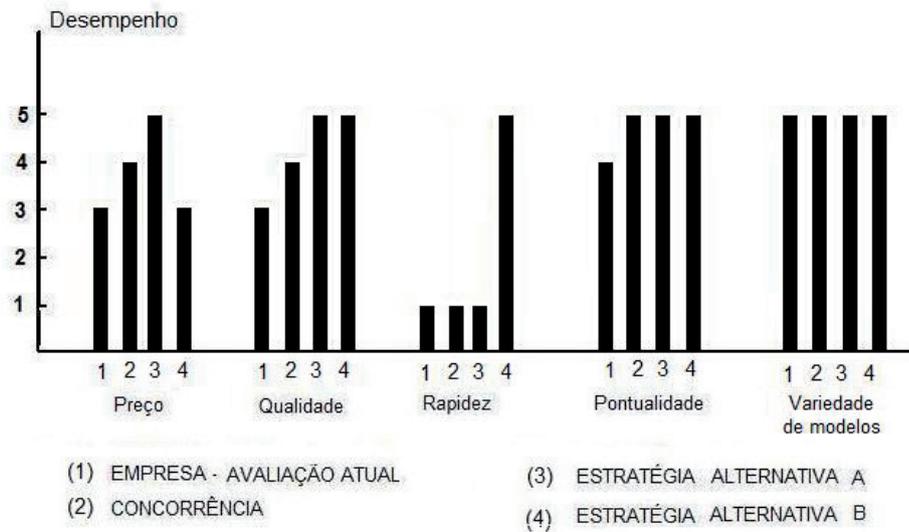


Figura 3 - Nível de desempenho das características do produto: empresa, concorrência e estratégias alternativas.  
 Figure 3 - Performance of the product characteristics: enterprise, competitors and alternative strategies.

Para aplicar o Passo 3, devem-se observar as lacunas entre os desempenhos das características competitivas do produto valorizadas pelos clientes e aqueles ofertados tanto pela empresa como pela concorrência. Esta análise possibilitou à empresa traçar duas estratégias competitivas alternativas, representadas pelas barras 3 e 4 da Figura 3, quais sejam:

- (i) Estratégia alternativa A – Preço/Qualidade – *P&Q* (barra 3): superar a concorrência em preço e qualidade, igualar em pontualidade e manter a rapidez de entrega e a variedade de modelos;
- (ii) Estratégia alternativa B – Qualidade/Rapidez – *Q&R* (barra 4): superar a concorrência em rapidez de entrega (drasticamente) e em qualidade, igualar em pontualidade e manter a variedade de modelos, sem deteriorar preço.

Com isso foi possível estabelecer as metas para cada uma das características competitivas do produto, resultando as informações da Tabela 2.

A estrutura de custo dessa família de produtos forneceu  $c_d = 21$ ,  $c_m = 33$  e  $c_r = 46$ . Aplicando a Equação 1, obtém-se  $\alpha = 0,77$ , indicando que o aumento da produtividade operacional necessário para reduzir em 12% o preço final do produto é de 30%, o que não era impossível de se obter, dado a baixa intensidade atual das técnicas de organização da produção adotadas pela empresa.

Para a aplicação do Passo 4, deve-se avaliar a intensidade atual de cada técnica de organização da produção. Como dito

anteriormente, a avaliação da intensidade de uma técnica deve ser feita por pessoa que conheça o estado da arte e os seus diversos graus de evolução. Além disso, para cada técnica devem ser descritos com precisão os estados que representam as intensidades 1 e 5.

A introdução do Passo 5 no procedimento é justificada pela observação de que nem todas as técnicas demandam mesmo nível de dificuldade para elevar sua intensidade. Nessa avaliação, como foi dito, pode-se considerar o custo envolvido, o tempo ou ainda as barreiras culturais ou técnicas existentes.

