PROMETHEE E ELECTRE: REVISÃO BIBLIOMÉTRICA NA BASE DE DADOS SCOPUS

Augusto José da Silva Rodrigues
Universidade Federal de Pernambuco
Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária – Recife, PE
augustojsrodrigues@gmail.com

Elton César dos Santos Silva
Universidade Federal de Campina Grande
Rua Luiz Grande, S/N, Frei Damião – Sumé, PB
elton-ceesar@hotmail.com

Geisiane Bárbara Inacio dos Santos
Universidade Federal de Campina Grande
Rua Luiz Grande, S/N, Frei Damião – Sumé, PB
geisianebarbara2010@gmail.com

Pâmela Caroline Silva de Oliveira
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Avenida Hermes Fonseca - S/N, Museu Camara Cascudo – Natal, RN
pamela.caroline.ufcg@gmail.com

Krisllen Samara Feitosa de Souza
Universidade Federal de Campina Grande
Rua Luiz Grande, S/N, Frei Damião – Sumé, PB
krisllen_samara@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho trata-se de uma revisão bibliométrica em periódicos acerca da análise multicritério de apoio a decisão, com ênfase nos métodos de sobreclassificação ELECTRE e PROMETHEE. Assim, para a realização da busca dos artigos utilizou-se o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), uma biblioteca virtual que engloba muitas produções científicas internacionais e as concede para as instituições de ensino e pesquisa do mundo, destacando-se a base de dados SCOPUS. Diante disso, foram pesquisados nessa base de dados apenas artigos internacionais de periódicos em língua inglesa devido esta ser considerada a língua mais utilizada na literatura internacional. O estudo possibilitou o levantamento de dados relevantes relacionados às características bibliométricas dos artigos, bem como respectivos números de publicações, principais países e instituições de ensino e artigos mais importantes da área, possibilitando dessa forma o aumento do conhecimento referente às ferramentas citadas.

PALAVRAS CHAVE. Bibliometria, Promethee, Electre.

Tópico (ADM – Apoio à Decisão Multicritério)

https://proceedings.science/p/85416?lang=pt-br

ABSTRACT

This paper presents a bibliometric review in periodicals about multi-criteria decision analysis, with emphasis on ELECTRE and PROMETHEE outranking methods. Thus, in order to carry out the search for the papers the Portal of Periodicals of the Coordination for the Improvement of Higher Level Personnel (Capes) was used, which is a virtual library that encompasses many international scientific productions and provides them to educational and research institutions around the the world, highlighting the SCOPUS database. As a result, only international papers of English-language journals were searched in this database once this is considered the most used language in the international literature. The study allowed the collection of relevant data related to the bibliometric features of the articles, as well as their respective numbers of publications, main countries and educational institutions and most important papers of this field, thus enabling the increase of knowledge regarding the cited tools.

KEYWORDS. Bibliometrics. Promethee. Electre.

Topic: (MCDM/A – Multi-criteria Decision Analysis)

1. Introdução

As tomadas de decisões estão cada vez mais presentes no cotidiano de todas as pessoas e são indispensáveis para que as etapas futuras sejam estabelecidas. Em geral, uma decisão pode ser representada como a melhor opção, dentre diversas alternativas, procurando atender as premências impostas por uma determinada condição. Com relação ao estudo das teorias de decisões, as mesmas podem ser classificadas em função da quantidade de critérios usados na análise das alternativas, sendo divididas em problemas monocritério ou multicritério, para um ou mais parâmetros de decisão respectivamente (LEITE e FREITAS, 2012).

Nesse cenário, é relativamente fácil se tivermos que escolher entre duas cores de um carro para comprar, se quisermos levar em consideração apenas a cor, sem precisar fazer nenhum modelo matemático para chegar a uma resposta. Em problemas de decisão complexos, geralmente, vários critérios podem ser necessários para uma escolha final entre diferentes alternativas. Por exemplo: para as indústrias tomarem uma decisão elas precisam aderir a vários objetivos, como: reduzir custos, cumprir os requisitos dos clientes, adequar-se as exigências dos donos da empresa, etc.

Assim, as técnicas de decisão multicritério servem para conseguir de uma forma mais assertiva resolver esses problemas através de modelagens matemáticas, auxiliando o decisor a resolver problemas nos quais existem diversos objetivos a serem alcançados simultaneamente. Por isso, visando analisar todos os parâmetros possíveis que norteiam uma decisão, os métodos multicritérios (*Multiple-Criteria Decision Method* - MCDM, ou Apoio Multicritério a Decisão - AMD) podem contribuir para a diminuição do subjetivismo, tendenciosidade e arbitrariedade da decisão (PAULA e MELLO, 2013).

O AMD auxilia os tomadores de decisão a incluir suas preferências junto as alternativas selecionadas. Ressalta-se que estes métodos não conduzem a uma solução ótima, mas sim propõem uma solução que se encaixe sob todos os pontos de vista restritivos do contexto analisado, da maneira mais prática e satisfatória possível (ACOLET, 2008).

