

CLASSIFICAÇÃO ESTRATÉGICA DE FORNECIMENTOS DE DUAS OPERAÇÕES DE MANUFATURA: UMA NA CADEIA AUTOMOTIVA E OUTRA NA INDÚSTRIA CALÇADISTA

STRATEGIC CLASSIFICATION OF SUPPLIES INTWO MANYUFACTURE OPERATIONS: ONE IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY, THE OTHER IN THE FOOTWEAR INDUSTRY

Miguel Afonso Sellitto¹; Miriam Borchardt²; Giancarlo Medeiros Pereira³

¹Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS – São Leopoldo – Brasil
sellitto@unisinobr

²Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS – São Leopoldo – Brasil
miriamb@unisinobr

³Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS – São Leopoldo – Brasil
gian@unisinobr

Resumo

Este artigo apresenta um estudo de caso duplo, no qual foi descrito e testado um método para classificação estratégica de fornecimentos a operações de manufatura. O artigo faz uma revisão sobre estratégia de manufatura e sua ligação com a estratégia de aquisições e métodos de classificação de fornecimentos e apresenta a metodologia de pesquisa, o método de trabalho e os resultados de aplicação. O método compreende os seguintes passos: identificação de fornecimentos críticos; classificação destes segundo a matriz importância x criticidade; escolha de uma estratégia de aquisição e colaboração com fornecedores para cada classe; uso de método multicritério para nova classificação, que confirma ou não a classificação inicial; e definições estratégicas sobre colaboração com os fornecedores. O método foi testado em duas operações de manufatura: uma em cadeia automotiva, outra em fabricação de calçados. Os resultados foram discutidos, principalmente três fornecimentos na cadeia automotiva e um na fabricação calçadista em que o método multicritério mudou a classificação. O artigo se encerra com considerações finais e direções de continuidade de pesquisa.

Palavras-chave: estratégia de aquisição, estratégia de produção, classificação de fornecimentos, métodos multicriteriais em compras, arranjos interorganizacionais.

1. Introdução

Uma alternativa para a busca de competitividade em manufatura é a formação e o gerenciamento de redes de empresas fornecedoras de itens e serviços. Segundo Spekman e Hill apud Krause, Pagell e Curkovic (2001), a manufatura tem reconhecido a importância estratégica da

função compras, ligando-a principalmente à estratégia de fabricação. Segundo Krause, Scanell e Calantone (2000), empresas que operam com produtos fabricados têm enfocando esforços nas competências principais do negócio, ligadas à função manufatura, contratando fora as atividades de fabricação e montagem de sub-sistemas. Andrade e Furtado (2005) chamam esta prática de externalização da manufatura. Nela, não cabe a quem contrata a gestão do processo de fabricação de partes, mas a gestão dos resultados. Empresas de manufatura têm enfocando esforços mais nas competências principais do negócio, confiando atividades de fabricação e submontagem a fornecedores, reconhecendo a importância estratégica da função compras e ligando-a à estratégia de fabricação (KRAUSE, SCANELL e CALANTONE, 2000 KRAUSE, PAGELL e CURKOVIC, 2001). Itens manufaturados podem inclusive cruzar fronteiras, segundo escolhas estratégicas que consideram custos, competências, vantagens e diferenças oferecidas por políticas locais (FERDOWS, 1997).

Tal prática parece estar alinhada ao atual cenário de negócios. Nohara e Acevedo (2005) consideram que, atualmente, as empresas têm se concentrado mais em competências fundamentais (*core competencies*), deixando fornecimentos para operadores de menor custo. O cenário passou de industrial para pós-industrial, com geração e difusão de conhecimento e informação, valorização de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e operações em redes (*networking*). Os autores o chamam de tecnocapitalismo. Cousins (2002) afirma que pesquisadores e praticantes têm admitido que, para ganhar flexibilidade, adaptabilidade e eficiência, as empresas devem focar seus esforços na gestão dos fornecimentos, não na fabricação dos itens. Essa noção tem estimulado estratégias de externalizações (*outsourcing*), mudando a natureza dos relacionamentos interempresariais, que passam de muitos fornecedores competitivos e excludentes para poucos cooperativos e interdependentes.

Na indústria automobilística, têm surgido parcerias e alianças sinérgicas entre fornecedores e compradores, as cadeias de suprimentos,. Para Christopher (2002), a gestão de cadeias de suprimentos (*Supply Chain Management – SCM*) é a extensão do gerenciamento logístico interno para a cadeia externa. Devido às relações interorganizacionais que surgem, esforços de redução de tempos de atravessamento, de níveis de estoques e de aumento de qualidade produzem ganhos de competitividade compartilhados por toda a cadeia. A SCM é formada por práticas e iniciativas logísticas que integram empresas e fluxos de informações e sugerem um modelo de gestão de fornecedores em uma abordagem colaborativa.

O conceito de cadeia de suprimentos, como na indústria automotiva, ainda não foi percebido na indústria calçadista. Nessa, é mais percebida uma formação na qual o protagonismo é dividido entre muitas empresas, com governanças parciais, divididas no tempo e no espaço. Nas SC, a empresa focal tem governança plena. Prefere-se falar em cluster calçadista, um arranjo no qual a

governança sobre a rede de fornecedores não é exercida por uma única empresa nem as empresas fornecedoras têm compromissos exclusivos com a montadora.

A colaboração interorganizacional observada em arranjos de empresas, tais como nas indústrias automotiva e calçadista, tem atraído a atenção de pesquisadores. Em particular, tem sido tema de pesquisa a formulação de estratégias para lidar com diferentes necessidades de fornecimento, o que determina diferentes formas de organizar a colaboração entre fornecedores e comprador. Klippel, Antunes Jr e Vaccaro (2007) apresentaram um método para classificar fornecimentos e formular estratégias para sua gestão, baseado em matriz que julga risco e agregação de valor ao produto pelo fornecimento.

