

ARTIGOS

SELEÇÃO DO MELHOR MODELO DE LÂMPADA LED PARA AS INSTALAÇÕES DO SENAI CETIQT POR MEIO DO MÉTODO THOR**SELECTION OF THE BEST LED LAMP MODEL FOR SENAI CETIQT INSTALLATIONS THROUGH THE THOR METHOD**

RESUMO

Atualmente, a sociedade está cada vez mais preocupada com a questão ambiental, fazendo que as organizações públicas e privadas se adaptem a essa nova realidade. Assim, a Alta Administração do SENAI CETIQT manifestou o interesse em substituir as atuais lâmpadas fluorescentes do campus Riachuelo por lâmpadas LED, que, embora tenham um custo unitário maior, promovem uma economia considerável em médio e longo prazo. A primeira dificuldade encontrada foi definir o modelo de lâmpada LED que melhor atenderia às necessidades da instituição. Inicialmente, houve o entendimento e a estruturação do problema por meio de um *brainstorm*, resultando em quatro critérios julgados indispensáveis para a aquisição, que são custo, facilidade de instalação, vida útil e tempo de garantia. Por meio desses critérios, elencaram-se cinco modelos de lâmpadas LED que poderiam ser adquiridas. Como arcabouço metodológico, utilizou-se o método multicritério THOR, uma vez que os critérios e as alternativas estavam bem definidos. Assim, chegou-se à lâmpada tubular como o modelo mais indicado para o SENAI CETIQT, levando em consideração as especificidades da organização.

Palavras-chave: Lâmpada LED. SENAI CETIQT. Método THOR.

ABSTRACT

Currently, society is increasingly concerned with the environmental issue, making public and private organizations adapt to this new reality. Thus, SENAI CETIQT Senior Management has expressed interest in replacing the current Riachuelo campus fluorescent lamps with LED lamps, which although they have a higher unit cost, promote considerable savings in the medium and long term. The first difficulty encountered was to define the model of

Kaique Dutton Oliveira Silva
kaiquedutton@gmail.com
Engenheiro de Produção formado pelo SENAI CETIQT. Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil - SENAI CETIQT. Rio de Janeiro – RJ – BR.

Marcos Santos
marcosdossantos_doutorado_uff@yahoo.com.br
Professor do Instituto Militar de Engenharia (IME), Pesquisador de pós-doutorado do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e membro da Diretoria da Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional (SOBRAPO). Rio de Janeiro – RJ – BR.

Carlos Francisco Simões Gomes
cfsg1@bol.com.br
Professor Associado da Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro – RJ – BR.

LED lamp that would best meet the needs of the institution. Initially, there was the understanding and structuring of the problem through a brainstorm, resulting in four criteria deemed indispensable for the purchase, namely: cost, ease of installation, useful life and warranty time. Based on these criteria, five models of LED lamps that could be purchased were listed. As a methodological framework, the THOR multi criteria method was used, since the criteria and alternatives were well defined. Thus, the tubular lamp was reached as the most suitable model for SENAI CETIQT, taking into consideration the specificities of the organization.

Keywords: LED Lamp. SENAI CETIQT. THOR Method.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a questão da eficiência energética é uma preocupação presente em organizações de qualquer porte, que buscam a sustentabilidade financeira do negócio, bem como têm assumido uma postura de maior responsabilidade sócio-ambiental. Para Baptista (2016), a eficiência energética é uma atividade que busca melhorar o uso das fontes de energia. Em outras palavras, a eficiência energética consiste em usar, de modo eficiente, a energia para se obter um determinado resultado.

Segundo SANTOS *et al.* (2015), o LED não é uma invenção recente, foi desenvolvido em fase experimental em 1963, tinha baixa luminosidade e cor vermelha. Em 1975, descobriu-se o de cor verde e, em 1995, descobriu-se o LED de cor branca. Hoje, a tecnologia de LED sofreu várias mudanças e evoluções; porém, essas descobertas iniciais foram fundamentais para chegar ao resultado atual.

