



# ConBRepro

X CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



02 a 04  
de dezembro 2020

## Modelo Multicritério de Apoio à Decisão para Seleção da Estratégia de Transporte de uma Instituição de Ensino

Plínio Rodrigues Rosa Barreto  
Instituto Federal Fluminense  
Milton Erthal Júnior  
Universidade Cândido Mendes

**Resumo:** A escolha entre internalizar ou terceirizar a atividade logística de uma organização é uma tarefa complexa, pois envolve múltiplos critérios, muitas vezes conflitantes entre si. Objetivou-se, neste trabalho, desenvolver um modelo multicritério de apoio à decisão para escolha de continuar executando os serviços de transporte com frota própria ou terceirizar essa atividade. Para isso, o modelo proposto foi baseado no método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), aplicado em uma instituição de ensino. Para definir os critérios de decisão foi realizada uma pesquisa na literatura. O decisor foi consultado para estimar um grau de importância para os critérios. O critério Custo (C2), com nota 5 na escala de Likert, foi considerado o mais importante, seguido dos critérios Qualidade (C4), Disponibilidade (C3) e Aspectos Gerenciais (C1), com notas 4, 3 e 2, respectivamente. Obteve-se como resultado que os automóveis Fiat / Uno Mille 1.0 Fire e Fiat / Doblo ELX 1.8 MPI apresentaram aptidão para terceirização. Já o Fiat / Palio 1.0 Economy Fire Flex 8V e o Ford / Focus Ghia 2.0 16V devem ser mantidos na frota de veículos oficiais próprios. Concluiu-se que método AHP apresentou vantagens, como a habilidade de lidar com critérios quantitativos e qualitativos e a facilidade de aplicação. A formalização e estruturação do modelo auxiliou a tomada de decisão de forma compreensível, permitindo ao decisor um maior embasamento para sua escolha, considerando as suas preferências e o conjunto de critérios envolvidos.

**Palavras-chave:** Apoio multicritério à decisão (AMD), Análise hierárquica de processos (AHP), Mapa cognitivo, Terceirização de frota.

## Multicriteria Decision Support Model for Selecting the Transport Strategy of an Educational Institution

**Abstract:** The choice between internalizing or outsourcing an organization's logistical activity is a complex task, as it involves multiple criteria, often conflicting with each other. The objective of this work was to develop a multicriteria model to support the decision to choose to continue carrying out transport services with its own fleet or to outsource this activity. For this, the proposed model was based on the *Analytic Hierarchy Process* (AHP) method, applied in an educational institution. To define the decision criteria, a literature search was performed. The decision maker was consulted to estimate a degree of importance for the criteria. The Cost criterion (C2), with a score of 5 on the Likert scale, was considered the most important, followed by the criteria Quality (C4), Availability (C3) and Managerial Aspects (C1), with scores 4, 3 and 2, respectively. As a result, the

Fiat / Uno Mille 1.0 Fire and Fiat / Doblo ELX 1.8 MPI vehicles were apt for outsourcing. The Fiat / Palio 1.0 Economy Fire Flex 8V and Ford / Focus Ghia 2.0 16V should be maintained in the fleet of official vehicles. It was concluded that the AHP method had advantages, such as the ability to deal with quantitative and qualitative criteria and ease of application. The formalization and structuring of the model helped the decision making in an understandable way, allowing the decision maker a greater basis for his choice, considering his preferences and the set of criteria involved.

**Keywords:** Multi-criteria decision aid (MCDA), Analytic hierarchy process (AHP), Cognitive map, Fleet outsourcing.

## 1. Introdução

A decisão de externalizar uma atividade específica para uma empresa prestadora de serviços é uma escolha estratégica e relevante para as organizações. Logo, a terceirização é compreendida como a transferência de atividades, anteriormente realizadas internamente, para um prestador de serviços externo que assume a responsabilidade pela execução sob determinadas condições contratuais (GIOSA; MORALES, 2017; SOLIÑO, 2019).

Dessa maneira, possibilita que a empresa contratante concentre-se na sua atividade fim (TREBER *et al.*, 2019). Esse processo é utilizado pelas organizações como estratégia de gestão e opção de modernização para adequação às necessidades atuais (PAMUCAR; CHATTERJEE; ZAVADSKAS, 2019).