O Passo 6 é uma réplica do Passo 4, porém sua aplicação é um pouco mais fácil, pois as técnicas recebem avaliação em torno do valor do nível de desempenho que a respectiva característica competitiva do produto possui em cada estratégia alternativa. Porém, cada uma delas deve ser individualmente analisada, pois pode existir diferença na relevância de duas técnicas relacionadas com a mesma característica competitiva do produto. Aquelas menos relevantes podem receber valor menor de intensidade. Observe também que uma técnica pode atender mais de uma característica do produto (vide Quadro 4) e poderá, portanto, receber valores diferentes de intensidade quando relacionada a diferentes características. Nesse caso, evidentemente, deve-se adotar o maior deles.

A Tabela 3 exhibe o resultado da aplicação dos passos 4, 5 e 6 do procedimento, onde a dificuldade para intensificar a técnica (representada nesse caso pelo tempo e custo) está apresentada na coluna *d*, sua intensidade atual é apresentada na coluna *l*, e a intensidade necessária para implementar

Tabela 2 - Metas para características competitivas do produto.

Table 2 - Goals for the product's competitive characteristics.

| Característica competitiva do produto | Estratégia A (P&Q)                         | Estratégia B (Q&R)    |
|---------------------------------------|--|-----------------------|
| Preço                                 | Reduzir em 12%                             | Manter preço atual    |
| Qualidade                             | 0% de falhas externas                      | 0% de falhas externas |
| Rapidez de entrega                    | Manter prazo atual                         | Dois dias de entrega  |
| Pontualidade de entrega               | 0% de atraso                               | 0% de atraso          |
| Diversificação                        | Aceitar encomenda de qualquer novo produto |                       |

as estratégias alternativas *A* e *B* está nas colunas  $I_A$  e  $I_B$ , respectivamente. As técnicas descritas em negrito são comuns a duas ou mais características competitivas do produto, e os valores entre parênteses nas colunas  $I_A$  e  $I_B$  indicam que a técnica correspondente funcionará com intensidade maior, valor recebido quando foi relacionada com outra característica do produto. Para calcular o valor da IMT, considera-se sempre o maior valor atribuído à intensidade das técnicas. Para calcular o esforço de implantação, considera-se cada técnica uma única vez.

Analisando os dados da Tabela 3, verifica-se:

(a) foi previsto um pequeno aumento na intensidade em algumas técnicas relacionadas a preço na Estratégia *B* (Estratégia *Q&R*) para compensar o custo decorrente da melhoria do desempenho em rapidez de entrega (o respectivo valor da IMT passa do valor atual 2,0 para 3,1);

(b) da mesma forma, devido à drástica redução no prazo de entrega, as técnicas relacionadas com pontualidade receberam intensidade maior do que aquela sugerida pelo nível de desempenho dessa característica na estratégia *B* (o objetivo era passar do atual nível 4 de desempenho para nível 5, mas a IMT foi aumentada substancialmente – de 2,0 para 4,9);

(c) como qualidade possui mesmo nível de desempenho em ambas as estratégias alternativas, as técnicas a ela relacionadas receberam valores iguais de intensidade.

(d) com relação à variedade de modelos, a empresa não enfrenta dificuldades tecnológicas para troca de produto, principalmente porque os equipamentos são do tipo universal, embora apresente baixa intensidade nas demais técnicas relacionadas a essa característica do produto. Por esse motivo, foram mantidos os valores da intensidade das técnicas em ambas as estratégias.

As técnicas diversificação padronizada de produtos e redução seletiva de variedade em tamanho não se aplicam ao caso, pois o projeto do produto é definido pelo cliente.

Para decidir sobre que estratégia adotar (Passo 8 do procedimento), deve-se considerar não só o esforço para implantação de cada estratégia, mas também os benefícios dela decorrentes.

Esses benefícios podem ser avaliados comparando os valores resultantes da IMT relacionada com as características

competitivas do produto com o nível de desempenho do produto concorrente nessas mesmas características. Isto porque nem sempre somente a avaliação do esforço é suficiente para a tomada de decisão. Pelo fato de diversas técnicas se relacionarem com mais de uma característica do produto, é possível que, com um pequeno esforço adicional, consiga-se um resultado global melhor.