Dos métodos existentes na escola europeia (ELECTRE e PROMETHEE), existem várias versões do método ELECTRE (I, II, III, IV, IS e TRI), porém segundo Leite e Freitas (2012) todas partem do mesmo princípio diferenciando-se apenas nos procedimentos matemáticos finais, fazendo com que cada versão possua um resultado específico. Algumas das variações do método PROMETHEE (I, II, III e IV, por exemplo) demonstram maiores resistências para variações nos parâmetros quanto comparados ao ELECTRE, estabelecendo maior solidez nos resultados (CAMPOS, 2011 *apud* Gomes, 2007).

A diferença entre a família ELECTRE e a PROMETHEE, é que uma escolhe dentre determinados objetivos, e a outra faz uma ordenação desde a escolha mais favorável até a menos favorável. ELECTRE fundamenta-se no conceito de concordância para mensurar a vantagem de uma alternativa sobre as demais. O princípio de discordância serve para medir a desvantagem da alternativa em relação às demais. Assim, a metodologia possibilita verificar quais ações do problema são dominadas (CAMPOS, 2011 *apud* Olson, 1996). A família PROMETHEE tem a finalidade de resolver problemas de ordenação e aplicação em sistemas que envolvem preferências nebulosas (CAMPOS, 2011 *apud* Gomes, 2007).

Diante disso, o objetivo desse trabalho foi realizar um levantamento bibliométrico através da base de dados Scopus, para analisar publicações na área de Apoio à Decisão Multicritério que utilizaram alguns dos métodos de sobreclassificação das famílias ELECTRE ou PROMETHEE, a fim de identificar: quantidades de artigos publicados ao longo dos anos; artigos mais citados; instituições de ensino; áreas de aplicação; e países com maior número de publicações referentes a

essas técnicas de decisão multicritério, objetivando compreender a evolução do conhecimento na área.

2. Referencial teórico

2.1 Análise multicritério

Por volta dos anos 70, os modelos convencionais de Pesquisa Operacional, voltados para analises de problemas gerenciais, começaram a mostrar certa ineficiência e passaram assim, a ser questionados. Com isto, surgiram novos paradigmas centrados na busca de soluções construtivas que ultrapassem a confusão gerada em meio às problemáticas empresariais. Em meio às novas abordagens, surgiu a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA) (VILLELA, 2009).

De acordo com Jannuzzi (2009) a Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão ou simplesmente Análise Multicritério pode ser definida como uma técnica que pode ser utilizada por uma agente decisor, seja ele apenas um indivíduo ou um grupo de pessoas a tomar decisões referentes a um problema complexo, por meio da avaliação e da escolha de alternativas baseadas de acordo com diferentes critérios e pontos de vista.

Villela (2009) diz que,

> A Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão procura auxiliar a modelar o contexto decisional, a partir da consideração das convicções e valores dos indivíduos envolvidos, de tal forma a permitir a construção de um modelo no qual se baseia as decisões em favor do que se acredita ser o mais adequado. O processo de apoio à decisão se caracteriza pela flexibilidade de permitir forte interação do modelo a ser construído com os tomadores de decisão e suas percepções da problemática em estudo (VILLELA, 2009, p. 26).

A Análise multicritério permite que a decisão seja tomada com base nos critérios considerados ou classificados como relevantes para o problema em questão. De modo que, a importância dos critérios é definida pelos agentes decisores por meio de um processo interativo com outros atores técnico-políticos (JANNUZZI 2009). Vários métodos podem ser utilizados para avaliação de um problema, por meio da análise multicritério.

Almeida (2013) elenca uma das principais escolas de métodos de decisão multicritérios, mais conhecida como a escola dos métodos de sobreclassificação, que abrange a família de métodos ELECTRE e PROMETHEE. O autor diz que:

> Esses métodos são baseados na comparação par a par entre as alternativas, explorando uma relação de sobreclassificação que tem algumas características que se distinguem fortemente dos métodos de agregação por meio de critério único de síntese (ALMEIDA, 2013, p.109).

Ainda de acordo com Almeida, vale ressaltar que, uma das características mais importante desses métodos fazem referencia ao fato deles apresentarem avaliações não compensatórias, representadas pelos pesos dos critérios, que assumem a noção de grau de importância (ALMEIDA, 2013).

2.1.1 ELECTRE

O Método ELECTRE (*Elimination Et Choix Traduisant la Réalité*) que significa Eliminação e Escolha como expressão da realidade, compreende uma família de métodos proposta por Bernard Roy na década de 1960 e aplicada com a intuito de resolver um problema

de escolha de uma melhor alternativa de um conjunto de ações, levando em consideração vários critérios que influenciavam na escolha (MENDONÇA, 2015).