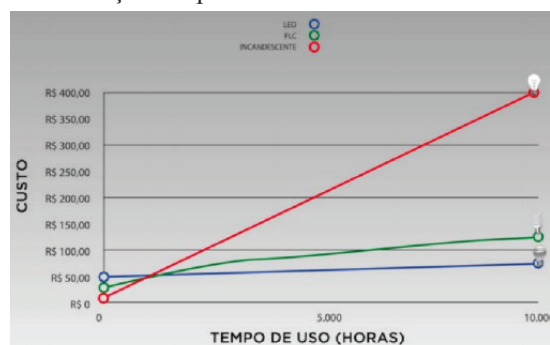
As lâmpadas LED (Light Emitting Diode) estão cada vez mais presentes na iluminação pública e residencial. Isso se deve, principalmente, à evolução da tecnologia e ao aumento da escala de produção que provocou a queda vertiginosa do preço. Essas lâmpadas são mais econômicas que as de tecnologia incandescente e fluorescen-

te, pois consomem menos energia elétrica para uma mesma intensidade de luz e, em modelos específicos, podem ter controle de luminosidade. O número de lâmpadas LED vendidas no Brasil aumentou de quatro milhões em 2011 para 25 milhões em 2014 (FREITAS, 2015).

2 SITUAÇÃO PROBLEMA

A presente situação problema se passa nas instalações da Faculdade SENAI CETIQT, mais precisamente em um dos prédios onde ocorre a maioria senão todas as aulas de graduação da instituição, ou seja, o prédio anexo Albano Franco. Pode-se dizer que o contexto do presente estudo é substituir as lâmpadas fluorescentes existentes nas salas de aula por lâmpadas de LED, pois são mais econômicas em médio e longo prazo conforme mostra o gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1- Comparação das lâmpadas levando em consideração tempo de uso e custos



Fonte: (INMETRO, 2016).

Eventualmente, as salas de aula da instituição apresentam problemas de lâmpadas queimadas, lâmpadas piscando muito e pouca iluminação no ambiente devido à colocação de poucas lâmpadas. Nesse contexto, o propósito da presente pesquisa é, por meio de cinco modelos de lâmpadas de LED existentes no mercado, selecionar o melhor modelo, levando em consideração alguns critérios elencados pelos gestores, com o auxílio do Algoritmo Híbrido de Apoio Multicritério à Decisão para Processos Decisórios com Alternativas Discretas

(THOR). Assim, espera-se que a lâmpada escolhida consiga atender às necessidades técnicas e financeiras do SENAI CETIQT.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 PESQUISA OPERACIONAL

A pesquisa Operacional ou ainda PO surgiu na Inglaterra durante a Segunda Guerra Mundial para a solução de problemas de natureza logística, tática e estratégia militar, quando um grupo de cientistas foi convocado para decidir sobre como utilizar, de maneira mais eficaz, os recursos militares limitados (BELFIORE; FÁVERO, 2013). Segundo Ribeiro *et al.* (2018), a Pesquisa Operacional envolve “pesquisa sobre ações” e é aplicada em problemas que compreendem a condução e a coordenação das operações em uma organização.

Segundo Moreira (2013), a Pesquisa Operacional lida com problemas de como conduzir e coordenar operações em uma organização, e tem sido aplicada a diversas áreas, tais como: indústria, finanças, saúde, serviços públicos, operações militares, entre outros. Conforme Hillier e Lieberman (2013), uma característica a mais é que a PO tenta frequentemente encontrar uma melhor solução, conhecida como solução ótima, para o modelo que representa o problema considerado. Segundo Arenales *et al.* (2015), a abordagem de resolução de um problema por meio de Pesquisa Operacional envolve várias fases, tais como definição do problema, construção do modelo, solução do modelo, validação do modelo e implementação da solução.