O objetivo deste artigo é apresentar e testar um método para escolher o tipo de colaboração entre empresas que compõem arranjos de fornecimentos. A escolha exige a compreensão do cenário que envolve o fornecimento dos itens mais importantes de uma indústria, os riscos envolvidos e alternativas existentes, a importância do mesmo no produto final e práticas de gestão com algum grau de padronização. A base do método testado foi a matriz importância x criticidade de itens. Até quanto se pesquisou, a mais antiga referência a esta matriz na literatura foi feita por Kraljic (1986). Mais tarde, Dornier *et al.* (2001) apresentaram uma descrição compreensiva do instrumento. A contribuição desta pesquisa foi acrescentar um método numérico, baseado em julgamento de especialistas e em método multicritério de apoio à decisão, para a classificação dos fornecimentos nos quadrantes da matriz. O método de pesquisa foi o estudo de caso duplo exploratório.

2. Compras como elemento de competição em manufatura

O papel da estratégia de manufatura é alcançar os objetivos impostos pela estratégia de negócios, criando e mantendo uma vantagem competitiva baseada nas práticas de manufatura. Parafraseando Skinner (1969), a competição baseada em manufatura é o elo que conecta a estratégia de operação à estratégia de negócios. Para Davis, Aquilano e Chase (2001), mudou o papel estratégico da manufatura. No passado, seu principal objetivo de competição era a redução de custos. Recentemente, a competição também tem objetivado a diferenciação de produto e o aumento de valor agregado ao cliente por serviços associados ao produto.

Desde o artigo seminal de Skinner (1969), autores têm investigado que tipo de vantagem a função manufatura pode agregar à capacidade de competição da empresa. Ward *et al.* (1998) revisaram literatura dos anos 1980 e investigaram quatro tipos de vantagem em manufatura: baixo custo, alta qualidade, entrega rápida e flexibilidade na produção. Leong, Snyder e Ward (1990) relataram inovatividade como vantagem, o que também é relatado em Paiva, Carvalho e Fensterseifer (2004), que falam em (i) custo, (ii) qualidade, (iii) flexibilidade, (iv) desempenho de

entrega e (v) capacidade de inovação. Davis, Aquilano e Chase (2001) mencionam serviços associados ao uso de produto manufaturado. Slack (2002) sintetizou a vantagem competitiva agregada pela manufatura no atingimento de cinco objetivos: (i) fazer certo; (ii) fazer rápido; (iii) fazer pontualmente; (iv) poder mudar o que se faz; e (v) fazer com baixo custo. Os cinco objetivos podem ser associados a palavras-chave: qualidade, velocidade, confiabilidade da entrega; flexibilidade e custo. Merli (1994) associou competitividade em manufatura a objetivos estratégicos de redução de custo, melhoria em serviços associados ao produto, aumento da qualidade e capacidade de inovação na manufatura. Contador (1996) dividiu a competição em negócios com base em atributos de manufatura em: (i) competir por preço; (ii) competir pela qualificação do produto; (iii) competir pelo tempo decorrido até o início do uso; (iv) competir pelo tipo, qualificação e diversidade de assistência técnica e serviços associados ao produto; e (v) competir pela imagem criada pela empresa e associada ao produto.

Segundo Slack (2002), os objetivos de competitividade podem não ter a mesma importância relativa, já que esta depende do posicionamento da empresa focal na indústria. Sellitto e Walter (2006) acrescentam que a importância relativa também pode variar no tempo, devido a modificações tecnológicas e da entrada e saída de atores na competição.

Uma alternativa para o atendimento de múltiplos requisitos de competição em manufatura é a externalização de atividades. Andrade e Furtado (2005) caracterizam-na como a transferência da produção a empresas externas. Neste caso, não cabe à manufatura a gestão do processo de fabricação, mas a gestão de seus resultados. Segundo Krause, Pagell e Curkovic (2001), para externalizar itens, a manufatura deve medir o desempenho dos fornecedores. Quando este não satisfaz, a manufatura pode retomar a produção do item, mudar de fornecedor ou ajudá-lo a melhorar o desempenho (PIRES, 2004). Krause, Scanell e Calantone (2000) citam estratégias cujos objetivos condicionam o desempenho de fornecedores: (i) pressão competitiva e concorrência; (ii) avaliação de fornecedores e realimentação de informações para a correção do desempenho; e (iii) aumento de volume de negócios condicionados ao desempenho.

A prática da externalização faz surgir uma rede de fornecedores de apoio à função compras.

Segundo Ellram e Carr (1994), a função compras escolhe e desenvolve os fornecedores que suportarão a estratégia de produção e o posicionamento competitivo do negócio. Segundo Arnold (1999), os objetivos da função compras são: (i) especificar as aquisições requeridas pela manufatura, em termos de quantidades, exigências funcionais e preços; (ii) comprar segundo estas especificações; (iii) garantir as entregas; e (iv) manter boas relações com potenciais fornecedores. Para atingir estes objetivos, são necessários: (i) especificar as necessidades de compras; (ii) selecionar os fornecedores potenciais e desenvolvê-los; (iii) negociar termos e acordos de entregas; (vi) administrar os ciclos de pedidos; (v) mensurar o desempenho de fornecedores; (vi) classificar,

certificar e gerenciar os fornecedores segundo as classes; e sempre (vii) cooperar com fornecedores.

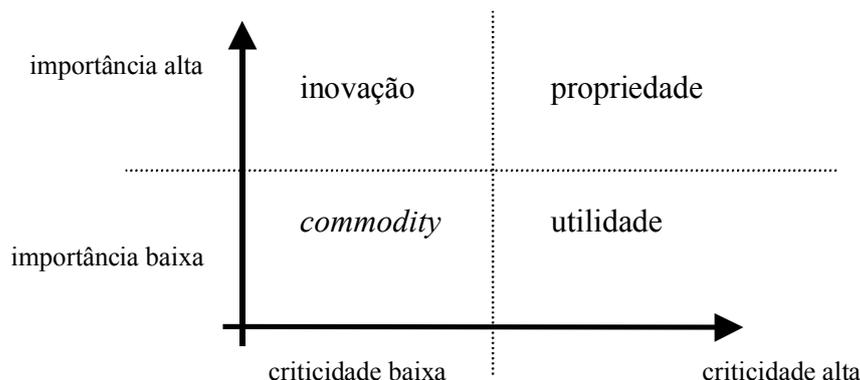
2.1 Classificação de aquisições: a curva ABC e matrizes estratégicas

Dentre os métodos de classificação de fornecedores já propostos na literatura, foram estudados a curva ABC e três tipos de matrizes de classificação de materiais.