Leite (2012) diz que, existem várias versões do método ELECTRE, entre elas: I, II, III, IV, IS e TRI. Todas partem do mesmo principio e se diferenciam apenas no que diz respeito aos procedimentos matemáticos finais, fazendo com que cada versão possua um resultado específico.

2.1.2 PROMETHEE

De acordo com Tavares (2015) o método PROMETHEE é um dos mais recentes da família dos métodos de sobreclassificação e foi desenvolvido com o objetivo de tratar problemas multicritérios discretos, através de comparações par a par e indicando o desempenho de cada uma para um determinado critério. O mesmo possui várias ramificações (I, II, III, IV, V e VI), onde cada uma delas gera um tipo de resultado diferente (LEITE, 2012).

2.2 Bibliometria

Araújo (2006) diz que, a bibliometria surgiu da necessidade do estudo e da avaliação das atividades de produção e comunicação científica. A mesma pode ser entendida como uma técnica quantitativa e estatística de medição dos índices de produção científica.

A bibliometria, de acordo com Café (2008) pode ser definida como sendo um conjunto de leis e princípios aplicados a métodos estatísticos e matemáticos com o objetivo de mapear a produtividade científica de periódicos, autores e até mesmo de uma informação. A autora explica ainda que para cada um destes campos de estudos são adotadas respectivamente as leis de Bradford, de Lotka e de Zipf.

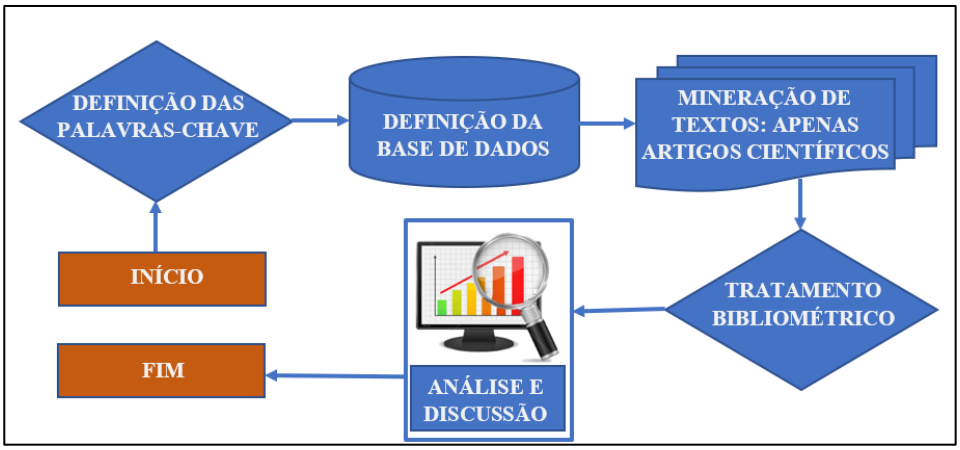
> A grosso modo, estas leis sintetizam-se da seguinte forma: Bradford objetiva conhecer o núcleo de periódicos produzido em determinado tema, Lotka visa definir as maiores contribuições de pesquisadores em determinadas áreas do conhecimento e Zipf pontua a frequência com que certas palavras aparecem nos textos científicos de maneira a definir sua representatividade neste contexto (CAFÉ, 2008, p. 1).

A avaliação da produção científica realizada com base na bibliometria pode ser feita através da aplicação de diversos indicadores bibliométricos, que se dividem em indicadores de qualidade científica, indicadores de atividade científica, indicadores de impacto científico e indicadores de associações temáticas (COSTA, 2012).

3. Metodologia

Para apresentar estudo foi realizada uma revisão de literatura de periódicos e livros sobre análise multicritério com ênfase nos métodos das famílias ELECTRE e PROMETHEE, assim como em estudos que aplicaram as técnicas de bibliometria em diversas áreas da engenharia de produção. Na Figura 1 é possível observar as etapas realizadas para o levantamento bibliográfico deste trabalho.

Figura 1 – Fluxograma bibliométrico



Fonte: Autoria própria (2018)