3.2 APOIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO (AMD)

Segundo Gomes, Araya e Carignano (2011), o apoio multicritério à decisão pode ser definido como a atividade daquele (analista de decisões ou homem de estudo) que, baseado em modelos claramente apresentados, mas não necessariamente formalizados, ajuda na obten-

ção de elementos de resposta às questões de um agente de decisão no decorrer do processo. De acordo com Almeida (2013), uma condição básica para a existência de um problema de decisão é a existência de, pelo menos, duas alternativas para que o decisor possa efetuar uma escolha.

Os métodos de apoio multicritério à decisão podem ser classificados de diversas formas, e uma das formas mais utilizadas é subdividi-los entre métodos da Escola Americana e métodos da Escola Francesa (MENDONÇA; RANGEL, 2017). De acordo com Bella e Costa (2016), o campo de estudo de análise multicritério ou auxílio multicritério é abordado pela literatura internacional como MCDA (*Multicriteria Decision Aid*) e está baseado na aplicação de métodos multicritério na solução de questões tais como: ranqueamento, classificação e seleção.

Métodos matemáticos e técnicas específicas provenientes das diversas disciplinas, como engenharias, sociologia, psicologia, economia e ciência política, podem ser adotadas para ajudar indivíduos a realizarem DMs (*Decisions Making*) de qualidade (MAIA; EKEL; COSTA JÚNIOR, 2016). Segundo Silva e Rocha (2014), os métodos multicritério são categorizados em métodos de ponderação, métodos ordinais, métodos baseados em funções de utilidade, métodos de relações de superação, métodos baseados na distância a uma alternativa ideal, entre outras.

Os métodos de apoio multicritério à decisão têm um caráter científico e, ao mesmo tempo, apresenta capacidade de agregar todas as características consideradas importantes, inclusive as não quantitativas, e esses métodos possuem foco diferenciado dos problemas e passam a atuar sob a forma de auxílio à decisão (AZEVEDO; FERREIRA; SILVA, 2018).

Vale ressaltar que os métodos multicritério não apontam a uma solução ótima, mas sim direcionam para a melhor solução com base nas restrições e no perfil de preferência do decisor (GARCEZ; FARIAS, 2016).

3.3 O MÉTODO THOR

Tenório, Santos e Gomes (2019) realizaram uma pesquisa bibliométrica do método THOR, tanto dos artigos apresentados em congressos, quanto em artigos publicados em periódicos. Gomes, Gomes e Valle (2002a) apontam que o método THOR é um sistema de suporte à decisão cujos algoritmos agregam a Teoria do Conjunto Áspero, Teoria dos Conjuntos Difusos e Teoria Multiatributo simultaneamente. Além disso, Gomes, Gomes e Valle (2002b) também considera que THOR apresenta contribuições adicionais para a tomada de decisão de última geração. Conforme Xavier *et al.* (2004), o método THOR trata de um algoritmo que permite a entrada simultânea de dados em mais de um tomador de decisão, facilitando a expressão de julgamentos em escalas de razão, intervalo

ça (q) para cada critério; (iii) uma definição do domínio da discordância; (iv) caracterização da pertinência dos valores dos pesos atribuídos ao critério; (v) a pertinência da classificação da alternativa no critério. Deve-se ressaltar que as relações alcançadas por meio do THOR têm um quantitativo numérico que representa o “valor da alternativa”. Isso é realizado por meio de uma função de valor aditivo. A relação de dominância e a hierarquia dos valores das alternativas são assim construídas. Três situações são admitidas para uma alternativa ser melhor que outra (GOMES *et al.*, 2008, p. 848).

O THOR leva em consideração três situações para uma alternativa ser melhor do que a outra. Essas três situações são apresentadas pelas equações (1), (2) e (3).

$$S1: \sum_{j=1}^n (w_j | aP_j b) > \sum_{j=1}^n (w_j | aQ_j b + aI_j b + aR_j b + bQ_j a + bP_j a) \quad (1)$$

$$S2: \sum_{j=1}^n (w_j | aP_j b + aQ_j b) > \sum_{j=1}^n (w_j | aI_j b + aR_j b + bQ_j a + bP_j a) \quad (2)$$

$$S3: \sum_{j=1}^n (w_j | aP_j b + aQ_j b + aI_j b) > \sum_{j=1}^n (w_j | aR_j b + bQ_j a + bP_j a) \quad (3)$$

ou ordinal.