Nesse contexto, a atividade logística é identificada como uma função importante que pode ser terceirizada (RAZZAQUE; SHENG, 1998; AGUEZZOUL, 2014). A transferência de toda ou parte da atividade para prestadores de serviços de logística pode ser definida como terceirização logística (BULGURCU; NAKIBOGLU, 2018). Contudo, o processo decisório para a escolha da estratégia logística adequada é complexo, visto que vários critérios quantitativos e qualitativos estão associados às alternativas do transporte próprio, terceirizado ou de seleção de prestadores de serviços de logística (SILVA; SOUZA; ALVES, 2019).

Dessa forma, a metodologia de Apoio Multicritério à Decisão (AMD) apresenta-se como uma possibilidade para resolver esse tipo de problema, cujo objetivo é escolher a melhor alternativa considerando a influência de múltiplos critérios (MARDANI *et al.*, 2015; SREMAC *et al.*, 2018).

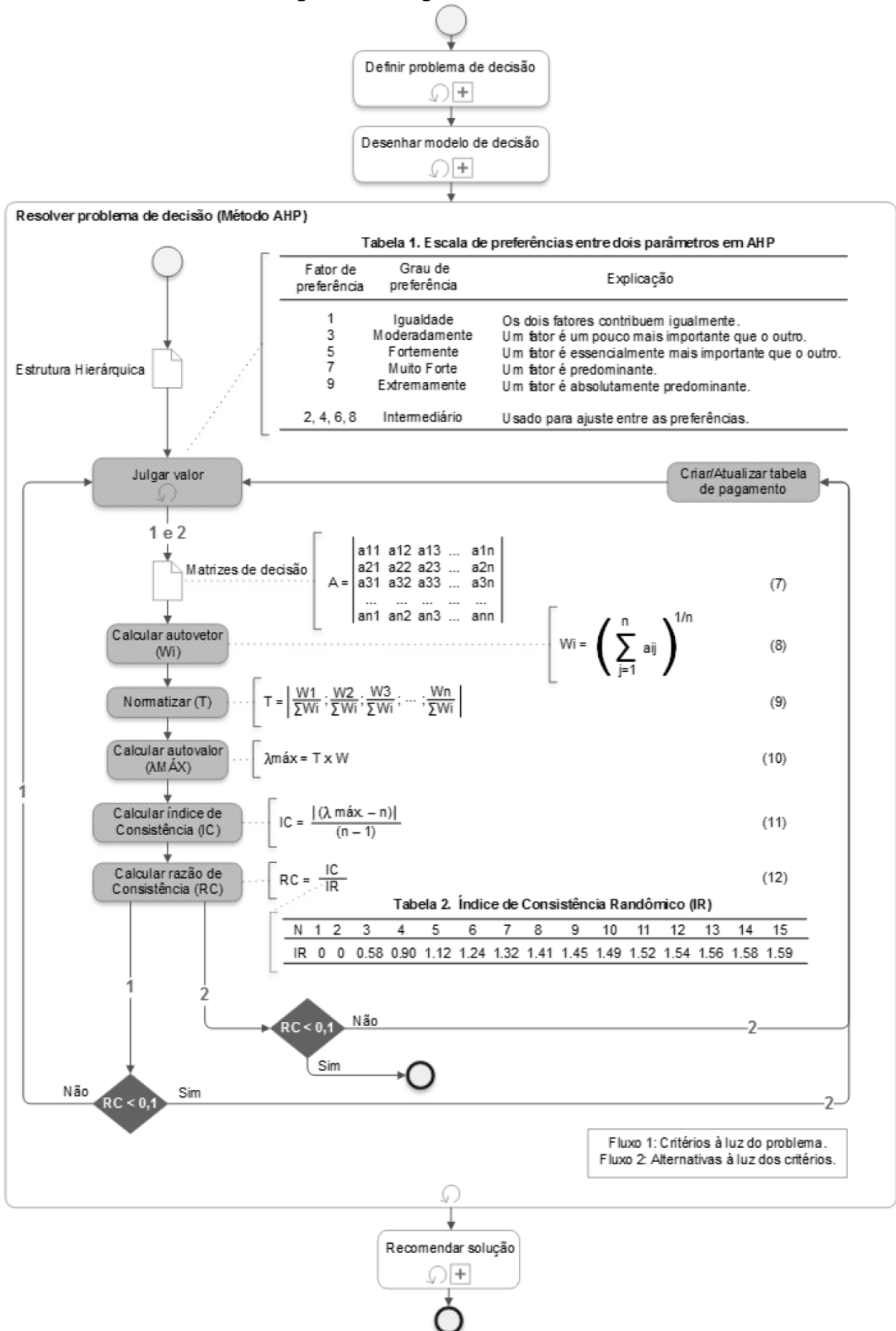
Em vista disso, objetivou-se, neste trabalho, desenvolver um modelo multicritério de apoio à decisão para seleção da estratégia logística de transporte adequada para uma instituição de ensino, que consiste na escolha de continuar executando os serviços de transporte com frota própria ou terceirizar essa atividade. Para isso, o modelo proposto foi baseado na utilização do método AHP.