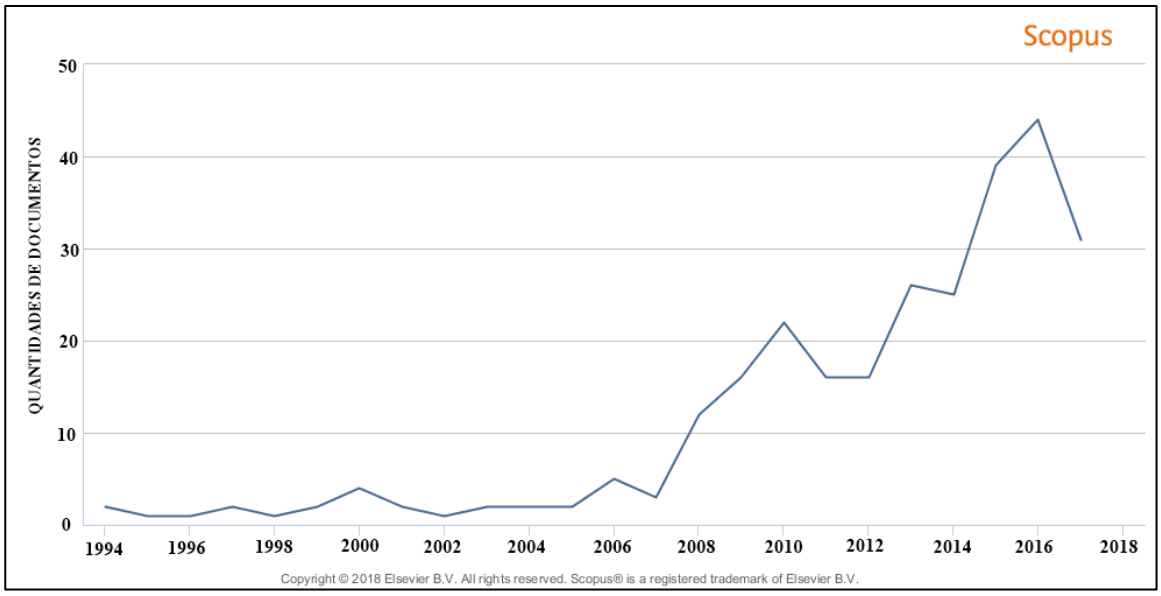
Para realizar a busca dos artigos desta pesquisa foi utilizado o Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), que é uma biblioteca virtual que engloba muitas produções científicas internacionais e as concede para as instituições de ensino e pesquisa no Brasil. Foi escolhida a base de dados bibliográfica Scopus por ser uma das mais abrangentes do mundo, fornecendo uma visão geral da produção mundial nos domínios da ciência, tecnologia, medicina, dentre outras áreas do conhecimento, e por possuir ferramentas de buscar muito úteis para rastrear, analisar, visualizar e pesquisar trabalhos (ELSEVIER, 2018).

Foram pesquisados apenas artigos internacionais de periódicos em língua inglesa devido esta ser considerada a língua franca, sendo assim a mais utilizada na literatura internacional. Para o levantamento bibliométrico na base de dados Scopus utilizou-se da pesquisa avançada. Foi utilizada a estrutura: *Title-Abstract-Keywords* com as seguintes palavras chave, que foram pesquisadas separadamente (*multicriteria AND* ELECTRE *NOT* PROMETHEE) e (*multicriteria AND* PROMETHEE *NOT* ELECTRE). A pesquisa foi realizada com essa estrutura para impossibilitar o surgimento de artigos que considerassem os métodos ELECTRE e PROMETHEE ao mesmo tempo, garantindo que apenas artigos como um dos termos chave fossem pesquisados por vez.

4. Resultados

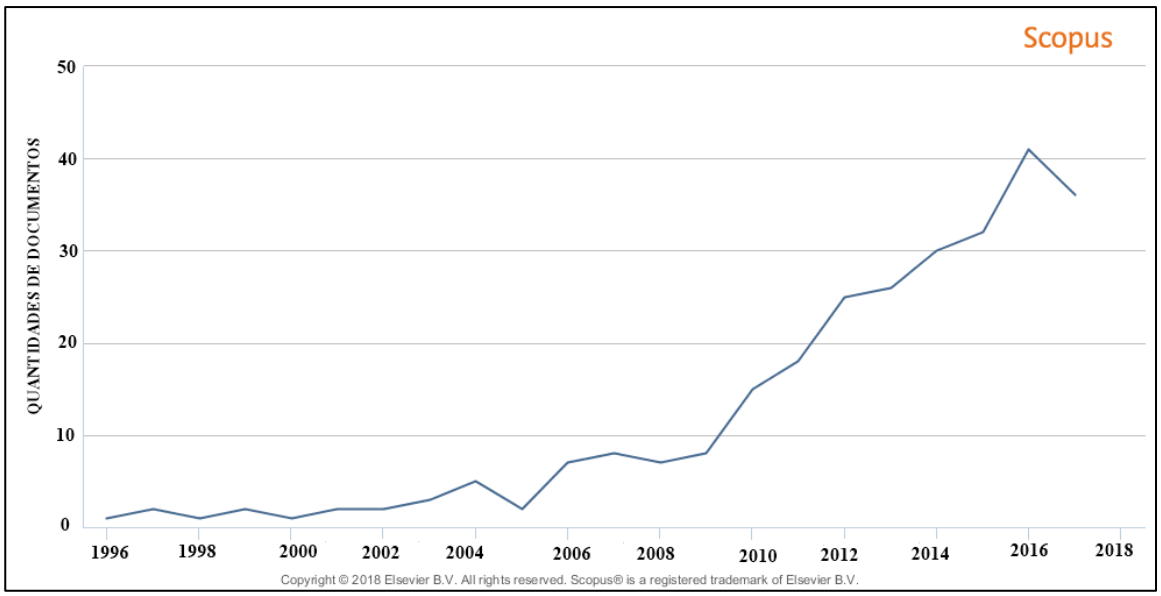
Inicialmente buscou-se identificar o quantitativo de artigos publicados na base Scopus ao longo dos anos para poder analisar o número de pesquisas publicadas relacionadas aos métodos de sobreclassificação da família PROMETHEE e ELECTRE até o período de dezembro de 2017. Os registros mais antigos encontrados na base foram 1989 para o PROMETHEE e 1986 para o ELECTRE, tendo ambos em torno de 30 anos de pesquisas realizadas com a utilização de alguma das ferramentas dessas famílias de apoio à decisão. Porém, apenas a partir de 1994 que se iniciou o processo de publicação de pelo menos um artigo anual do método ELECTRE, o mesmo processo ocorreu a partir de 1996 para o método PROMETHEE. Por essa razão, foram considerados para análise apenas os trabalhos publicados a partir dos respectivos períodos. Na pesquisa referente à família de métodos ELECTRE foram encontrados 389 artigos e 274 artigos para a família PROMETHEE. As Figuras 2 e 3 apresentam o quantitativo de artigos publicados por ano utilizando cada família de métodos.

