

SELEÇÃO DE FORNECEDORES DE MATERIAIS NA CONSTRUÇÃO CIVIL¹

GOMES, M. M. B., Universidade Federal do Ceará, email: michelinebgomes@gmail.com;

CAMPOS, V. R., Universidade Federal do Ceará, email: vanessa.campos@ufc.br

ABSTRACT

Selection of suppliers has played an increasingly significant role in the purchasing department of a construction company, since the correct choice of a supplier can reduce production costs and helps to increase the quality of services or product. Hence, the selection process of suppliers must consider several criteria that involve quantitative and qualitative aspects. The aim of this study is to propose a methodology for the selection of materials suppliers. Among the types of materials suppliers were ceramics, cement and others based on the ABC curve. The development of the a multi-criteria analysis model was based in a case study in a construction company operating in the city of Fortaleza / CE and in Juazeiro do Norte / CE. The PROMETHEE II method applied to obtain the hierarchy of the suppliers. This methodology allows a careful analysis in the choice of suppliers and contributes to the improvement of managers' decision-making. In this study, the quality of the product was increased and one of the main parameters that needed improvement was flexibility of payment.

Keywords: Supplier selection. Civil construction. Multi-criteria analysis.

1 INTRODUÇÃO

Os gerentes de projetos de construção, devido à competitividade do mercado, buscam atender os requisitos dos clientes por meio de orçamentos limitados. Dessa maneira, a seleção de fornecedores tem desempenhado um papel cada vez mais significativo no departamento de compras, pois a escolha correta de um fornecedor pode reduzir os custos de produção, obter melhores serviços e melhorar a qualidade dos produtos. No entanto, quando as informações dos projetos de construção são insuficientes e os interesses do construtor e dos fornecedores são conflitantes, essa seleção pode torna-se desafiadora (TU *et al.*, 2017).

A seleção de fornecedores para uma organização é um problema complexo com múltiplos critérios, visto que considera uma série de fornecedores alternativos, além de critérios conflitantes e não-mensuráveis, como qualidade e custo (ZHAO *et al.*, 2017). O processo de seleção de fornecedores de materiais, por exemplo, requer conhecimento por parte do decisor na escolha dos critérios e na atribuição do peso que será aplicado a cada um (PLEBANKIEWICZ; KUBEK, 2016). Para controlar os materiais em estoque, as construtoras utilizam como ferramenta a curva ABC que consiste em dividir os itens em três categorias segundo o valor monetário de modo que possam ser gerenciados com maior atenção (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009).

¹ GOMES, M. M. B., CAMPOS, V. R. Seleção de fornecedores de materiais na construção civil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

Na seleção de um fornecedor vários critérios precisam ser considerados, pois essa escolha envolve mais do que digitar uma série de lista de preços, a decisão dependerá de uma ampla gama de fatores que envolvem aspectos tanto quantitativo como qualitativo (HO; XU; DEY, 2010). Além do preço, da qualidade da matéria-prima recebida, do cumprimento do prazo de entrega e da quantidade de material solicitado, outros critérios vêm sendo avaliados na seleção de fornecedores, tais como: capacidade tecnológica, compromisso, credibilidade, cultura organizacional, histórico de performances (VIANA; ALENCAR, 2012), a flexibilidade em cumprir um requisito solicitado pelo comprador (THRULOGACHANTAR; ZAILANI, 2011), condições de pagamento e assistência técnica (PLEBANKIEWICZ; KUBEK, 2016).

No entanto, devido à variedade de critérios considerados na seleção de fornecedores faz-se necessário a criação de métodos que auxiliem o decisor ou simplifiquem a avaliação do fornecedor (AHARONOVITZ; VIEIRA, 2014). Dentre os métodos de apoio à decisão multicritério, a família PROMETHEE (*Preference Ranking Method for Enrichment Evaluation*) apresenta um aspecto importante, visto que os decisores fornecem algumas informações de preferência sobre os parâmetros envolvidos, como função de preferência, pesos dos critérios e limites (BEHZADIAN *et al.*, 2010).

O objetivo desse artigo consiste em propor uma metodologia para a seleção de fornecedores de materiais, dentre esses cerâmica, cimento e outros com base na curva ABC por meio da aplicação de um modelo de análise multicritério em uma empresa construtora atuante na cidade de Fortaleza/CE e em Juazeiro do Norte/CE. Por meio dos critérios selecionados foi feita uma hierarquização dos fornecedores, em que os três primeiros foram considerados os melhores. Essa ordenação permite uma análise mais criteriosa na escolha dos fornecedores e contribui para a melhoria da tomada de decisão dos gestores.