Para Gomes *et al.* (2007), o THOR é uma metodologia de ordenação de alternativas discretas que elimina critérios redundantes considerando, simultaneamente, se a informação é dúbia (TCA) e se ocorre elevação da imprecisão do processo de decisão (Teoria dos Conjuntos Nebulosos), bem como utiliza a quantificação da imprecisão por meio de um processo de decisão AMD.

Os seguintes elementos adicionais podem ser necessários para a aplicação do THOR: (i) um peso para cada critério, representando a importância relativa entre eles; (ii) um limiar de preferência (p) e outro para indiferen-

Por meio de duas alternativas a e b, três situações devem ser analisadas na utilização do THOR: S1, S2 e S3. Na utilização do algoritmo S1, considerado o mais rígido entre os três, as alternativas só têm sua atratividade pontuada em situações em que ocorre aPjb. Dessa forma, comparando a alternativa a com as demais alternativas, identificam-se os critérios em que ocorre aPjb, levando em consideração os limites de preferência P (que designa preferência estrita), Q (que designa preferência fraca), I (que designa indiferença) e Discordância, verificando se a condição imposta é satisfeita. Se for satisfeita, sabe-se que a domina b. As relações P, I e Q estão expressas nas equações 4, 5 e 6 respectivamente (GOMES, 1999).

$$\text{Limite de preferência (p): } aPb \leftrightarrow g(a) - g(b) > + p \quad (4)$$

$$\text{Limite de indiferença (q): } aIb \leftrightarrow -q \leq g(a) - g(b) \leq + q \quad (5)$$

$$\text{Situação de preferência fraca: } aQb \leftrightarrow q < |g(a) - g(b)| \leq p \quad (6)$$

Segundo Gomes (2005), as principais contribuições do THOR ao multicritério consistem em:

- a) apresentar um algoritmo híbrido que engloba conceitos da Teoria dos Conjuntos Aproximativos (TCA), Teoria dos Conjuntos Nebulosos, Teoria da Utilidade e modelagem de preferências;
- b) ordenar alternativas discretas em processos decisórios transitivos ou não;
- c) eliminar critérios redundantes, levando em consideração se há dualidade na informação por meio da TCA e se ocorre imprecisão no processo decisório mediante a utilização da teoria dos conjuntos nebulosos;
- d) quantificar a imprecisão, utilizando-a no Método de Apoio Multicritério à Decisão (AMD);
- e) permitir a entrada de dados simultâneos de diferentes decisores, permitindo que eles expressem seu(s) juízo(s) de valor(es) em escala de razões, intervalos ou ordinal;
- f) permitir que os decisores, no caso de não serem capazes de atribuir pesos a tais critérios, consigam trabalhar sem a atribuição de pesos, uma vez que podem fazer uso de um recurso que atribui pesos aos critérios em uma escala ordinal. O THOR permite a entrada de preferências ordinais para os critérios, gerando pesos para eles, podendo ser classificado, portanto, como método cardinal e parcialmente ordinal e;
- g) eliminar a necessidade de atribuição de um valor, normalmente arbitrário

para a concordância, conforme alguns algoritmos que têm a modelagem de preferências como base.

A robustez do método em sistemas de alta complexidade fica evidenciada na pesquisa de Costa *et al.* (2020), que lançaram *mão do método THOR para a escolha* de um navio de assistência hospitalar no combate à pandemia do COVID19.