Figura 2 - Quantitativo de artigos da família ELECTRE publicados anualmente



Fonte: Base Scopus (2018)

Figura 3 - Quantitativo de artigos da família PROMETHEE publicados anualmente

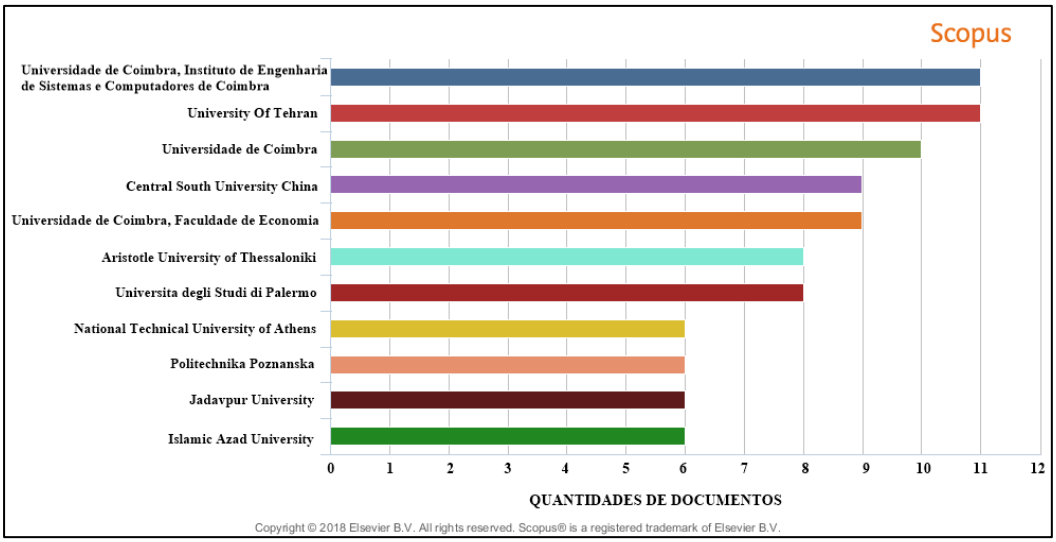


Fonte: Base Scopus (2018)

Para ambos os métodos ocorreu um crescimento significativo no número de publicações a partir do início dos anos 00s. O número de publicações da família ELECTRE nesse período se deu de forma mais variável, pois nos anos de 2011, 2013, e 2017 ocorreu um decréscimo no quantitativo de artigos publicados apesar de, no âmbito geral, ter ocorrido um crescimento significativo no número de publicações, especialmente no período de 2006 a 2016. Por outro lado, para a família PROMETHEE o crescimento ao longo dos anos se apresentou de forma mais homogenia, ocorrendo um decréscimo significativo no número de publicações apenas no ano de 2017.

Após a análise do quantitativo de artigos publicados por ano, foi feito o levantamento das instituições de ensino que mais publicam na base em questão. Para ambas as famílias de métodos foram consideradas como as mais relevantes as instituições de ensino que publicaram pelo menos 6 artigos até o ano de 2017. Para a família ELECTRE, as três instituições que se destacam no número de publicações na área são: Universidade de Coimbra, University of Tehran, e Cetral South University China. A Figura 4 apresenta as instituições que mais publicaram artigos utilizando a família ELERTRE.