2 METODOLOGIA

A etapa inicial da pesquisa foi uma revisão bibliográfica com a finalidade de identificar os critérios mais relevantes na seleção de fornecedores de materiais na construção civil. Foram propostos 06 critérios: flexibilidade de pagamento, entrega no prazo, flexibilidade na data de entrega e na quantidade, qualidade do produto e assistência técnica.

Para aplicar o método de decisão proposto foi selecionada uma empresa de médio porte (aproximadamente 300 funcionários) atuante no ramo da construção civil com sede na cidade de Fortaleza e filial na cidade de Juazeiro do Norte/CE. O setor de compras e engenheiro de planejamento foram os responsáveis pelos valores atribuídos a cada critério escolhido, contribuindo para a hierarquização dos fornecedores.

Os fornecedores foram escolhidos com base na análise ABC dos materiais. Primeiro dividi-os em classes A, B e C. Em seguida, apenas os itens da classe A, por serem considerados os mais importantes, foram analisados. Nessa

categoria encontraram-se 23 materiais e para cada um foram listados até 03 fornecedores, obtendo-se 38 fornecedores.

Com base nos dados obtidos junto à construtora montou-se uma matriz de decisão a fim de avaliar o desempenho dos fornecedores em cada um dos critérios e de auxiliar na tomada de decisão, conforme modelo apresentado no Quadro 1. O engenheiro avaliou cada alternativa utilizando uma escala de 1 a 5, obedecendo a seguinte classificação: 1- péssimo; 2- ruim; 3- regular; 4- bom e 5- ótimo.

Quadro 1 – Modelo da matriz de decisão

Materiais	Alternativas	Critérios					
		Flexibilidade de pagamento	Entrega no prazo	Flexibilidade na data de entrega	Flexibilidade na quantidade	Qualidade do produto	Assistência técnica
M1	F1	...	...	...	...	...	...
	F2	...	...	...	...	...	...

Fonte: As autoras

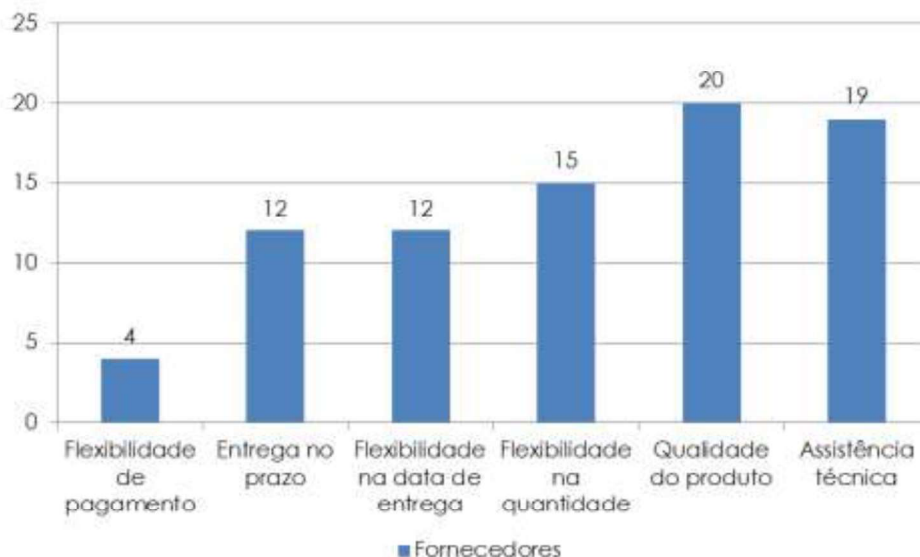
O método utilizado foi o PROMETHEE II que consiste em uma comparação par a par de alternativas para cada critério (ZHAO; PENG; LI, 2013), consistindo em 05 passos para a obtenção do resultado esperado os quais são os seguintes:

- Passo 1: comparar as alternativas e encontrar a amplitude dos desvios;
- Passo 2: selecionar uma função de preferência;
- Passo 3: calcular o índice de preferências agregadas;
- Passo 4: calcular o fluxo de sobreclassificação, ou seja, a preferência de uma alternativa sobre todas as outras;
- Passo 5: agregar os fluxos de sobreclassificação e comparar as pontuações, a fim de classificar as alternativas do maior para o menor valor.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos dados apresentados na matriz de decisão, verifica-se que dos 6 critérios listados, 20 fornecedores tiveram um ótimo desempenho no critério qualidade do produto, enquanto apenas 4 fornecedores se destacaram no critério flexibilidade de pagamento, conforme Figura 1. Esse resultado demonstra que os fornecedores têm buscado melhorar a qualidade do produto, porém ainda estão aquém em relação as formas de pagamento ofertadas a empresa.