A curva ABC classifica itens e fornecedores conforme a importância relativa, calculada pela multiplicação do consumo anual pelo custo e obtenção do percentual em relação ao custo total das aquisições. Gonçalves (2004) define: (i) classe A: grupo de itens mais importantes que devem ter uma estratégia especial; (ii) classe B: grupo de itens em situação intermediária entre as classes A e C; e (iii) classe C: grupo de itens menos importantes que justificam pouca atenção ou uma estratégia comum simplificada. Brown (1965) observa que a curva ABC pode ser modelada pela distribuição lognormal, o que pode ser útil, caso se deseje realizar um cálculo exato para os limites entre as classes. Tipicamente, fornecedores de classe A, podem ser responsáveis por menos de 10% dos itens, perfazendo mais de 70% do valor das compras. É nesta classe que se buscaram os fornecedores críticos dos dois arranjos estudados.

Outro instrumento de classificação de fornecedores é a matriz de importância estratégica e criticidade (IEC), proposta por Dornier *et al.* (2000), que categoriza as aquisições em duas dimensões: o valor estratégico do componente e a criticidade para o produto final. O julgamento sobre o valor estratégico do componente inclui a sua complexidade tecnológica, a natureza proprietária de sua tecnologia e a escassez de alternativas. O julgamento sobre a criticidade inclui o valor percentual e o grau de dependência do produto final em relação ao componente. Geram-se quatro classes: inovações, propriedades, *commodities* e utilidades. Inovações são itens que necessitam tecnologia sofisticada, mas não são essenciais para o produto final; propriedades são os produtos básicos (*core products*) da empresa; *commodities* envolvem baixa tecnologia, baixa diferenciação e participação mínima no produto final; e utilidades são itens críticos para o produto final, mas de tecnologia baixa ou plenamente acessível. O julgamento pode ser representado graficamente, como na Figura 1.

Figura 1- Representação gráfica da importância estratégica e criticidade



Fonte: DORNIER *et al.*, 2000

Uma alternativa surge em Klippell e Antunes Jr. (2002) e Klippell, Antunes Jr. e Vaccaro (2007). Os autores analisam dimensões de risco e valor, avançando a partir de proposição de Kraljic (1986). A dimensão de risco considera: (i) o poder de barganha de fornecedores; (ii) o potencial de substituição do fornecedor; (iii) a rivalidade no setor; e (iv) a existência de barreiras à entrada de fornecedores. A dimensão de valor considera a influência do item em dimensões competitivas do produto, tais como: custo, qualidade, entrega ou tecnologia. Dos julgamentos podem resultar quatro classes: (i) componentes não-críticos (baixo risco no suprimento e baixa influência em competição); (ii) componentes estratégicos (alto risco e alta influência); (iii) componentes de risco (alto risco e baixa influência); e (iv) componentes de competição (baixo risco e alta influência). A classificação também pode ser apresentada de forma gráfica, como a matriz anterior. Os autores propuseram método por julgamento em escalas para a classificação de resultados, similar ao que foi usado neste artigo.

Uma terceira forma matricial de classificar fornecedores surge em Pires (2004), que cita Handfield *et al.* (2000). A classificação ocorre após julgamento segundo: (i) oportunidade e risco; e (ii) volume de compras. As classes são: (i) altas oportunidade e risco e baixo volume de compras: itens gargalo; (ii) altas oportunidade e risco e alto volume de compras: itens estratégicos; (iii) baixas oportunidade e risco e baixo volume de compras: itens não-críticos; e (iv) baixas oportunidade e risco e alto volume de compras: itens alavancáveis. Itens gargalo são de difícil substituição, operam em mercados monopolizados, com barreiras de entrada ou situação geográfica ou política crítica. Itens estratégicos são importantes no contexto geral de compras da empresa, de difícil substituição e com poucas alternativas de suprimento. Itens não-críticos são padronizados, têm suprimento diversificado e são substituíveis. Por fim, itens alavancáveis têm boa disponibilidade, preços

padronizados e são substituíveis. O autor menciona que itens estratégicos requerem maior atenção e esforços junto a fornecedores.

3. Decisão Multicriterial em Estratégia: O Método AHP

Métodos multicriteriais de apoio à decisão têm sido usados em estudos de estratégias e sua presença é abundante e perene na literatura, citando-se, entre muitos outros, Banai-Kashani (1989), Mazari-Hiriart et al. (2006), Gough e Ward (1996) e Luz, Sellitto e Gomes (2006) em decisões estratégicas em gerenciamento ambiental; Liu e Hai (2005), Sellitto e Walter (2005 e 2006) e Rosa, Sellitto e Mendes (2006) em manufatura; Arbel e Orgler (1990) em finanças; Bevilacqua e Braglia (2000) em manutenção; e Lu et al. (1994) em marketing.

A teoria das decisões é um campo de conhecimento que pode ajudar na tomada de decisão em situações complexas ou de incerteza, tais como as que ocorrem em estratégia. Um problema de decisão geralmente atrai a atenção de grupos com interesses divergentes, encerra visões controversas e conflituosas, e tem múltiplos objetivos e alternativas. Um decisor ou grupo de decisores poderá ter que fazer trocas (*trade-offs*), adotando uma alternativa que abra mão de um objetivo menos valioso, em prol de outro mais valioso, segundo multicritérios de avaliação de alternativas. A totalidade das conseqüências de decisões alternativas pode não ser conhecida *a priori*, nem mesmo uma distribuição de probabilidades destas conseqüências. Adicionalmente, algumas alternativas de decisões podem levar a conseqüências irreversíveis, o que aumenta a responsabilidade de quem decide (KEENEY e RAIFFA, 1976).