4 PROPOSTA DE SOLUÇÃO

Como mencionado anteriormente, o presente estudo de caso tem como propósito selecionar o modelo de lâmpada LED mais adequado para as instalações do SENAI CETIQT, e, para alcançar esse resultado, foram feitas algumas pesquisas na internet com o intuito de se verificar os modelos de lâmpadas existentes no mercado. Por meio dessas pesquisas, pode-se chegar aos modelos mostrados no quadro 1 a seguir.

Quadro 1 – Alternativas e critérios do estudo

Alternativas
A ₁ - Bulbo modelo novo
A ₂ - PAR20
A ₃ - PAR30
A ₄ - Bulbo e27
A ₅ - Tubular LED 60cm

Fonte: elaborado pelos autores (2020).

Mediante os modelos disponíveis, os autores elencaram alguns critérios e os descreveram no quadro 2 a seguir.

Quadro 2 – Critérios do estudo e suas descrições

Critérios	Descrição
Custo unitário	Representa o quanto cada modelo vai custar para a representação do problema.
Facilidade de instalação	Representa o quão fácil é a instalação dos modelos de lâmpada selecionados.
Vida útil	Representa o tempo, em horas, que o modelo de lâmpada vai durar.
Tempo de garantia	Representa o tempo em que o consumidor pode fazer uma reclamação, caso o produto venha danificado.

Fonte: elaborado pelos autores (2020).

No que diz respeito ao critério de custo das lâmpadas, foram feitas pesquisas no site do mercado livre a fim de se verificar o custo de cada modelo. No que diz respeito à potência das lâmpadas, foi fixada pelo autor uma potência de 36W, pois as salas da instituição têm um tamanho considerável, e acredita-se que essa potência é suficiente para a iluminação dos ambientes. No critério de facilidade de instalação, foi utilizada uma escala *Likert* de 5 pontos, em que 1 é a pior nota e 5 é a melhor. No que diz respeito aos critérios de vida útil e tempo de garantia, foram feitas pesquisas na internet a fim de se verificar esses tempos.

Elucidadas essas informações, foi obtida a matriz de decisão do problema, a qual pode ser observada no quadro 3 a seguir.

Quadro 3 – Matriz de Decisão do problema

An/Cn	Custos	Facilidade de Instalação	Vida Útil	Tempo de Garantia
Bulbo modelo novo	70	3	35.000 h	14 meses
PAR20	58,90	2	30.000 h	36 meses
PAR30	65	1	25.000 h	60 meses
Bulbo e27	34,70	4	25.000 h	12 meses
Tubular LED 60cm	47,90	5	37.500 h	36 meses
	pc = 20	pf = 2	pv = 10.000	pt = 12
	qc = 5	qf = 1	qv = 5.000	qt = 6
	wc = 40	wf = 20	wv = 20	wt = 20

Fonte: elaborado pelos autores (2020).

Por meio dos dados da matriz de decisão, para a resolução do problema, foi utilizado o método THOR, sendo que os cálculos foram executados por meio de um código em *Python* desenvolvido no Instituto Militar de Engenharia (IME) por Tenório, Santos e Gomes (2020). O resultado gerado pelo código pode ser observado na figura 1.

Figura 1 – Resultado calculado pelo *software*THOR (v.1)

Bulbo:	0.0	0.5	0.5	0.5	0.0	Soma:	1.5
PAR20:	0.5	0.0	0.5	0.5	0.5	Soma:	2.0
PAR30:	0.5	0.5	0.0	0.0	0.5	Soma:	1.5
Bulbo e27:	0.5	0.5	0.667	0.0	0.5	Soma:	2.167
Tubular LED:	0.667	0.5	0.5	0.5	0.0	Soma:	2.167
S2							
Bulbo:	0.0	0.0	0.5	0.5	0.0	Soma:	1.0
PAR20:	0.75	0.0	0.5	0.0	0.0	Soma:	1.25
PAR30:	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	Soma:	1.0
Bulbo e27:	0.5	0.667	0.667	0.0	0.5	Soma:	2.334
Tubular LED:	0.889	0.889	0.8	0.5	0.0	Soma:	3.078
S3							
Bulbo:	0.0	0.0	0.75	0.0	0.0	Soma:	0.75
PAR20:	1.0	0.0	0.75	0.0	0.0	Soma:	1.75
PAR30:	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Soma:	0.0
Bulbo e27:	0.75	0.778	0.778	0.0	0.556	Soma:	2.862
Tubular LED:	1.0	1.0	0.8	0.556	0.0	Soma:	3.356

Fonte: elaborado pelos autores (2020).