Figura 1 – Critérios de seleção de fornecedores



Fonte: As autoras

Para expressar a importância dos critérios, o engenheiro atribuiu pesos conforme Tabela 1, esses variando entre 0 e 1, de modo que a soma fosse igual a 1. Quanto maior o peso, maior a relevância atribuída pelo gestor ao critério.

Tabela 1 – Peso dos critérios

Critério	Peso
Flexibilidade de pagamento	0,3
Entrega no prazo	0,3
Flexibilidade na data de entrega	0,05
Flexibilidade na quantidade	0,05
Qualidade do produto	0,25
Assistência técnica	0,05

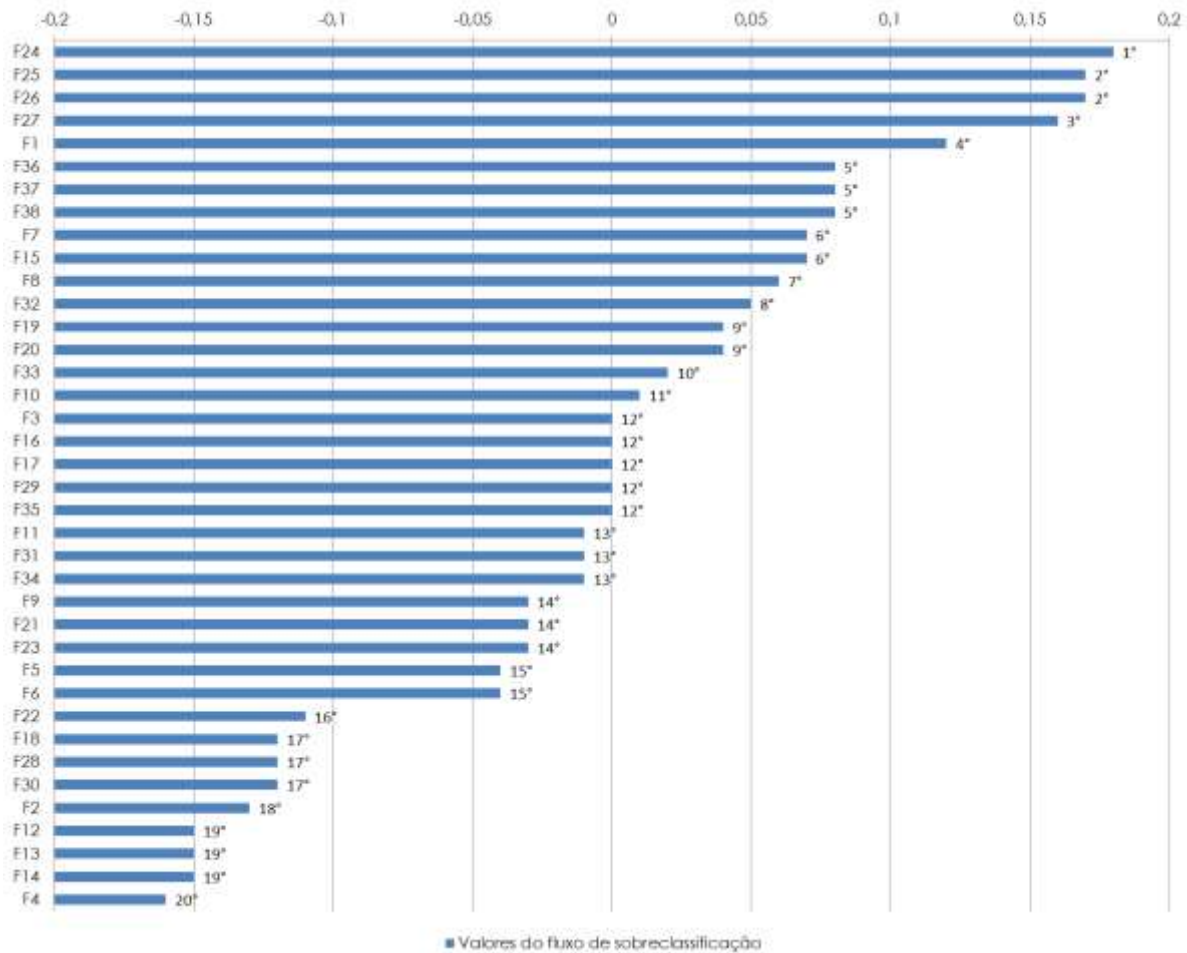
Fonte: As autoras

Observa-se que os critérios flexibilidade de pagamento, entrega no prazo e qualidade obtiveram maiores pesos. Segundo o engenheiro, a flexibilidade de pagamento é um diferencial, visto que em alguns casos, a forma de pagamento efetuada pela construtora é por meio de permuta; enquanto que a entrega do material no prazo e com qualidade são consideradas como fatores de credibilidade, pois fornecedores que cumprem suas promessas estabelecem uma parceria com a empresa.