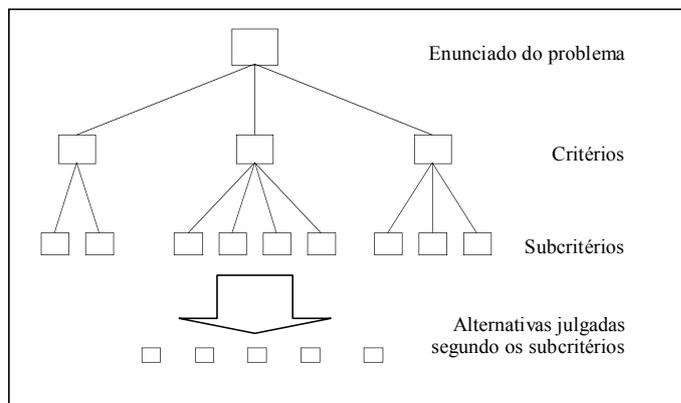
Decisões acerca de estratégia têm as características descritas, pois carregam um grau de incerteza sobre as conseqüências que as alternativas acarretarão, em relação aos múltiplos objetivos do problema. Deste modo, é considerável o campo de aplicação da teoria da decisão e de métodos multicriteriais em gestão estratégica. Em decisão sob múltiplos critérios, o grupo de trabalho pode incluir partes interessadas, especialistas no assunto e um analista de decisão. Com base nos vários pontos de vista, o problema é dividido nos múltiplos aspectos de interesse, que serão os critérios de julgamento, são calculadas suas importâncias relativas e listadas as alternativas de decisão. A forma canônica do problema é um enunciado e um conjunto de alternativas **A**, julgadas sob um conjunto de critérios **C**, cada critério C_i influenciando o enunciado do problema com um peso w_i . Dado que existam **A** e **C**, é preciso um método para encontrar os w_i (KEENEY e RAIFFA, 1976; CHIOU e TZENG, 2002).

Dentre os métodos existentes, o processo de análise hierárquica AHP (*Analytic Hierarchy Process*) é, segundo Salomon e Montevechi, *apud* Salomon (2002), possivelmente, o mais conhecido e mais usado em decisão multicriterial. O método é abundantemente exemplificado na

literatura (PARTOVI, WHITERS e BRADFORD, 2002; LIU e HAI, 2005) e sua fundamentação e procedimentos são descritos em Saaty (1991) e Forman e Selly (2001).

Segundo Forman e Selly (2001), o AHP obriga decisores a considerar percepções, experiências, intuições e incertezas de modo racional, gerando escalas de prioridade ou pesos. É compensatório, porque alternativas frágeis em um objetivo podem ser fortes em outros. O AHP opera em três passos: (i) descrição da situação complexa de interesse segundo hierarquias formadas por critérios e sub-critérios até que, segundo os decisores, o enunciado do problema tenha sido suficientemente descrito; (ii) comparação duas a duas das influências dos critérios e sub-critérios nos entes superiores da hierarquia; e (iii) computação dos resultados. O enunciado do problema deve ficar estruturado de modo hierárquico (Figura 2).

Figura 1 - Estrutura de decisão hierárquica



(fonte: adaptado de Forman e Selly, 2001)

A importância relativa dos critérios surge por comparações pareadas. Para um nível com n critérios, são requeridas $n.(n-1)/2$ comparações entre a_i e $a_j, \forall i, j$, que formam uma matriz de preferências C_{ij} ($n \times n$) (SAATY, 1991). A comparação é feita respondendo-se a uma série de questões, a seguir apontadas. Ao influenciar o nível acima, o critério a_i é mais importante, menos importante ou igual em importância ao critério $a_j, \forall i, j$? E para os $a_{i,j}$ não-equivalentes, e dado que a_i é mais importante do que a_j , a_i é: (i) um pouco mais importante do que a_j ? (ii) muito mais importante do que a_j ? (iii) muito fortemente mais importante do que a_j ? ou (iv) absolutamente mais importante do que a_j ? A matriz de preferências segue o estabelecido na Tabela 1. Valores intermediários descrevem situações intermediárias, nas quais foi necessário discernir mais claramente entre duas alternativas próximas, segundo o critério de julgamento.

se a_i em relação a a_j =	então c_{ij} =	se a_i em relação a a_j =	então c_{ij} =
igual	1	Igual	1
um pouco mais importante	3	um pouco menos importante	1/3
muito mais importante	5	muito menos importante	1/5
fortemente mais importante	7	fortemente mais importante	1/7
absolutamente mais importante	9	absolutamente mais importante	1/9

Por fim, calcula-se a importância relativa dos critérios, encontrando os autovetores com máximos autovalores da matriz. Os componentes do autovetor são as prioridades dos critérios e o autovalor dá a medida de consistência do julgamento, dentro das bases propostas pelo método. Se A for a matriz de comparações, deve-se encontrar o vetor de prioridades w , tal que satisfaça a equação 1. A razão de consistência CR é calculada pela equação 2.

$$A \cdot w = \lambda_{\max} \cdot w \quad (\text{equação 1});$$

$$CR = [\lambda_{\max} - n] / [IR \cdot (n-1)] \quad (\text{equação 2});$$

na qual: (i) n é o número de critérios; (ii) $\lambda_{\max} \leq n$ é o maior autovalor; e (iii) IR é o índice randômico médio, extraído de tabela obtida por simulações com amostras de matrizes n -dimensionais. A tabela é apresentada em Saaty (1991, p. 27). Por exemplo, se um decisor considera a_1 uma vez e meia mais importante que a_2 e a_2 duas vezes mais importante que a_3 , este decisor deve considerar a_1 três vezes mais importante que a_3 . Se for outro o julgamento, há inconsistência, medida pela CR , a probabilidade de que os valores da matriz sejam puramente aleatórios e, portanto, não constituam uma estrutura de preferências originada de um julgamento racional. Saaty (1991) sugere arbitrariamente que se aceite $CR < 0,10$, do contrário recomenda a identificação e reformulação dos julgamentos que contribuíram para a inconsistência. Hogart (1988), no entanto, alerta que se deve contar com certa inconsistência no modelo mental e em julgamentos de decisores, o que pode ser apreendido pela CR .