### 1.1 Metodologia de decisão multicritério

Um modelo de decisão corresponde a uma representação formal do problema investigado, simplificado pela metodologia AMD, que tem como objetivo auxiliar o decisor na solução de problemas nos quais vários critérios conflitantes são levados em consideração (GOMES; GOMES, 2014; ZARDARI *et al.*, 2015).

Nesse sentido, o método que é amplamente aplicado na solução de problemas que envolvem a tomada de decisão com múltiplos critérios e múltiplas alternativas é denominado método de análise hierárquica, do original em inglês Analytic Hierarchy Process - AHP. Assim sendo, este método, proposto por Saaty (1990), é demonstrado de forma sequencial na Figura 1. Um maior detalhamento, principalmente na descrição dos fundamentos matemáticos do método AHP, pode ser encontrado na obra de Costa (2006).

Figura 1 - Fluxograma do método AHP



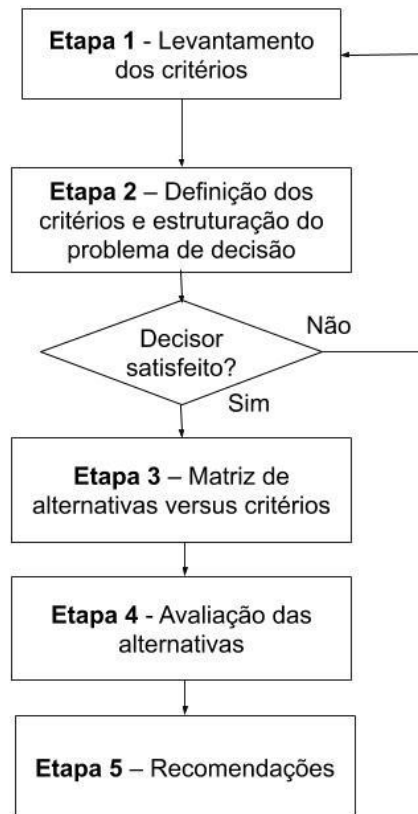
Fonte: Pinto Júnior et al. (2018)

## 2. Metodologia

### 2.1 Modelo de decisão na escolha entre internalizar ou terceirizar

O modelo de decisão proposto neste trabalho é baseado em cinco etapas e possui como objetivo de decisão a seleção da estratégia logística de transporte para uma instituição de ensino. A Figura 2 apresenta as etapas do modelo, o qual demandará a participação de um analista para mediação.

Figura 2 - Etapas do modelo de decisão proposto



Fonte: Próprio autor

As etapas necessárias para aplicação do modelo proposto serão detalhadas a seguir:

— Etapa 1 - Levantamento dos critérios: realiza-se uma pesquisa na literatura sobre a prática da terceirização logística, com o objetivo de selecionar os critérios usuais nessa temática. A pesquisa foi realizada em periódicos de relevância na área, disponibilizados nas bases científicas *Scopus* e *Web of Science*.

— Etapa 2 - Definição dos critérios e estruturação do problema de decisão: uma estimativa do grau de importância correspondente aos critérios qualitativos é atribuído pelo decisor, observando a escala de Likert (1932), na qual a nota 1 corresponde ao critério menos importante e a nota 5 ao critério mais importante.

A partir dessa ponderação, a prioridade de um critério sobre outro é estabelecida pelo analista, observando a escala fundamental de Saaty (1990). Se a diferença entre os critérios for igual a 1 ponto na escala de Likert, significa intensidade 3 na escala de Saaty. Assim, se a diferença for de 2 pontos, significa intensidade 5, diferença de 3 pontos igual a intensidade 7 e a diferença máxima de 4 pontos corresponde a intensidade máxima 9 na escala fundamental de Saaty. Caso a diferença entre os critérios seja igual a 0 na escala de Likert, a intensidade na escala fundamental de Saaty será 1.

Dando sequência, caso o decisor não esteja satisfeito com os critérios de decisão definidos, o analista deve retornar à Etapa 1 para buscar um melhor embasamento.