Após a atribuição dos pesos, foi utilizado o método PROMETHEE II para construir uma hierarquia de fornecedores, o resultado é apresentado na Figura 2. Verifica-se que os fornecedores F24, F25 e F26 foram as melhores alternativas. No entanto, observa-se que os fornecedores F25 e F26 obtiveram o mesmo resultado, isso se justifica porque ambos receberam uma

nota 4 no critério flexibilidade na quantidade, contribuindo para que esses fornecedores não obtivessem o 1º lugar.

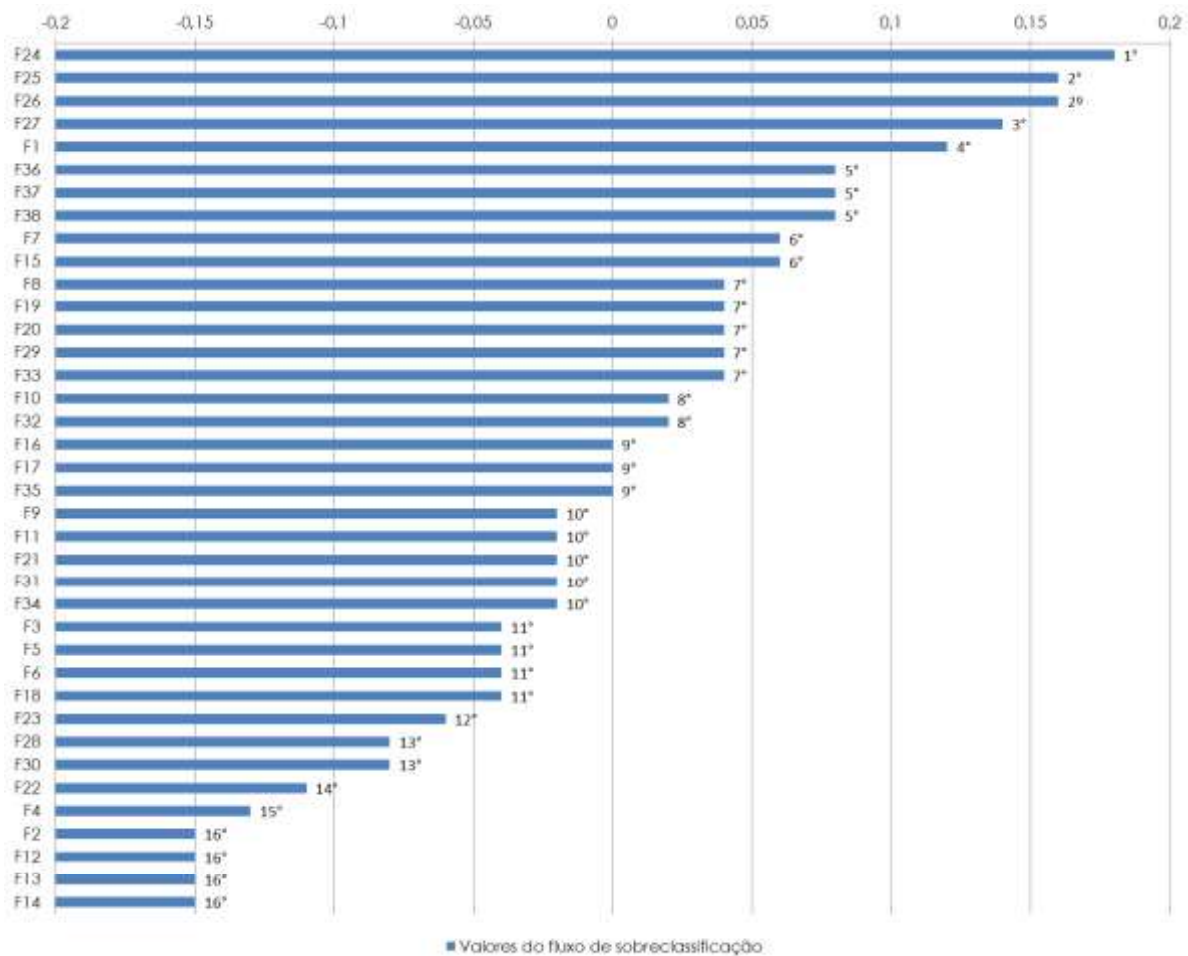
Figura 2 – Hierarquia dos fornecedores por meio da aplicação do método