4. A pesquisa

A questão de pesquisa foi: como escolher o tipo de colaboração em compras relevantes para uma manufatura? O objetivo geral de pesquisa foi apresentar e testar um método para escolher o tipo de colaboração entre empresas em arranjos de fornecimentos. Os objetivos específicos foram: identificar dois tipos de arranjos, um baseado em produto padronizável, outro baseado em produto de inovação; identificar critérios de importância e de criticidade de itens de fornecimento e itens relevantes para o julgamento; classificar os itens segundo quadrantes da matriz importância x criticidade; e formular estratégias de gestão para os itens.

Questões de pesquisa do tipo **como** remetem, segundo Yin (2001), ao método do estudo de caso. Tais estudos podem ser exploratórios, se levantarem fatos e hipóteses para futuros estudos; descritivos, se buscarem associações entre as variáveis identificadas nos estudos exploratórios; ou

explanatórios, se apresentarem explicações para estas associações (YIN, 2001). Casos replicados poderão eventualmente conduzir a uma teoria fundamentada (EISENHARDT, 1989). Segundo Eckstein (1975, *apud* ROESCH, 1999, p.87), um estudo de caso pode contribuir de cinco modos para uma eventual teoria. O primeiro gera uma descrição profunda e específica de um objeto. O segundo interpreta eventuais regularidades como evidências de postulados teóricos ainda não verificados. O terceiro é heurístico: uma situação é construída para testar uma idéia. O quarto faz sondagens plausíveis acerca de uma teoria proposta pelo modo heurístico e o quinto modo, o caso crucial, apóia ou refuta a teoria. Nos três últimos modos, os objetivos são, em graduação, gerar, explorar e testar teorias.

Como é a primeira abordagem, entende-se que sejam casos exploratórios. Também entende-se que a contribuição seja do terceiro tipo: mais do que uma descrição de fatos e regularidades: uma situação heurísticamente construída para o teste e robustecimento de uma idéia.

O método de trabalho foi: (i) dentre as matrizes de classificação de fornecimentos, os pesquisadores escolheram a matriz importância x criticidade descrita em Dornier *at al.* (2001); (ii) para os critérios de importância, os pesquisadores escolheram cinco critérios de competição em estratégia de produção: custo, qualidade, flexibilidade, entrega e serviços associados ao produto; (iii) para escolher os critérios de criticidade, os pesquisadores conduziram uma sessão de grupo focado com estrategistas de compras da manufatura calçadista e automotiva, que escolheram: influência no desempenho do produto; na reposição; na produtividade de fabricação; na tecnologia possuída pela empresa; e na imagem do produto ou da empresa; (iv) os grupos focados de estrategistas de compras escolheram, dentre os fornecimentos classe A, seis itens para a manufatura calçadista e quatro para a automotiva; (v) para as duas manufaturas escolhidas, foram formados grupos focados de estrategistas de produto que avaliaram, por julgamento, a importância e a criticidade dos fornecimentos, segundo os critérios mencionados; (vi) de posse das avaliações, e considerando distribuição uniforme de importância entre os critérios, os fornecimentos foram classificados segundo os quadrantes da matriz; (vii) com apoio dos pesquisadores, os estrategistas usaram o método AHP para distribuir importância entre os multicritérios de importância e criticidade e reclassificar os fornecimentos; e (viii) discussão do processo e dos resultados de pesquisa, resultando em sugestões de gestão estratégica dos fornecimentos. Os procedimentos das sessões de grupos focados seguiram o proposto por Ribeiro e Newmann (2002). Os cálculos que suportaram a aplicação do método AHP foram feitos em planilha eletrônica construída segundo a descrição matemática exposta em Saaty (1991).

Usou-se avaliação qualitativa. Abordagens qualitativas têm subjetividade, mas apreendem melhor a complexidade de situações de interesse, pois se baseiam em julgamentos de especialistas, que geralmente são capazes de integrar múltiplos aspectos em uma única avaliação. Abordagens

quantitativas têm objetividade, mas exigem acurácia no sistema de informações e são menos sensíveis a situações complexas, pois limitam os aspectos àqueles que podem ser mensurados por variáveis de campo.

Os julgamentos trataram de responder às seguintes questões: (i) o grau de importância do *item no critério de competição* agregado pela manufatura do *produto* é: [nulo = 1; baixo = 2; médio = 3; alto = 4; pleno = 5]; e (ii) o grau de influência do *item no critério de criticidade* causado pela manufatura na estratégia de gestão do *produto* é: [nulo = 1; baixo = 2; médio = 3; alto = 4; pleno = 5]. Se todos os construtos tiverem resposta nula, a soma será 5; se tiverem resposta plena, a soma será 25. Se a soma for menor do que 16, a importância (criticidade) será considerada baixa, do contrário será alta. Dois métodos de apuração de resultados de julgamento eram possíveis: votação individual e cálculo da média e desvio-padrão das respostas; e discussão até que emergisse um consenso ou, ao menos, uma preferência hegemônica. Adotou-se a segunda, remetendo-se a primeira para a continuidade de pesquisa.