Ao final, como forma de buscar uma melhor compreensão e avaliação do problema de decisão, ele é estruturado em níveis hierárquicos. No topo da árvore hierárquica encontra-se o objetivo de decisão ou foco principal, seguido dos critérios e subcritérios (conforme a complexidade do problema) e na base estão às alternativas em análise.

— Etapa 3 - Matriz de alternativas versus critérios: é construída a partir da atribuição de valores de importância para as alternativas do problema de decisão à luz de cada critério qualitativo, pelo decisor, utilizando a escala de Likert, captados pelo analista por meio de uma entrevista.

— Etapa 4 - Avaliação das alternativas: de posse de todas as informações, aplica-se o método AHP. Para realizar as operações matemáticas propostas pelo método, é utilizado o software IPÊ 1.0, que implementa o algoritmo do AHP (COSTA, 2004).

— Etapa 5 - Recomendações: finalmente, são fornecidas as recomendações ao decisor. Ressalta-se que, apesar da solução refletir as preferências do indivíduo, bem como a influência dos critérios quantitativos e qualitativos do problema, o decisor tem autonomia para adotar ou não a solução recomendada.

## 2.2 Estudo de caso

O estudo de caso foi realizado no *campus* Itaperuna do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense (IFFluminense), localizado na região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, em 2019. O campus conta atualmente com uma frota de sete veículos oficiais próprios (Quadro 1). Dentre esses veículos, quatro são do tipo automóvel, que são o objeto desse estudo.

**Quadro 1 - Frota do campus Itaperuna do IFFluminense**

| Tipo / Espécie            | Marca / Modelo                        | Ano de fabricação |
|---------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| Automóvel / Passageiro    | Fiat / Uno Mille 1.0 Fire             | 2007              |
|                           | Fiat / Doblo ELX 1.8 MPI 8V           | 2009              |
|                           | Fiat / Palio 1.0 Economy Fire Flex 8V | 2009              |
|                           | Ford / Focus Ghia 2.0 16V             | 2010              |
| Micro-ônibus / Passageiro | Peugeot / Boxer 2.8 Van Diesel        | 2008              |
|                           | Marcopolo / Volare W8 ON              | 2009              |
| Caminhonete / Carga       | Mitsubishi / L200 GL 2.5 4x4          | 2009              |

**Fonte: Próprio autor**

Nessa estrutura de Frota Própria, a instituição é responsável por executar a manutenção dos veículos oficiais, que engloba a aquisição de peças e serviços, bem como a contratação de motoristas, gestão de abastecimentos, licenciamento anual, dentre outras necessidades dos veículos, que implicam em custos fixos e variáveis.

Opcionalmente, a instituição pode celebrar contratos de terceirização de veículos junto a empresas especializadas. Nessa opção de Frota Terceirizada o fornecimento dos veículos, condução, manutenção, combustível e outras necessidades são de responsabilidade da empresa contratada, que é remunerada pela distância percorrida nas viagens.

Ambas as alternativas podem ser empregadas na frota de veículos oficiais. As etapas do modelo proposto, aplicadas na instituição objeto desse estudo, serão apresentadas na sequência.

### 3. Resultados e discussão

#### 3.1 Levantamento dos critérios

A pesquisa foi realizada em periódicos de relevância na área, disponibilizados nas bases científicas *Scopus* e *Web of Science*. Os critérios Custo e Qualidade são os mais citados, seguidos dos critérios Aspectos Gerenciais, Confiabilidade, Disponibilidade, Agilidade, Flexibilidade e Responsabilidade Socioambiental.

#### 3.2 Definição dos critérios e estruturação do problema de decisão

Os critérios de decisão, sobre os quais o decisor atribuiu uma estimativa do grau de importância estão detalhados no Quadro 2.