Dos dados da Tabela 4, que apresenta os resultados para decisão, a seguinte análise pode ser feita:

(a) A Estratégia *A* (*P&Q*) cria vantagem competitiva em preço (o respectivo valor da IMT passa de 2,0 para 4,8, o que implica dizer que seu nível de desempenho chega próximo de 5), atende aos objetivos desejados de melhoria da qualidade e pontualidade e melhora o desempenho em variedade de modelos. Além disso, promove condições para melhorar a rapidez de entrega (aumenta em 50% o valor da IMT), porém não cria vantagem competitiva nessa característica do produto, pois o conjunto das técnicas adotadas não resulta em importante redução no *lead time* de fabricação. Para isso, seria necessário implantar sistema *kanban* para a produção do condutor elétrico (que demanda cerca de 10 dias de produção). Em se adotando essa providência, avalia-se ser possível reduzir para três dias o prazo de atendimento.

(b) A Estratégia *B* (*Q&R*) promove grande vantagem competitiva em prazo, que é seu objetivo principal (respectivo valor da IMT atinge valor 4,7, o que implica nível de desempenho próximo de 5, enquanto seu concorrente aparece com nível 1 de desempenho), promove importante melhoria em pontualidade, necessária na estratégia de redução de prazo, e promove melhorias nas características preço, qualidade e variedade de modelos; e,

(c) O esforço para implantação da Estratégia *A* é cerca de 80% daquele requerido para implementar a Estratégia *B*.

Dessa análise, a empresa adotou a seguinte decisão:

- (a) concentrar os esforços para implementar, com a maior brevidade possível, a estratégia *A*, uma vez que ela sozinha garante vantagem competitiva à empresa;
- (b) num segundo momento, implantar o sistema *kanban* para a produção do condutor elétrico.

Tabela 3 - Resultado da aplicação dos passos 4, 5 e 6 para a Etapa 2 do procedimento.

Table 3 - Result of the application of steps 4, 5 and 6 to Stage 2 of the procedure.