4.1 Primeiro caso

O primeiro caso foi desenvolvido em uma empresa focal da cadeia automotiva, fabricante de máquinas e implementos agrícolas. O grupo focado foi formado por dez executivos com posição e visão estratégicas da função compras da empresa. Coube a um pesquisador a condução e mediação do grupo. Dentre os itens classe A da empresa, os membros escolheram seis: motores; transmissão; eixo; bateria; eletrônica embarcada e pneus. Após discussões provocadas e mediadas pelo pesquisador, os membros do grupo julgaram a importância e a influência dos fornecimentos nos construtos investigados. Os resultados do julgamento são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Resultados do julgamento da importância no primeiro caso

Importância/criticidade	motor	transmissão	eixo	partida	eletrônica	pneus
Custo/desempenho	5/5	5/5	5/5	1/2	2/2	2/4
Qualidade/ reposição	4/5	5/5	5/5	2/4	4/3	2/3
Entrega/ produtividade	3/3	5/4	5/4	3/2	2/3	3/2
Flexibilidade/ tecnologia	3/4	3/4	3/3	4/2	5/4	5/5
Serviços/imagem	4/3	3/3	2/1	3/4	4/4	1/3
total	19 (alta)/ 20 (alta)	21 (alta)/ 21 (alta)	20 (alta)/ 18 (alta)	13 (baixa) 14 (baixa)	17 (alta)/ 14 (baixa)	13 (baixa) 17 (alta)
classificação	propriedade	propriedade	propriedade	mercado	inovação	utilidade

O pesquisador assumiu como pressuposto que as distâncias fossem iguais entre as preferências dos membros do grupo, gerando a matriz genérica da Tabela 3. As importâncias

relativas apresentadas foram calculadas pelos métodos matemáticos do AHP. A seguir, solicitou que o grupo ordenasse os construtos, do mais para o menos relevante, e atribuiu aos mesmos as importâncias relativas calculadas pelo AHP.

Tabela 3 - Matriz genérica para a distribuição de importância relativa

	construto 1	construto 2	construto 3	construto 4	construto 5	Importância Relativa
construto 1	1	3	5	7	9	51,28%
construto 2	1/3	1	3	5	7	26,15%
construto 3	1/5	1/3	1	3	5	12,90%
construto 4	1/7	1/5	1/3	1	3	6,34%
construto 5	1/9	1/7	1/5	1/3	1	3,33%

A ordenação atribuída pelo grupo para importância foi: (1) custo; (2) qualidade; (3) serviço associado ao produto; (4) velocidade na entrega; e (5) flexibilidade. A ordenação para criticidade foi: (1) produtividade; (2) desempenho; (3) imagem (4) reposição; e (5) tecnologia. O grupo considerou nesta ordenação o quanto o atingimento dos critérios de importância e criticidade têm contribuído para o resultado no cenário de negócios da empresa.

Exemplificando e já considerando as importâncias relativas calculadas, a nova pontuação para os fornecimentos de motores é dada na Tabela 4. A classificação continuou a mesma: motores são itens de propriedade. Usando o mesmo procedimento, novas pontuações e eventuais novas classificações para os demais itens são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 4 - Nova pontuação para o fornecimento de motores

	importância			criticidade			
custo	5	51,28%	2,56	desempenho	5	26,15%	1,31
qualidade	4	26,15%	1,05	reposição	5	6,34%	0,32
entrega	3	6,34%	0,19	produtividade	3	51,28%	1,54
flexibilidade	3	3,33%	0,10	tecnologia	4	3,33%	0,13
serviços	4	12,90%	0,52	imagem	3	12,90%	0,39
total			22,08				18,42

Classificação: propriedade (manteve a anterior)

Tabela 5 - Novas pontuações para os demais fornecimentos do primeiro caso

	transmissão	eixo	partida	eletrônica	pneus
importância	23,38	22,73	8,37	14,40	10,17
criticidade	20,98	19,52	11,92	14,50	14,08
classificação	propriedade (manteve)	propriedade (manteve)	mercado (manteve)	mercado (mudou)	mercado (mudou)

Observa-se que a classificação mudou para eletrônica embarcada e pneus. Por multicritérios ponderados, estes fornecimentos passam a ser considerados de mercado e não mais inovação e utilidade. Segundo os especialistas, talvez seja mais vantajosa a aquisição em livre mercado, pois os

itens foram considerados *commodities*, não sendo indicada colaboração.

4.2 Segundo caso

O segundo caso foi desenvolvido em uma rede de fornecimentos de uma empresa da indústria calçadista, fabricante de calçados femininos de alto luxo. O grupo focado foi formado por seis executivos com posição e visão estratégicas da função compras da empresa. Coube a um pesquisador a mediação do grupo. Dentre os itens classe A, os membros escolheram: couro, solado, taco, adesivo, embalagem e aviamentos. Após discussões provocadas e mediadas pelo pesquisador, os membros do grupo julgaram a importância e a influência dos fornecimentos nos construtos investigados.

Os resultados são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Resultados do julgamento da importância no segundo caso

Importância/criticidade	couro	solado	taco	adesivo	embalagem	aviamentos
Custo/desempenho	5/5	4/5	4/5	2/4	3/1	1/3
Qualidade/ reposição	5/5	4/4	4/4	3/1	3/1	3/2
Entrega/ produtividade	4/4	2/4	3/4	1/3	4/1	1/2
Flexibilidade/ tecnologia	2/4	2/4	2/3	1/1	4/2	2/1
Serviços/imagem	4/5	2/3	1/5	1/2	3/5	1/4
total	20 (alta)/ 23 (alta)	14 (baixa)/ 20 (alta)	13 (baixa)/ 21 (alta)	8 (baixa)/ 11 (baixa)	17 (alta)/ 10 (baixa)	13 (baixa)/ 14 (baixa)
classificação	propriedade	utilidade	utilidade	mercado	inovação	mercado

O pesquisador solicitou que o grupo de especialistas ordenasse os construtos, do mais para o menos relevante e atribuiu aos mesmos as importâncias relativas calculadas pelo AHP usando a mesma distribuição de importância e os mesmos pressupostos do primeiro caso. Como antes, as importâncias relativas foram calculadas pelos métodos matemáticos do AHP.