Quadro 2 - Critérios de decisão

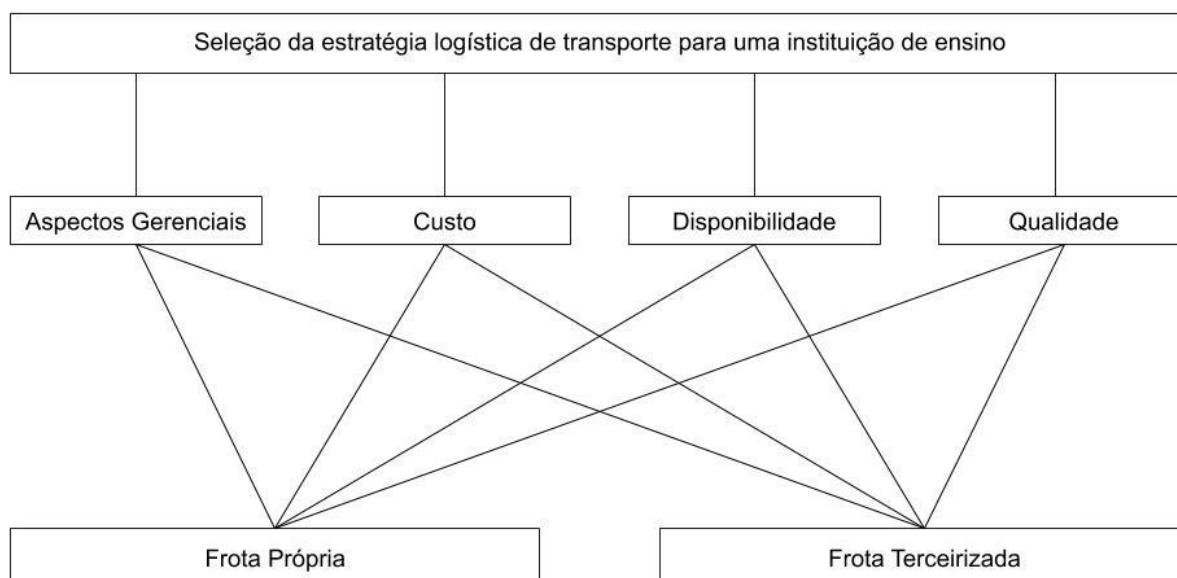
| Critérios                | Peso | Descrição  |
|--------------------------|------|--|
| Aspectos Gerenciais (C1) | 2    | Esforço administrativo para elaboração de processos licitatórios, administração de contratos, desfazimento de bens e gestão de pessoas.  |
| Custo (C2)               | 5    | Custo total estimado para adoção da alternativa.   |
| Disponibilidade (C3)     | 3    | Capacidade de atender a totalidade das solicitações dos requisitantes, inclusive de viagens simultâneas.   |
| Qualidade (C4)           | 4    | Atendimento das necessidades dos requisitantes e passageiros, visando a sua satisfação, como por exemplo: estado de conservação, conforto e segurança dos veículos, dentre outros. |

Fonte: Próprio autor

Observa-se que o critério Custo (C2), com nota 5 na escala de Likert, foi considerado o mais importante, seguido dos critérios Qualidade (C4), Disponibilidade (C3) e Aspectos Gerenciais (C1), com notas 4, 3 e 2, respectivamente.

De posse dos critérios, o problema de decisão foi estruturado na forma de árvore hierárquica, apresentada na Figura 3, conforme preconiza o método AHP. O objetivo de decisão ou foco principal foi a seleção da estratégia logística de transporte para uma instituição de ensino, que possui como alternativas a Frota Própria e Frota Terceirizada, levando-se em consideração os critérios: Aspectos Gerenciais, Custo, Disponibilidade e Qualidade.

Figura 3 - Árvore hierárquica do problema de decisão



Fonte: Próprio autor

Dentre os critérios definidos, o Custo é o único quantitativo e a sua caracterização é diferente para cada alternativa do problema de decisão. Desse modo, para estimar o preço da alternativa Frota Própria, calculou-se a razão entre o somatório dos itens que compõem o custo, pelo somatório da distância de todas as viagens realizadas, registrado no odômetro de cada veículo (Tabela 1). O período de referência para o cálculo citado compreendeu 24 meses, referente a 2018 e 2019.

**Tabela 1 - Composição do custo da alternativa frota própria**

| Marca / Modelo | Combustível e Lubrificantes (R\$) | Manutenção (R\$) | Seguro e Licenciamento Anual (R\$) | Salário e Obrigações Trabalhistas (R\$) | Depreciação dos Veículos (R\$) | Custo Total (R\$) | Odômetro (km) | Preço (R\$/km) |
|----------------|-----------------------------------|------------------|------------------------------------|---|--------------------------------|-------------------|---------------|----------------|
| Fiat / Uno     | 15.118,26                         | 14.480,35        | 91,44                              | 23.861,43                               | 1.525,80                       | 55.077,28         | 21.501        | 2,56           |
| Fiat / Doblo   | 5.774,92                          | 3.926,00         | 47,66                              | 8.246,99                                | 1.911,40                       | 19.906,97         | 6.840         | 2,91           |
| Fiat / Palio   | 28.653,55                         | 16.929,70        | 91,10                              | 51.734,67                               | 1.666,20                       | 99.075,22         | 46.487        | 2,13           |
| Ford / Focus   | 34.995,73                         | 17.922,70        | 91,10                              | 61.961,96                               | 6.755,80                       | 121.727,29        | 57.095        | 2,13           |

**Fonte: Próprio autor**

Sob outra perspectiva, para estimar o preço da alternativa Frota Terceirizada, foi realizada uma pesquisa de mercado. A Tabela 2 apresenta o preço médio para os diferentes tipos de veículos.