| Característica competitiva               | Técnicas de organização da produção                       | d | l   | I <sub>A</sub> | I <sub>B</sub> |
|--|---|---|-----|----------------|----------------|
| Preço                                    | Métodos de trabalho p/ redução dos custos                 | 2 | 2   | 5              | 3              |
|  | Célula de manufatura                                      | 3 | 2   | 5              | (3)            |
|  | Organização do local de trabalho                          | 2 | 3   | 5              | 3              |
|  | Sistema de apuração do tempo padrão                       | 3 | 2   | 5              | 3              |
|  | Sistema de controle da eficiência fabril                  | 3 | 2   | 5              | 3              |
|  | Manutenção preditiva                                      | 3 | 0   | 3              | 0              |
|  | Manutenção produtiva                                      | 3 | 1   | 5              | 1              |
|  | Técnicas para redução de tempos inativos                  | 3 | 2   | 5              | 3              |
|  | Programa para redução de refugo e de retrabalho           | 3 | 2   | 5              | 3              |
|  | Recuperação de matéria-prima                              | 1 | 3   | 5              | 3              |
|  | Desenvolvimento de fornecedores                           | 1 | 2   | 5              | (2)            |
|  | Análise e melhoria do processo produtivo                  | 2 | 3   | 5              | (3)            |
| IMT                                      |   |   | 2,0 | 4,8            | 3,1            |
| Qualidade de conformação                 | Especificação de equipamentos pelo índice de capacidade   | 1 | 4   | 4              | 4              |
|  | Conscientização e treinamento para a qualidade            | 2 | 3   | 5              | 5              |
|  | Controle estatístico do processo (CEP)                    | 2 | 2   | 5              | 5              |
|  | Dispositivos a prova de erro                              | 2 | 2   | 4              | 4              |
|  | Folha de descrição do processo                            | 1 | 4   | 4              | 4              |
|  | Desenvolvimento de fornecedores                           | 1 | 2   | 5              | 5              |
|  | Normas de procedimentos operacionais                      | 1 | 5   | 5              | 5              |
|  | Rastreabilidade   | 2 | 4   | 4              | 4              |
|  | Análise e melhoria do processo produtivo                  | 2 | 3   | 5              | 5              |
|  | IMT   |   |     | 3,2            | 4,6            |
| Rapidez de entrega                       | Célula de manufatura                                      | 3 | 2   | (2)            | 5              |
|  | Desenvolvimento de fornecedores                           | 1 | 2   | (2)            | 5              |
|  | Kanban de fornecimento                                    | 2 | 0   | 0              | 5              |
|  | Métodos de trabalho p/ aumento da velocidade              | 3 | 0   | 0              | 4              |
|  | Milk run (rotas diárias de abastecimento)                 | 3 | 0   | 0              | 5              |
|  | Planejamento das necessidades de material                 | 2 | 3   | (3)            | 5              |
|  | Proteção dos gargalos contra interrupções                 | 2 | 0   | (0)            | 4              |
|  | Programação da produção para produtos finais              | 1 | 5   | 5              | 5              |
|  | Redução dos lotes de transferência                        | 1 | 2   | 2              | 4              |
|  | Sistema kanban de produção                                | 3 | 0   | 0              | 5              |
| Análise e melhoria do processo produtivo | 2   | 3 | (3) | 5              |                |
| IMT                                      |   |   | 1,5 | 2,5            | 4,7            |
| Pontualidade                             | Desenvolvimento de fornecedores                           | 1 | 2   | 3              | 5              |
| De entrega                               | Dimensionamento de capacidade                             | 2 | 4   | 4              | 5              |
|  | Especificação de equipamentos pelo nível de flexibilidade | 1 | 4   | 4              | 5              |
|  | Kanban de fornecimento                                    | 2 | 0   | 0              | 5              |
|  | Logística interna ágil                                    | 3 | 3   | 3              | 5              |
|  | Métodos de trabalho p/ reduzir variabilidade              | 2 | 2   | 4              | 5              |
|  | Milk run (rotas diárias de abastecimento)                 | 3 | 0   | 0              | 5              |

Tabela 3 - Continuação.

Table 3 - Continuation.

|                      |   |   |     |     |     |
|----------------------|---|---|-----|-----|-----|
|                      | Organização do trabalho em turnos                         | 1 | 2   | 2   | 5   |
|                      | Planejamento das necessidades de material                 | 2 | 3   | 4   | 5   |
|                      | Padronização da operação de máquina                       | 1 | 4   | 4   | 5   |
|                      | Proteção dos gargalos contra interrupções                 | 2 | 0   | 2   | 4   |
|                      | Roteiros alternativos de fabricação                       | 1 | 1   | 3   | 5   |
|                      | Sistema kanban de produção                                | 3 | 0   | 0   | 5   |
|                      | Troca rápida de ferramenta                                | 3 | 2   | 3   | 5   |
|                      | Análise e melhoria do processo produtivo                  | 2 | 3   | (3) | 5   |
| IMT                  |   |   | 2,0 | 2,7 | 4,9 |
| Variedade de modelos | Especificação de equipamentos pelo nível de flexibilidade | 1 | 5   | 5   | 5   |
|                      | Células de manufatura                                     | 3 | 2   | (2) | (2) |
|                      | Logística interna ágil                                    | 3 | 3   | (3) | (3) |
|                      | Troca rápida de ferramenta                                | 3 | 2   | (2) | (3) |
|                      | Análise e melhoria do processo produtivo                  | 2 | 3   | (3) | (3) |
| IMT                  |   |   | 3,0 | 4,2 | 5,0 |
| Esforço (W)          |   |   |     | 115 | 142 |

Tabela 4 - Resultados para análise e decisão.