Fonte: As autoras

Foi realizada uma análise de sensibilidade, que segundo Gomes (2006) consiste em observar o comportamento dos critérios, por meio da imposição de novos valores. Após a variação nos pesos dos critérios, verifica-se que os fornecedores F24, F25 e F26 novamente foram as melhores alternativas conforme Figura 3. Foi observado que diminuindo o peso dos critérios flexibilidade de pagamento e entrega no prazo, e aumentando o peso dos outros critérios, os seis primeiros colocados mantiveram a mesma ordem e nas demais posições não houve uma mudança significativa no resultado. Apesar dessas variações, os resultados foram robustos, evidenciando a influência dos critérios sobre as alternativas.

Figura 3 – Hierarquia dos fornecedores por meio da análise de sensibilidade



Fonte: As autoras

4 CONCLUSÕES

A seleção de fornecedores constitui uma decisão estratégica no desempenho da organização, uma vez que a escolha errônea de fornecedores pode causar problemas financeiros à empresa. Assim, é fundamental que as empresas desenvolvam mecanismos que possibilitem trazer melhorias no desempenho dos fornecedores em relação às suas necessidades.

É importante investir esforços na formulação dos critérios de seleção de fornecedores, pois por meio dos resultados obtidos é possível visualizar a real necessidade da empresa e, conseqüentemente, cobrar dos fornecedores melhorias. Logo para obter o resultado desejado é necessário tempo e a busca por técnicas de gestão voltadas para apoiar a tomada de decisão.

Esse trabalho, por meio da utilização do método PROMETHEE II, obteve como resultado uma hierarquia dos fornecedores, permitindo dessa forma uma análise mais criteriosa na escolha dos fornecedores, e contribuindo para a melhoria da tomada de decisão pelos gestores. Além disso, verifica-se que é possível selecionar fornecedores que reúnam as características necessárias para a construção de parceria.

Observa-se, também, que o desempenho do fornecedor em relação aos critérios adotados influencia no resultado final. Outro ponto a destacar nesse estudo é que a qualidade do produto tem aumentado e que um dos itens que precisa de melhoria é a flexibilidade de pagamento.

REFERÊNCIAS

AHARONOVITZ, M.; VIEIRA, J. Proposition of a multicriteria model to select logistics services providers. **Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 9, n. 1, p. 9–26, 2014.

BEHZADIAN, M.; KAZEMZADEH, R. B.; ALBADVI, A.; AGHDASI, M. PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. **European Journal of Operational Research**, v. 200, n. 1, p. 198–215, 2010.

GOMES, L. F. A. M. **Teoria da decisão: coleção debates em Administração**. São Paulo: Cengage Learning, 2006.

HO, W.; XU, X.; DEY, P. K. Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review. **European Journal of Operational Research**, v. 202, n. 1, p. 16–24, 2010.

KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN, L. P.; MALHOTRA, M. K. **Administração de produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

PLEBANKIEWICZ, E.; KUBEK, D. Multicriteria Selection of the Building Material Supplier Using AHP and Fuzzy AHP. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 142, n. 1, p. 4015057, 2016.

THRULOGACHANTAR, P.; ZAILANI, S. The influence of purchasing strategies on manufacturing performance. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 22, n. 5, p. 641–663, 2011.

TU, Y.; ZHOU, X.; GANG, J.; XU, J.; SHEN, W.; LEV, B. Hierarchical Supplier Selection Optimization with Multiple Items in Large-Scale Construction Projects. **Journal of Infrastructure Systems**, v. 23, n. 3, p. 4017003, 2017.

VIANA, J. C.; ALENCAR, L. H. Metodologias para seleção de fornecedores: uma revisão da literatura. **Production**, v. 22, n. 4, p. 625–636, 2012.

ZHAO, H.; PENG, Y.; LI, W. Revised PROMETHEE II for improving efficiency in emergency response. **Procedia Computer Science**, v. 17, p. 181–188, 2013.

ZHAO, J.; YOU, X. Y.; LIU, H. C.; WU, S. M. An extended VIKOR method using intuitionistic fuzzy sets and combination weights for supplier selection. **Symmetry**, v. 9, n. 9, 2017.