**Tabela 2 - Preço médio para contratação de veículos, incluindo condução, manutenção, combustível e outras necessidades**

| Tipo         | Preço 1 | Preço 2 | Preço 3 | Preço Médio* |
|--------------|---------|---------|---------|--------------|
| Automóvel    | 2,17    | 2,37    | 2,49    | 2,34         |
| Van          | 3,68    | 3,72    | 3,91    | 3,77         |
| Micro-ônibus | 4,70    | 4,75    | 4,99    | 4,81         |
| Caminhonete  | 3,64    | 3,68    | 3,87    | 3,73         |

\* Valores em reais por quilômetro (R\$ / km).

**Fonte: BRASIL (2020)**

### 3.3 Matriz de alternativas versus critérios

Após entrevistar o decisor, obteve-se a matriz de alternativas *versus* critérios qualitativos. Essa matriz consiste na avaliação de cada alternativa em cada critério qualitativo, por meio de julgamentos subjetivos realizados pelo decisor, de acordo com a escala de Likert. A Tabela 3 apresenta os julgamentos referentes aos automóveis

**Tabela 3 - Matriz de alternativas versus critérios qualitativos referente aos automóveis**

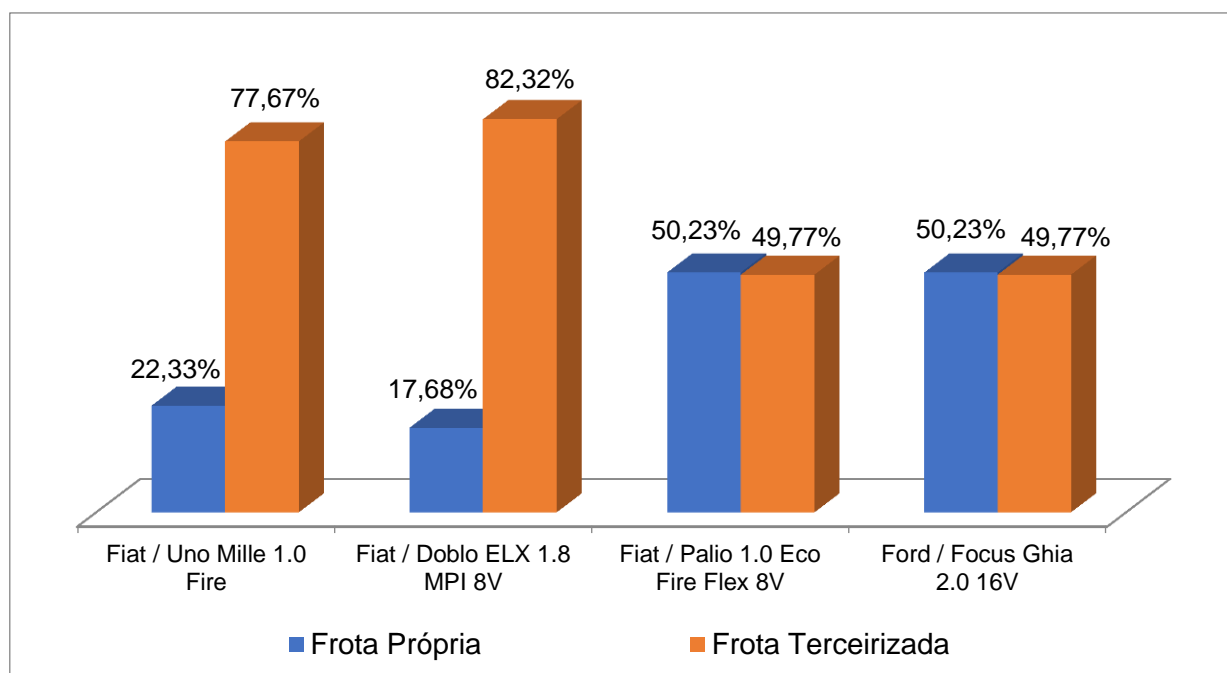
|                    | Aspectos Gerenciais (C1) | Disponibilidade (C3) | Qualidade (C4) |
|--------------------|--------------------------|----------------------|----------------|
| Frota Própria      | 1                        | 3                    | 2              |
| Frota Terceirizada | 3                        | 4                    | 4              |

**Fonte: Próprio autor**

### 3.4 Recomendações

Os resultados alcançados por cada alternativa, a partir da combinação das matrizes de comparação das alternativas com a matriz de importância dos critérios resultou na prioridade global, para cada automóvel, apresentada na Figura 4.