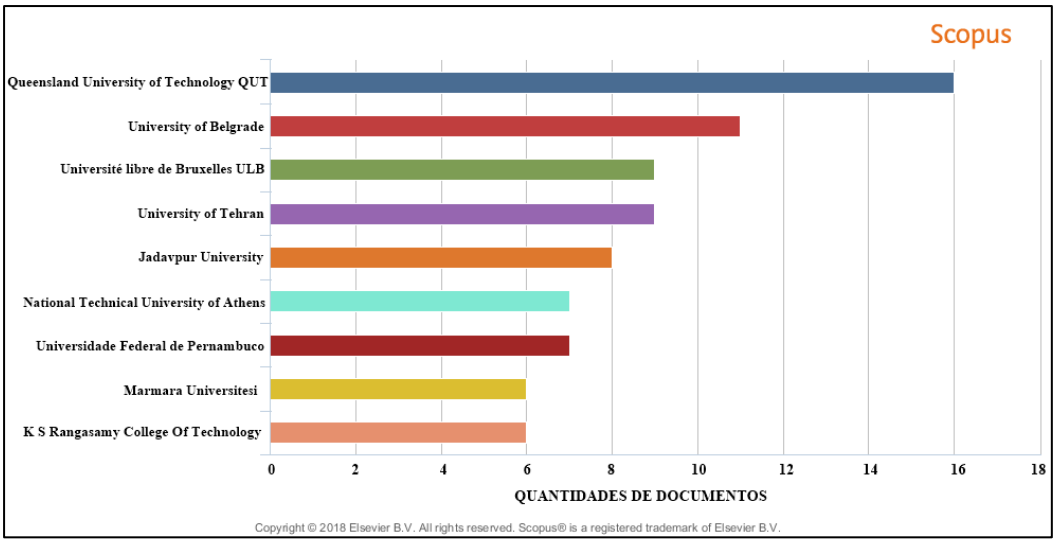
Figura 4 - Instituições que mais publicaram utilizando a família ELECTRE



Fonte: Base Scopus (2018)

Já para a família PROMETHEE, as instituições que mais publicaram foram: Queensland University of Technology QUIT, University of Belgrade, Université Libre de Bruxelle ULB, e University of Tehran, respectivamente. Vale ressaltar que a Universidade Federal de Pernambuco foi a única instituição brasileira que apareceu como uma das mais importante do mundo na área. O ranking com as principais instituições pode ser visto na Figura 5.

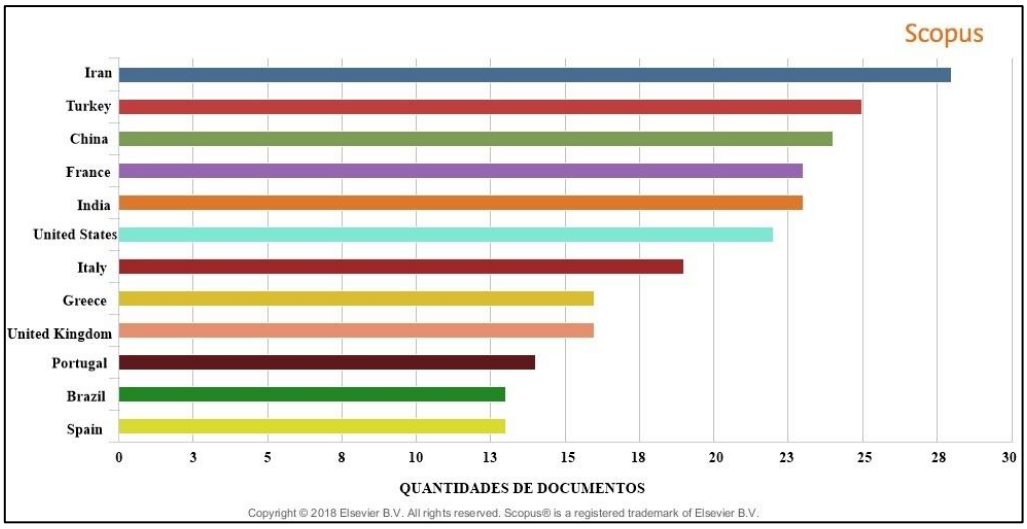
Figura 5 - Instituições que mais publicaram utilizando a família PROMETHEE



Fonte: Base Scopus (2018)

Posteriormente, foi feito o levantamento dos países que mais publicam artigos relevantes utilizando as ferramentas em questão. Para a família ELECTRE, os países que mais publicaram na área foram: Iran, Turquia, China, França e Índia respectivamente. O Brasil encontra-se na 12º posição empatado com a Espanha, mostrando-se como um dos países mais influentes nessa área de pesquisa. A Figura 6, apresenta os principais países, considerando pelo menos 13 publicações na área.