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Por meio dos resultados apresentados pelo método THOR, podem-se ser feitas algumas considerações e discussões. Foi visto que, no primeiro cenário, as lâmpadas Bulbo, PAR20 e PAR30 não tiveram boas pontuações, o que fez que o autor do trabalho eliminasse essas três alternativas, porém os modelos Bulbo e27 e a Tubular LED empataram na pontuação total, gerando uma dúvida sobre qual modelo escolher, pois se pode dizer que, com a primeira rodada, o problema foi parcialmente resolvido, visto que três modelos foram eliminados, restando apenas dois.

Na segunda rodada, foi visto que o modelo Tubular LED alcançou uma pontuação maior que o modelo Bulbo e27, pois a Tubular tem vantagem em alguns critérios em relação à Bulbo, como a facilidade de instalação é melhor, a vida útil desse modelo é 12.500 horas a mais que a Bulbo, e o tempo de garantia também é maior, o que fez que a Tubular levasse vantagem em relação ao outro modelo. Pode-se dizer, também, que, com o segundo cenário, o problema já estaria resolvido, pois a pontuação do quarto modelo de lâmpada foi maior que a do terceiro, mas o método THOR apresentou,

mesmo assim, uma terceira rodada para fins de desempate definitivo.

Com o terceiro, pode-se ver que o melhor modelo a ser escolhido para a iluminação dos ambientes de aula da instituição SENAI CETIQT é o modelo Tubular LED, pois ele alcançou uma pontuação relativamente mais alta que a Bulbo e27 e, como mencionado anteriormente, a Tubular leva vantagem em quase todos os critérios, fazendo que ela seja a melhor alternativa entre todas.

Assim como ocorreu em pesquisas precedentes, a aplicação do método THOR proporcionou resultados bem consistentes, destacando-se a aplicação do método multicritério THOR na reciclagem de resíduos no Brasil (GOMES *et al.*, 2008) e na compra de oportunidade de uma fragata para a Marinha do Brasil (TENÓRIO; SANTOS; GOMES, 2020).

6 CONCLUSÕES

Trabalhos anteriores mostram que o método THOR pode ser utilizado em cenários de baixa, média ou grande complexidade, desde a seleção de equipamentos a LASER para uma clínica estética até a identificação de *hub ports* na costa brasileira. Por ser capaz de lidar com

esse amplo espectro de problemas, o método foi escolhido para modelar o problema do SENAI CETIQT.