Figura 4 - Prioridade global



Fonte: Próprio autor

Com base nas avaliações paritárias realizadas para o problema de decisão, o método AHP expressa que os automóveis Fiat / Uno Mille 1.0 Fire e Fiat / Doblo ELX 1.8 MPI 8V apresentaram aptidão para terceirização.

Contrariamente, recomenda-se que o Fiat / Palio 1.0 Economy Fire Flex 8V e o Ford / Focus Ghia 2.0 16V sejam mantidos na frota de veículos oficiais próprios da instituição, mesmo apresentando uma pequena diferença nos resultados.

Analisando os resultados obtidos, observa-se que os dois automóveis que receberam como recomendação serem mantidos na frota de veículos oficiais próprios da instituição são, exatamente, aqueles que apresentaram as maiores quilometragens registradas pelo odômetro. Cieśła (2017) e João *et al.* (2019) ressaltam que a utilização da frota própria se torna promissora com o aumento da distância percorrida, ou seja, quanto maior a quilometragem acumulada, em um determinado período, maior é a vantagem com a internalização das atividades de transporte, pelo fato de que o custo por quilômetro rodado se reduz pela diluição dos custos fixos.

#### 4. Conclusão

O objetivo deste trabalho foi desenvolver um modelo multicritério de apoio à decisão para selecionar a estratégia logística de transporte adequada para uma instituição de ensino, que consistiu na escolha de continuar executando os serviços de transporte com frota própria ou terceirizar essa atividade. Para isso, o modelo proposto foi baseado no método AHP.

A partir da pesquisa realizada na literatura, identificaram-se os critérios a serem considerados no processo de decisão. Como resultado prático, a aplicação do modelo proposto culminou na recomendação de terceirizar dois automóveis, dentre os quatro que compõem a frota de veículos oficiais próprios da instituição.

Do ponto de vista teórico, a formalização e estruturação do modelo multicritério auxiliou a tomada de decisão entre internalizar ou terceirizar de forma compreensível, permitindo ao decisor um maior embasamento para sua escolha, considerando as suas preferências e o conjunto de critérios envolvidos.



## Referências

AGUEZZOUL, A. Third-party logistics selection problem: A literature review on criteria and methods. **Omega**, Philadelphia, v. 49, n. 1, p. 69–78, dez. 2014. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0305048314000711>. Acesso em: 26 mar. 2020.

BRASIL. MINISTÉRIO DA ECONOMIA. Painel de Preços. 2020. **Painel de Preços**. [Governamental]. Disponível em: <https://paineldeprecos.planejamento.gov.br/analise-servicos>. Acesso em: 27 maio 2020.

BULGURCU, B.; NAKIBOGLU, G. An extent analysis of 3PL provider selection criteria: A case on Turkey cement sector. **Cogent Business & Management**, Abingdon, v. 5, n. 1, p. 1–17, 11 maio 2018. Disponível em: <https://www.cogentoa.com/article/10.1080/23311975.2018.1469183>. Acesso em: 21 mar. 2020.

CIEŚLA, M. Outsourcing strategy selection for transportation services based on the Make or Buy decision. **Transport Problems**, Gliwice, v. 10, n. 2, p. 91–98, 2017. Disponível em: [https://www.exeley.com/transport\\_problems/doi/10.21307/tp-2015-024](https://www.exeley.com/transport_problems/doi/10.21307/tp-2015-024). Acesso em: 7 abr. 2019.

COSTA, H. G. IPÊ 1.0: GUIA DO USUÁRIO. **Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção**, Niterói, v. 5, n. 1, p. 26, 2004. Disponível em: <http://www.producao.uff.br/conteudo/rpep/volume42004/publicacao2004.htm>. Acesso em: 12 jul. 2019.

COSTA, H. G. **Auxílio multicritério à decisão: método AHP**. Rio de Janeiro: Abepro, 2006.

GIOSA, L.; MORALES, V. **Terceirização. Uma Abordagem Estratégica**. 10. ed. São Paulo: Meca, 2017.