Table 4 - Results for analysis and decision.

|                                 | Características competitivas do produto |           |         |         |           | Esforço (W <sub>j</sub> ) |
|---------------------------------|---|-----------|---------|---------|-----------|---------------------------|
|                                 | Preço                                   | Qualidade | Rapidez | Pontual | Variedade |                           |
| Nível de desempenho             |   |           |         |         |           |                           |
| Estratégia do concorrente       | 4                                       | 4         | 1       | 5       | 5         |                           |
| Estratégia atual                | 3                                       | 3         | 1       | 4       | 5         |                           |
| Estratégia alternativa A- P&E&Q | 5                                       | 5         | 1       | 5       | 5         |                           |
| Estratégia alternativa B- Q&E&R | 3                                       | 5         | 5       | 5       | 5         |                           |
| IMT                             |   |           |         |         |           |                           |
| Atual                           | 2,0                                     | 3,2       | 1,5     | 2,0     | 3,0       |                           |
| Estratégia alternativa A- P&E&Q | 4,8                                     | 4,6       | 2,5     | 2,7     | 4,2       | 114                       |
| Estratégia alternativa B- Q&E&R | 3,1                                     | 4,6       | 4,7     | 4,9     | 5,0       | 142                       |

Adotou-se, portanto, uma combinação entre as duas estratégias alternativas A e B. Essa decisão resulta em significativa vantagem competitiva em relação à concorrência, fundamentada numa expressiva melhoria no desempenho das características competitivas preço e rapidez de entrega. A avaliação do esforço para implantação dessa combinação de estratégias é de 131 pontos, menor que o relacionado à estratégia alternativa B, configurando uma decisão comprometida com a otimização da relação custo/benefício.

Finalmente, é importante ressaltar que, ao implantar e/ou intensificar as técnicas de organização da produção

identificadas com a estratégia adotada, deve-se ter em mente as metas estabelecidas para as características competitivas do produto. No caso de se optar por uma combinação entre as estratégias alternativas, as metas devem ser redefinidas. Para o presente caso, definiu-se meta de três dias para o prazo de atendimento, após a implantação do sistema *kanban*.

## CONCLUSÕES

Apresentou-se nesse artigo uma metodologia para formular a estratégia competitiva de manufatura para empresas do setor industrial, cuja inovação está na introdução de variáveis quantitativas, o que permite imprimir um caráter

lógico ao processo decisório para identificar aquela estratégia que proporcione o melhor compromisso entre custo e benefício.

A estratégia competitiva de manufatura é expressa pelo nível de desempenho das características competitivas do produto, o qual é determinado pelo adequado grau de excelência (ou intensidade) das técnicas de organização da produção.

A aplicação do procedimento proposto para formulação da estratégia competitiva de manufatura permite quantificar o esforço para implementar uma estratégia e também as vantagens competitivas geradas, promovendo assim informações consistentes para a tomada de decisão.

Uma pergunta é pertinente: Por que não elevar todas as técnicas ao seu maior valor de intensidade e maximizar o desempenho de todas as características competitivas do produto? Isto até pode ocorrer em etapas sucessivas. O objetivo, porém, é obter vantagem competitiva no menor prazo e no menor tempo e/ou custo. Assim, é interessante identificar a estratégia que demande o mínimo esforço e que apresente maior facilidade de implantação. Portanto, é justificável a abordagem adotada nesse artigo.

### **VALIDAÇÃO DA METODOLOGIA**

A validação da metodologia apresentada está escorada na crença de que o nível de desempenho das cinco características competitivas do produto é proveniente da aplicação de técnicas de organização da produção, ou seja, que provém basicamente dos seus fatores internos, como postulam os autores adeptos da Visão Baseada em Recursos (*Resource-Based View – RBV*).