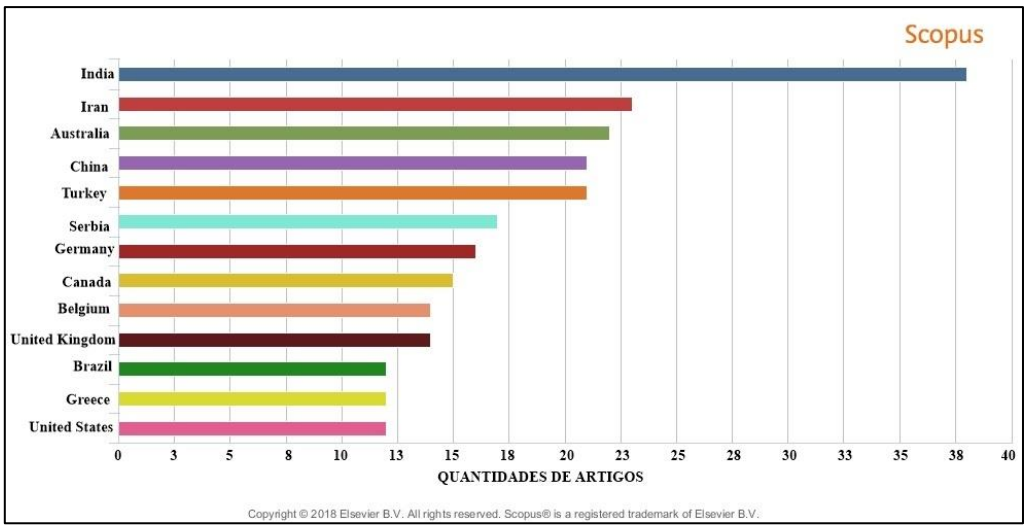
Figura 6 - Países que mais publicam artigos relacionados à família ELECTRE



Fonte: Base Scopus (2018)

Já para a família PROMETHEE, os cinco países que mais publicaram artigos na área foram: India, Iran, Australia, China e Turquia. O Brasil também aparece na lista dos principais países na 11ª posição, empatado com a Grécia e os Estados Unidos, mostrando-se mais uma vez como um dos principais contribuintes de disseminação do conhecimento na área em questão. O ranking com os demais países pode ser visto a Figura 7 a seguir.

Figura 7 - Países que mais publicam artigos relacionados à família PROMETHEE



Fonte: Base Scopus (2018)

Também foram analisados os artigos mais citados em cada família de métodos, artigos estes que se mostram como os mais influentes da área para a base Scopus. Os Quadros 1 e 2 apresentam os artigos com seus respectivos autores, ano de publicação e quantidade de citações.

Dentre os artigos mais citados da família ELECTRE os três principais contam com mais de 130 citações e diante disso mostram sua relevância na área. Em seu estudo, Hatami-Marbibi & Tavana (2011) propõem um método de sobreclassificação alternativo através de uma extensão do ELECTRE I para levar em consideração análises incertas, imprecisas e linguísticas, fornecidas por um grupo de tomadores de decisão. Já Wang & Triantaphyllou (2008) analisam irregularidades nos métodos ELECTRE II e ELECTRE III no processo de escolha das melhores alternativas através de experimentos computacionais e aplicação dos mesmos em estudos de casos reais. No terceiro artigo mais citado, Chen *et al*. (2003) aplicam uma abordagem integrada de métodos IMILP e MCDA onde um deles é o método ELECTRE para avaliar as alternativas do local de um aterro em um problema de gestão de resíduos sólidos.

Quadro 1 - Artigos da família ELECTRE com maior número de citações

Título	**Autores**	**Ano**	**Nº de Citações**
An extension of the ELECTRE I method for group decision-making under a fuzzy environment	Hatami-Marbini, A., Tavana, M.	2011	140
Ranking irregularities when evaluating alternatives by using some ELECTRE methods	Wang, X., Triantaphyllou, E.	2008	138
An integrated multi-criteria decision analysis and inexact mixed integer linear programming approach for solid waste management	Cheng, S., Chan, C. W., Huang, G. H.	2003	132
A Multicriteria Decision Aid approach for energy planning problems: The case of renewable energy option	Georgopoulou, E., Lalas, D., Papagiannakis, L.	1997	123
A multicriteria model for risk sorting of natural gas pipelines based on ELECTRE TRI integrating Utility Theory	Brito, A. J., de Almeida, A. T., Mota, C. M. M.	2010	101
Comparative analysis of multi-criteria decision making methodologies and implementation of a warehouse location selection problem	Ozcan, T., Elebi, N., Esnaf, A.	2011	95
A new system for weighting environmental criteria for use within ELECTRE III	Rogers, M., Bruen, M.	1998	93
Does choice of multicriteria method matter? An experiment in water resources planning	Hobbs, B. F., Chankong, V., Hamadeh, W., Stakhin, E. Z.	1992	91
Towards a holistc analysis of mobile payments: A multiple perspectives appoach	Ondrus, J., Pigneur, Y.	2006	90
Selection of materials using compromise ranking and outranking methods	Chatterjee, P., Athawale, V. M., Chakraborty, S.	2009	87