GOMES, L. F. A. M.; GOMES, C. F. S. **Tomada de decisão gerencial: enfoque multicritério**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2014

IEDERAN, O. C. *et al.* Cognitive representations of institutional change: Similarities and dissimilarities in the cognitive schema of entrepreneurs. **Journal of Organizational Change Management**, Melbourne, v. 24, n. 1, p. 9–28, 15 fev. 2011. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09534811111102265/full/html>. Acesso em: 20 jul. 2020.

JOÃO, A. M.; BASTIANI, F. P.; VIEIRA, J. G. V.; CAIXETA-FILHO, J. V. Análise de decisão entre internalização da frota ou contratação de frete no mercado spot para o transporte de soja. *In*: 33º CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES DA ANPET, 2019. **Anais do 33º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes - 2019** [...]. Balneário Camboriú: Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2019. p. 9. Disponível em: [http://www.anpet.org.br/anais/documentos/2019/Gest%C3%A3o%20de%20Transportes/Gest%C3%A3o%20do%20Transporte%20de%20Carga/5\\_209\\_AC.pdf](http://www.anpet.org.br/anais/documentos/2019/Gest%C3%A3o%20de%20Transportes/Gest%C3%A3o%20do%20Transporte%20de%20Carga/5_209_AC.pdf). Acesso em: 4 mar. 2020.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, Prince George, v. 22 n. 1, p. 5–55, 1932. Disponível em: [https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-94-007-0753-5\\_1654](https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-94-007-0753-5_1654). Acesso em: 13 jan. 2020.

MARDANI, A. *et al.* Multiple criteria decision-making techniques in transportation systems: a systematic review of the state of the art literature. **Transport**, Vilnius, v. 31, n. 3, p. 359–385, 18 dez. 2015. Disponível em: <http://journals.vgtu.lt/index.php/Transport/article/view/1491>. Acesso em: 26 mar. 2020.

PAMUCAR, D.; CHATTERJEE, K.; ZAVADSKAS, E. K. Assessment of third-party logistics provider using multi-criteria decision-making approach based on interval rough numbers. **Computers & Industrial Engineering**, Los Angeles, v. 127, n. 1, p. 383–407, jan. 2019. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360835218304935>. Acesso em: 26 fev. 2020.

PINTO JÚNIOR, E. N. F. *et al.* Seleção de área para instalação de hotspot público de internet: abordagem multicritério AHP-GIS. **Informe GEPEC**, Toledo, v. 22, n. 2, p. 46–64, 2018. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/19941>. Acesso em: 20 jul. 2020.

RAZZAQUE, M. A.; SHENG, C. C. Outsourcing of logistics functions: a literature survey. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, Melbourne, v. 28, n. 2, p. 89–107, mar. 1998. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09600039810221667/full/html>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SAATY, T. L. How to make a decision: The analytic hierarchy process. **European Journal of Operational Research**, Leeds, v. 48, n. 1, p. 9–26, 5 set. 1990. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0377221790900571>. Acesso em: 7 jul. 2019.

SILVA, L. N. da; SOUZA, N. K. de; ALVES, M. A. Análise multicritério para escolha do serviço de transporte em uma transportadora de pequeno porte. **ForScience**, Formiga, v. 7, n. 2, p. 1–13, 17 set. 2019. Disponível em: <http://www.forscience.ifmg.edu.br/forscience/index.php/forscience/article/view/492>. Acesso em: 25 fev. 2020.

SOLIÑO, A. S. Sustainability of Public Services: Is Outsourcing the Answer? **Sustainability**, Basileia, v. 11, n. 24, p. 7231, 17 dez. 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/24/7231>. Acesso em: 13 jul. 2020.

SREMAC, S. *et al.* Evaluation of a Third-Party Logistics (3PL) Provider Using a Rough SWARA–WASPAS Model Based on a New Rough Dombi Agregator. **Symmetry**, Basileia, v. 10, n. 8, p. 305, 1 ago. 2018. Disponível em: <http://www.mdpi.com/2073-8994/10/8/305>. Acesso em: 22 jun. 2020.

TREBER, S. *et al.* Practice-oriented methodology for reallocating production technologies to production locations in global production networks. **Production Engineering**, Berlin, v. 13, n. 3–4, p. 283–291, jun. 2019. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s11740-019-00876-5>. Acesso em: 13 jul. 2020.

ZARDARI, N. H. *et al.* **Weighting Methods and their Effects on Multi-Criteria Decision Making Model Outcomes in Water Resources Management**. Cham: Springer International Publishing, 2015(SpringerBriefs in Water Science and Technology). Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-12586-2>. Acesso em: 19 jul. 2020.