Se aceitarmos que todas as possíveis formas de competição estão representadas pelos 14 campos propostos no modelo de Contador (2008), então as cinco características competitivas do produto são necessárias e suficientes para criar vantagem competitiva a partir da manufatura.

O modelo de Campos e Armas da Competição, talvez o mais bem acabado dentre os modelos que explicam a competitividade da empresa a partir dos seus fatores internos, fornece uma extensa lista de técnicas alinhadas aos campos da competição. Assim, a validade da base do conhecimento para aplicação da metodologia proposta neste artigo (Quadro 4) é sustentada pelo rol de armas da competição adotada nas pesquisas que validaram esse modelo.

A análise para decidir qual estratégia adotar (Passo 8 do procedimento proposto para formulação da estratégia competitiva de manufatura) está escorada na principal tese do modelo Campos e Armas da Competição, que demonstrou ser o foco a principal variável que explica a competitividade das empresas, o que em síntese coincide com o pensamento dos autores adeptos da Visão Baseada em Recursos. Observe que IMT é igual ao foco multiplicado por cinco. Preferiu-se utilizar a variável IMT, pois ela é definida no mesmo domínio da variável que mede o desempenho das características competitivas do produto, o que facilita a análise para decisão (Passo 8 do procedimento).

Contudo, é necessário que a metodologia proposta neste artigo seja replicada para outros casos reais para tornar a sua validação mais confiável.

### **PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES**

A principal contribuição do artigo é fornecer um novo enfoque metodológico para formular a estratégia de manufatura da empresa e mostrar como implementá-la, o que corresponde a indicar as técnicas de organização da produção que devem ser utilizadas pela empresa e seu respectivo grau de excelência. A inovação está na introdução de variáveis quantitativas que permitem não só comparar estratégias alternativas com relação à dificuldade de implantação e resultados esperados como assegurar seu sucesso pela introdução de metas claramente definidas.

Foram utilizadas as seguintes variáveis quantitativas:

- (i) nível de desempenho das cinco características competitivas do produto, para expressar uma estratégia competitiva de manufatura;
- (ii) indicadores quantitativos para as características competitivas do produto e metas numéricas para esses indicadores;
- (iii) intensidade das técnicas de organização da produção, que corresponde ao grau de excelência com que a empresa as utiliza;
- (iv) quantificação numérica do esforço para implantação de uma estratégia; e
- (v) intensidade média das técnicas relacionadas com as características competitivas do produto.

O artigo contribui também fornecendo uma base de conhecimento para o desenvolvimento de estratégias de manufatura, dado pelo rol de estratégias operacionais competitivas e pela relação de técnicas de organização da produção que são relevantes para a implantação de cada uma dessas estratégias operacionais.

Destaque deve ser dado para uma pequena, porém importante alteração com relação ao foco da discussão sobre competitividade, a qual foi direcionada para o que se chamou de características competitivas do produto, ou seja, propriedades do produto que atraem o comprador. Isto dá maior objetividade à formulação da estratégia competitiva de manufatura da empresa.

### **LIMITAÇÕES DA METODOLOGIA PROPOSTA**

Evidentemente, a metodologia proposta aplica-se somente a empresas que buscam obter vantagem competitiva a partir da sua função produção. Além disso, serve para a análise da concorrência entre empresas que possuem produtos de base tecnológica similar, produzidos com tecnologia similar. Disto decorre que, se a empresa possui algum concorrente direto com produtos e/ou processos de base tecnológica muito avançada em relação a si, a aplicação da metodologia aqui proposta torna-se inconsistente.