Os resultados da presente pesquisa foram apresentados e discutidos com a gerência da SENAI CETIQT, que concordou com a troca dos modelos de lâmpadas existentes na organização. Assim, o estudo realizado pode trazer uma significativa contribuição para a sociedade na medida em que o método THOR pode ser utilizado em outras organizações no estabelecimento de uma planta mais limpa, sustentável e eficiente.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. T. **Processo de decisão nas organizações: construindo modelos de decisão multicritério**. São Paulo: Atlas, 2013.
- ARENALES, M. *et al.* **Pesquisa Operacional para cursos de engenharia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- AZEVEDO, T. N.; FERREIRA, M. M. G.; SILVA, R. G. A utilização dos métodos de apoio multicritério à decisão no Brasil, entre os anos de 2007 a 2017: um estudo bibliométrico. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 38., 2018. Maceió. **Anais [...]**. Maceió/AL, 2018.
- BAPTISTA, T. F. **Impacto no Sistema de Energia pela Troca das Lâmpadas Tradicionais por Lâmpadas LED**. Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Elétrica da Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2016.
- BELLA, R. L. F.; COSTA, H. G. Auxílio multicritério na priorização de riscos de projetos. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL*, 48., 2016, Vitória. **Anais [...]**. Vitória/ES, 2016.
- BELFIORE, P.; FÁVERO, L. P. **Pesquisa Operacional para cursos de engenharia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- COSTA, Igor Pinheiro de Araújo *et al.* Escolha de navio de assistência hospitalar no combate à pandemia da covid-19. **Revista de Saúde Pública**, p. 54-79, 2020. DOI: 10.11606/s1518-8787.2020054002792
- FREITAS, L. LED: A tecnologia do presente. **Revista Lumière Eletric**, São Paulo, Edição 207, p. 60-66, 2015.
- GARCEZ, T. V.; FARIAS, D. Priorização dos equipamentos através da metodologia multicritério de apoio à decisão alinhada com a visão estratégica do WCM. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL*, 48., 2016, Vitória. **Anais [...]**. Vitória/ES, 2016.
- GOMES, L. F. A. M.; ARAYA, M. C. G.; CARRIGNANO, C. **Tomada de decisões em cenários complexos: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- GOMES, C. F. S. *et al.* SAD THOR como ferramenta de apoio à decisão na escolha de embalagens na cadeia produtiva de imunobiológicos. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL*, 39., 2007, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza/CE, 2007.
- GOMES, C. F. S. *et al.* Multicriteria decision making applied to waste recycling in Brazil. **Omega**, v. 36, n. 3, p. 395-404, 2008.
- GOMES, C. F. S. Using MCDA methods THOR in an application for outranking the ballast water management options. **Pesquisa Operacional**, v. 25, n. 1, p. 11-28, 2005.
- GOMES, C. F. S.; GOMES, L. F. A. M.; VALLE, R. A. B. One Application of THOR in a Process of Personal Evaluation. **The Sixteenth Triennial Conference of the International federation of Operation Research Societies, IFORS-2002**, Edinburgh, 2002a.

- GOMES, C. F. S.; GOMES, L. F. A. M.; VALLE, R. A. B. One Application THOR (A Multicriteria Decision Aiding Hybrid Algorithm Applied to the Decision Process with Discrete Alternatives). **12th. Mini-EuroConference**, Bruxelas, 2002b.
- GOMES, C. F. S. **THOR**: um Algoritmo Híbrido de Apoio Multicritério à Decisão para Processos Decisórios com Alternativas Discretas. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1999.
- HILLIER, F. S.; LIEBERMAN, G. J. **Introdução à Pesquisa Operacional**. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- INMETRO. **Cartilha INMETRO para lâmpadas LED**. 2016. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/cartilhas/lampada-led/lampadaled.pdf>. Acesso em: 30 maio 2019.
- MAIA, W. F. S.; EKEL, P. I.; COSTA JÚNIOR, P. P. C. Avaliação de riscos de subestações para a prevenção de acidentes: análise de fatores contribuintes. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 48., 2016, Vitória. **Anais [...]**. Vitória/ES, 2016.
- MENDONÇA, T. C.; RANGEL, L. A. D. Priorização de equipamentos em manutenção empregando o apoio Multicritério à decisão. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 49., 2017, Blumenau. **Anais [...]**. Blumenau/SC, 2017.
- MOREIRA, D. A. **Pesquisa Operacional**: curso introdutório. 2. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2013.
- RIBEIRO, J. *et al.* Análise do comportamento do fluxo de atendimento do serviço de almoço de um restaurante universitário utilizando o modelo de teorias das filas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 38., 2018, Maceió/AL. **Anais [...]**. Maceió, 2018.
- SANTOS, T. S. *et al.* Análise da Eficiência Energética, Ambiental e Econômica entre lâmpadas de LED e convencionais. **Eng. Sanit. Amb.**, v. 20, n. 4, out./dez. 2015.
- SILVA, G. B.; ROCHA, P. M. Análise experimental multicritério de auxílio à tomada de decisão na seleção de pessoal para um projeto desenvolvimento de software. *In*: SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL E LOGÍSTICA DA MARINHA, 17., 2014, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro/RJ, 2014.
- TENORIO, Fabricio Maione; SANTOS, Marcos dos; GOMES, Carlos Francisco Simões. Revisitando o método THOR: uma pesquisa bibliométrica. *In*: SIMPÓSIO DE PESQUISA OPERACIONAL E LOGÍSTICA DA MARINHA, 19., 2019, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, RJ. Rio de Janeiro: Centro de Análises de Sistemas Navais, 2019.
- TENÓRIO, Fabrício Maione; SANTOS, Marcos dos; GOMES, Carlos Francisco Simões. Estratégia para compra de oportunidade de uma fragata para a Marinha do Brasil a partir do método multicritério THOR. **Revista Valore**, v. 5, p. 43-57, 2020.
- XAVIER, L. H. *et al.* Multiple Criteria Decision Making and Environmental Management Through THOR System Assessment: Plastic Material Waste Destination and Performance Evaluation of Brazilian Construction and Demolition Waste Recycling Facilities – Case Studies. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 36., 2004, São João del-Rei. **Anais [...]**. São João del-Rei/MG, 2004.