A ordenação atribuída pelo grupo para importância foi: (1) velocidade na entrega; (2) flexibilidade; (3) qualidade; (4) custo; e (5) serviço associado ao produto. A ordenação para criticidade foi: (1) imagem; (2) desempenho; (3) tecnologia; (4) produtividade; e (5) reposição. Usando o mesmo procedimento do primeiro caso, novas pontuações e eventuais novas classificações para os demais itens foram obtidas e são apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7 - Novas pontuações para os demais fornecimentos do primeiro caso

	couro	solado	taco	adesivo	embalagem	aviamentos
importância	17,87	18,88	12,89	5,8	18,87	6,94
criticidade	21,79	18,36	19,06	8,55	12,79	9,06
classificação	propriedade (manteve)	propriedade (mudou)	utilidade (manteve)	mercado (manteve)	inovação (manteve)	mercado (manteve)

Observa-se que a classificação mudou para solados. Pelos multicritérios ponderados, este fornecimento passou de utilidade para propriedade, o que representa considerável mudança na

estratégia de obtenção deste item. Ao invés de colaboração, pela proposição de Dornier *et al.* (2000), a empresa deveria fabricá-lo internamente. No entanto, os especialistas informaram que a empresa desativou sua capacidade de fabricação de solados e optou definitivamente pela externalização. Neste caso, uma alternativa seria a aquisição total ou parcial de um fornecedor, ou ao menos a obtenção de algum poder de influência ou de preferência em decisões, por meio, por exemplo, de participação no conselho de administração da empresa.

5. Considerações finais

O objetivo deste artigo foi apresentar e testar um método para organizar o tipo de colaboração entre empresas que compõem arranjos de fornecimentos. O método usado foi o estudo de caso duplo. A pesquisa foi feita em duas indústrias, uma cadeia automotiva, com empresa focal definida e reconhecida, e em fabricação de calçados femininos de alto luxo.

Observou-se que as estratégias de fornecimento das cadeias diferem. Na cadeia automotiva, os critérios de maior preferência são o custo e a qualidade. O critério de menor importância é a flexibilidade. Na fabricação calçadista, os critérios de maior preferência são a velocidade de entrega e a flexibilidade. O critério de menor importância é o serviço associado ao produto. Na primeira, a eficiência das operações é prioritária, pois é um mercado estável e previsível. Na segunda, é dada prioridade à agilidade, pois trata-se de mercado volátil, de rápidas mudanças em tendências e de pouca previsibilidade. Procurou-se aplicar o método em duas indústrias diferentes para que circunstâncias apareçam e robusteçam os procedimentos.

Quanto à continuidade, espera-se que a repetição de casos em outras indústrias, tal como a fabricação eletrônica e a indústria de serviços tecnológicos, próximos objetos, possam refinar e robustecer o método, tornando mais confiáveis seus resultados. Uma variante que deverá ser testada nas indústrias mencionadas é o uso completo do AHP, não apenas a ordenação das preferências e a assunção de iguais distâncias entre as importâncias dos multicritérios.

Abstract

This paper presents a double case study, in which we described and tested a method to make strategic classification of supplies to manufacture operations. We made a review on manufacture strategy and its connection with the purchasing strategy and supplies classification methods. We present the research methodology, the working method and the findings. The method includes: critical supplies identification; classification according the importance x criticality matrix; choice of a purchasing strategy e kind of collaboration with vendors; use of a multicriterial method for a new classification, that reinforces or not the initial classification; and strategic definitions on collaboration with vendors. The method was tested in two manufacture operations: one in the automotive industry, other in the footwear one. Findings were discussed, mainly three in the automotive and

one in the footwear industry, in which the multicriterial method application have changed the classification. We end with final remarks and future research directions.

Key-words: purchasing strategy, production strategy, supplies classification, multicriterial methods in purchasing, interorganizational arrays.

Referências

ANDRADE, C.; FURTADO, J. Discutindo processos de outsourcing da manufatura: uma análise a partir de elementos das indústrias eletrônica, farmacêutica e automobilística. *Anais do XXV ENEGEP*, P. Alegre, 2005.

ARBEL, A.; ORGLER, Y. An application of the AHP to bank strategic planning: The mergers and acquisitions process. *European Journal of Operational Research*, v.48, n.1, p.27-37, 1990.



BANAI-KASHANI, R. A new method for site suitability analysis: The analytic hierarchy process. *Environmental Management*, v.13, n.6, p.685-693, 1989



BROWN, R. *Decision rules for inventory management*. EUA: Arthur D. Little, 1965.

BEVILACQUA, M.; BRAGLIA, M. The analytic hierarchy process applied to maintenance strategy selection. *Reliability Engineering & System Safety*, v.70, n.1, p.71-83, 2000.



CHIOU, H.; TZENG, G. Fuzzy multiple-criteria decision-making approach for industrial green engineering. *Environmental Management*, v.30, n.6, p.816-830, 2002.



CONTADOR, J. *Modelo para aumentar a competitividade industrial*. S. Paulo: Edgard Blücher, 1996.

CRISTOPHER, M. *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos*. S. Paulo: Thomson Learning, 2002.

DAVIS, M.; AQUILANO, N.; CHASE, R. *Fundamentos da Administração da Produção*. P. Alegre: Bookman, 2001.

DORNIER, P.; ERNST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. *Logística e operações globais: texto e casos*. S. Paulo: Atlas, 2000.

EISENHARDT, K. Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, v.14, n.4, p.532-550, 1989.

ELLRAM, L.; CARR, A. Strategic purchasing: a history and review of literature. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, v.30, n.2, p.10-18, 1994.

FERDOWS, K. Made in the world: the global spread of production. *Production and Operations Management*, v.6, n.2, p.102-109, 1997

FORMAN, E.; SELLY, M. *Decisions by objectives*. Expert Choice Inc, 2001. Disponível em <http://www.expertchoice.com>, acesso em maio de 2004.

GONÇALVES, P. *Administração de materiais*. R. Janeiro: Campus, 2004.