## REFERÊNCIAS

- BARNEY, J. 1986a. Strategic factor markets: expectations, luck and business strategy. *Management Science*, 32(10):1231-1241. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.32.10.1231>
- BARNEY, J. 1986b. Organizational culture: Can it be a source of sustained competitive advantage? *Academy of Management Review*, 11(3):656-665.
- BARNEY, J. 1991. Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1):99-120.
- BARNEY, J. 2001. Resource-based theories of competitive advantage: a ten year retrospective on the resource-based view. *Journal of Management*, 27(6):643-650.
- CHASE, R.B.; JACOBS, F.R.; AQUILANO, N.J. 2006. *Administração da produção para a vantagem competitiva*. Porto Alegre, Bookman, 620 p.
- CONTADOR, J.C. 2008. *Campos e armas da competição: novo modelo de estratégia*. São Paulo, Sant Paul, 608 p.
- DAVIS, M.; CHASE, R.B.; AQUILANO, N.J. 2001. *Fundamentos da administração da produção*. Porto Alegre, Bookman, 600 p.
- HAFSI, T.; MARTINET, A.C. 2008. Estratégia e gestão estratégica das empresas: um olhar histórico e crítico. *Revista de Administração Contemporânea*, 12(4):1131-1158. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-65552008000400011>
- HAYES, R.; PISANO, G.; UPTON, D.; WHEELWRIGHT, S. 2008. *Produção, estratégia e tecnologia: em busca da vantagem competitiva*. Porto Alegre, Bookman, 384 p.
- HILL, T.J. 1992. Incorporating manufacturing perspectives in corporate strategy. In: C.A. VOSS, *Manufacturing strategy: process and content*. London, Chapman & Hall, p. 3-11. <http://dx.doi.org/10.1108/09576069710815780>
- HILL, T.J. 1997. Manufacturing strategy: Keeping it relevant by addressing the needs of the market. *Integrated Manufacturing Systems*, 8(5):257-264.
- KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. 1992. The balanced scorecard: Measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 70(1):71-79.
- KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. 1993. Putting the balanced scorecard to work. *Harvard Business Review*, 71(5):134-142.
- KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. 1996. Using the balanced scorecard as a strategic management system. *Harvard Business Review*, 74(1):75-85.
- KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. 1997. *A estratégia em ação: balanced scorecard*. Rio de Janeiro, Campus, 360 p.
- KROGH, G.; ROSS, J. 1995. A perspective on knowledge, competence and strategy. *Personal Review*, 24(3):56-76. <http://dx.doi.org/10.1108/00483489510089650>
- PAIVA; E.L.; CARVALHO Jr., J.M. de; FENSTERSEIFER, J.E. 2008. *Estratégia de produção e operações: conceitos, melhores práticas, visão de futuro*. 2ª ed., Porto Alegre, Bookman, 253 p.
- PETERAF, M.A. 1993. The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. *Strategic Management Journal*, 14(3):179-188. <http://dx.doi.org/10.1002/smj.4250140303>
- PORTER, M. E. *Competitive Strategy*. New York, Free Press, 1980.
- SLACK, N. 1993. *Vantagem competitiva em manufatura: atingindo competitividade nas operações industriais*. São Paulo, Atlas, 198 p.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. 2007. *Operations management*. Harlow, Prentice-Hall, 760 p.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.; BETTS, A. 2008. *Gerenciamento de operações e de processos: princípios e prática de impacto estratégico*. Porto Alegre, Bookman, 552 p.
- WRIGHT, P.M.; McMAHAN, G.C.; McWILLIAMS, A. 1994. Human resources and sustained competitive advantage: a resource-based perspective. *International Journal of Human Resource Management*, 5:301-326. <http://dx.doi.org/10.1080/09585199400000020>
- WERNERFELT, B.A. 1984. A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5:171-180. <http://dx.doi.org/10.1002/smj.4250050207>
- ZACCARELLI, S.B. 1996. *Estratégia moderna nas empresas*. São Paulo, Zarco, 176 p.
- ZACCARELLI, S.B. 2000. *Estratégia e sucesso nas empresas*. São Paulo, Saraiva, 244 p.

Submetido: 27/09/2010

Aceito: 28/03/2011

**JOSÉ LUIZ CONTADOR**

Faculdade Campo Limpo Paulista (FACCAMP)

Rua Guatemala, 167

13231-130, Campo Limpo Paulista, SP, Brasil