doi:10.12662/2359-618xregea.v9i3.p159-174.2020

ARTIGOS

NOVAS TENDÊNCIAS NA SEGMENTAÇÃO TURÍSTICA: UM ESTUDO SOBRE MARKETING TERRITORIAL E TURISMO CINEMATOGRAFICO

NEW TRENDS IN TOURIST SEGMENTATION: A STUDY ON TERRITORIAL MARKETING AND FILM TOURISM

RESUMO

O turismo é uma atividade dinâmica e complexa do ponto de vista geográfico, visto que, cada vez mais, ele origina novos (e diferentes) segmentos de mercado com interesses individuais distintos. Esses segmentos são caracterizados pelas motivações que os fazem viajar e, por sua vez, pela diferenciação da oferta existente. Especificamente, o turismo cinematográfico tem-se afirmado, cada vez mais, como uma das atividades mais comuns de lazer e uma das que mais cresce no setor de turismo, por se tratar de um segmento em que os turistas têm maior despesa e, por isso, têm recebido uma maior atenção por parte de líderes empresariais, formuladores de políticas e acadêmicos, em todo o mundo. Paralelamente, a gestão dos territórios proporciona diversas vantagens em nível do desenvolvimento sustentável de um destino turístico, estimulando as exportações e atraindo mais turismo e investimento. Tal como as empresas, também as cidades e os países podem (e devem) desenvolver as suas próprias marcas, tornando-se destinos, cada vez mais, diferenciadores e competitivos. Assim, o presente estudo visa a compreender melhor o papel do marketing aplicado a lugares e a territórios como um benefício para a segmentação turística. Em específico, é proposto um modelo conceitual a testá-lo, empiricamente, em contextos de turismo cinematográfico. Em uma perspectiva interdisciplinar, o presente estudo apresenta *inputs* na área do marketing e do turismo. No final, serão apresentadas algumas linhas de investigação futura.

Palavras-chave: Imagem. Marketing Territorial. Turismo Cinematográfico. Satisfação. Segmentação.

ABSTRACT

Tourism is a dynamic and complex activity from a geographical point of view, since it increasingly originates new (and different)

Bruno Barbosa Sousa
bsousa@ipca.pt
*Professor do Instituto
Politécnico do Cávado e do Ave
(IPCA). IPCA, Portugal.*

Teresa Dieguez
tdieguez@ipca.pt
*Doutoranda pelo Instituto
Politécnico do Cávado e do Ave
(IPCA). IPCA, Portugal.*

José Maria Gomes
josmariagms@gmail.com
*Mestre em Gestão. Instituto
Politécnico do Cávado e do Ave
(IPCA). IPCA, Portugal.*