GOUGH, J.; WARD, J. Environmental decision-making and lake management. *Journal of Environmental Management*, v.48, n.1, p.1-15, 1996.



KEENEY, R.; RAIFFA, H. *Decisions with multiples objectives: preferences and value trade-offs*. N. York: John Wiley and Sons, 1976.

KLIPPEL, M.; ANTUNES JR., J. Matriz de posicionamento estratégico dos materiais: uma abordagem metodológica. *Anais do XXII ENEGEP*, Curitiba, 2002.

KLIPPEL, M.; ANTUNES Jr., A.; VACCARO, G.. Matriz de posicionamento estratégico de materiais: conceito, método e estudo de caso. *Gestão & Produção*, v.14, n.1, p.181-192, 2007.



KRALJIC, P. Purchasing must become supply management. *Harvard Business Review*. Boston: p.109-118, 1983.

KRAUSE, D.; SCANELL, T.; CALANTONE, R. A structural analysis of the effectiveness of buying firms' strategies to improve supplier performance. *Decision Sciences*, v.31, n.1, p.33-55, 2000.



KRAUSE, D.; PAGELL, M.; CURKOVIC, S. Toward a measure of competitive priorities for purchasing. *Journal of Operations Management*, n.19, p.497-512, 2001.



LEONG, G.; SNYDER, D.; WARD, P. Research in the process and content of manufacturing strategy. *Omega*, v.18, n.2, p.109-122, 1990.



LIU, F.; HAI, H. The voting analytic hierarchy process method for selecting supplier. *International Journal of Production Economics*, n.97, p.308-317, 2005.



LU, M.; MADU, C.; KUEI, C.; WINOKUR, D. Integrating QFD, AHP and Benchmarking in Strategic Marketing. *Journal of Business & Industrial Marketing*, v.9, n.1, p.41-50, 1994.



LUZ, S.; SELBITTO, M.; GOMES, L. Medição de desempenho ambiental baseada em método multicriterial de apoio à decisão: estudo de caso na indústria automotiva. *Gestão & Produção*, v.13, n.3, p.557-570, 2006.



MAZARI-HIRIART, M.; CRUZ-BELLO, G.; BOJÓRQUEZ-TAPIA, L.; JUÁREZ-MARUSICH, L.; ALCANTAR-LÓPEZ, G.; MARÍN, L.; SOTO-GALERA, G. Groundwater Vulnerability Assessment for Organic Compounds: Fuzzy Multicriteria Approach for Mexico City. *Environmental Management*, v.37, n.3, p.410-421, 2006.



MERLI, G. *A nova estratégia de suprimentos*. R. Janeiro: Qualitymark, 1994.

NOHARA, J.; ACEVEDO, A. Gerenciamento de cadeia de suprimentos – conceitos e desafios na implementação. *Anais do XXIX ENANPAD*, Brasília, 2005.

PAIVA, E.; CARVALHO, L.; FENSTERSEIFER, J. *Estratégia de produção e de operações*. P. Alegre: Bookman, 2004.

PARTOVI, F.; WHITERS, B.; BRADFORD, J. How Tompkins rubber company used Analytic Hierarchy Process to enhance ISO-9000 related decision making, *Production and Inventory Management Journal*, v.43, n.1/2, p.13-22, 2002.

PIRES, S. *Gestão da cadeia de suprimentos (supply-chain management): conceitos, estratégias, práticas e casos*. S. Paulo: Atlas, 2004.

RIBEIRO, J.; NEWMANN, C. Planejamento e condução de grupos focados. In: RIBEIRO, J. (org.) *Grupos focados: teoria e aplicações*. P. Alegre: FEENG-UFRGS-PPGEP, 2003.

ROESCH, S. *Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso*. São Paulo: Atlas, 1999.

ROSA, E. ; SELBITTO, M.; MENDES, L. Avaliação de desempenho e classificação em aglomerados de fornecedores de uma empresa de fabricação sob encomenda. *Produção*, v.16, n.3, p.413-428, 2006.

SAATY, T. *Método de Análise Hierárquica*. S. Paulo: McGraw-Hill, 1991.

SALOMON, V. Auxílio à decisão para a adoção de políticas de compras, *Produto & Produção*, v.6, n.1, p.1-9, 2002.

SELBITTO, M.; WALTER, C. Medição e pré-controle do desempenho de um plano de ações estratégicas em manufatura. *Gestão & Produção*, v.x, n.y, p.z-z, 2005.

SELBITTO, M.; WALTER, C. Avaliação do desempenho de uma manufatura de equipamentos eletrônicos segundo critérios de competição. *Produção*, v.16, n.1, p.34-47, 2006.



SKINNER, W. Manufacturing – missing link in corporate strategy, *Harvard Business Review*, p. 136-145, may-june, 1969.

SLACK, N. *Vantagem competitiva em manufatura*. S. Paulo: Atlas, 2002.

YIN, R. *Estudo de caso: planejamento e método*. P. Alegre: Bookman, 2001.

WARD, P.; MCCREERY, J.; RITZMAN, L.; SHARMA, D. Competitive priorities in operations management. *Decision Sciences*. V.29, n.4, p.1035-1046.



Dados dos autores:

Nome completo: Miguel Afonso Sellitto

Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

PPGEPS - Programa de pos-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas

Professor/ Pesquisador

Avenida UNISINOS 950 São Leopoldo RS 93022-000

e-mail: sellitto@unisinobr

Nome completo: Miriam Borchardt

Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

PPGEPS - Programa de pos-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas

Professora/ Pesquisadora

Avenida UNISINOS 950 São Leopoldo RS 93022-000

e-mail: miriamb@unisinobr

Nome completo: Giancarlo Medeiros Pereira

Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

PPGEPS - Programa de pos-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas

Professor/ Pesquisador

Avenida UNISINOS 950 São Leopoldo RS 93022-000

e-mail: gian@unisinobr

Recebido para publicação em: 07/04/2009

Aceito para publicação em: 09/06/2009