Fonte**:** Base Scopus (2018)

Já com relação aos artigos da família PROMETHEE mais citados na base, tem-se em primeiro lugar com mais de 440 citações o artigo de Behzadian *et al.* (2010) que apresenta um esquema de classificação e uma revisão abrangente da literatura a fim de descobrir, classificar e interpretar a pesquisa atual sobre as metodologias e aplicações da família PROMETHEE. Já em segundo lugar, Haralambopoulos & Polatidis (2003) descrevem um quadro de tomada de decisão em grupo aplicável para auxiliar na análise de vários critérios em projetos de energia renovável, utilizando o método PROMETHEE II. Por fim, em terceiro lugar dos artigos mais citados, Wang & Yang (2007) aplicam os métodos AHP e PROMETHE para dar suporte à empresas no processo de decisão de terceirização dos seus sistemas de informações.

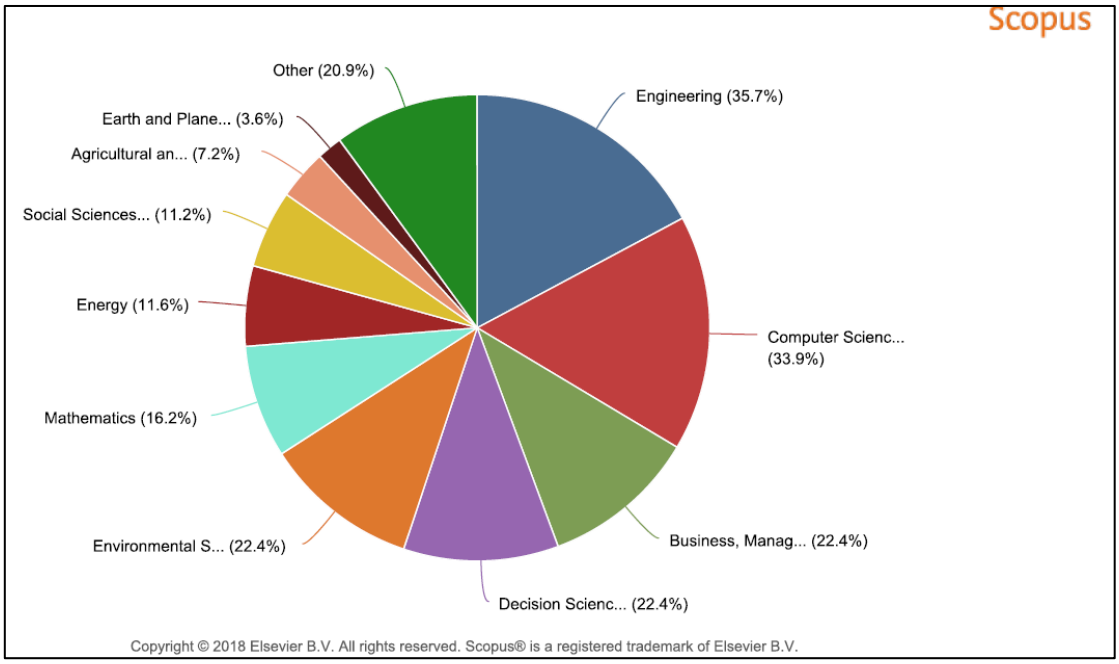
Quadro 2 - Artigos da família PROMETHEE com maior número de citações

Título	Autores	Ano	Nº de Citações
PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications	Behzadian, M., Kazemzadeh, R. B., Albadvi, A., Aghdasi, M.	2010	449
Renewable energy projects: Structuring a multi-criteria group decision-making framework	Haralambopoulos, D. A., Polatidis, H.	2003	190
Using a hybrid multi-criteria decision aid method for information systems outsourcing	Wang, J. J., Yang, D. L.	2007	180
Supplier selection using a multi-criteria decision aid method	Dulmin, R., Mininno, V.	2003	176
Fuzzy outranking for environmental assessment. Case study: Iron and steel making industry	Geldermann, J., Spengler, T., Rentz, O.	2000	175
Decision making in equipment selection: An integrated approach with AHP and PROMETHEE	Dagdeviren, M.	2008	155
Evaluation of sites for the location of WEEE recycling plants in Spain	Queiruga, D., Walther, G., Gonzalez-Benito, J., Spengler, T.	2008	102
Material selection using preferential ranking methods	Chatterjee, P., Chakraborty, S.	2012	93
A multicriteria approach to evaluate district heating system options	Ghafghazi, S., Sowlati, T., Sokhansanj, S., Melin, S.	2010	79
Multi-criteria analysis for the determination of the best WEEE management scenario in Cyprus	Rousis, K., Moustakas, K., Papadopoulos, A., Loizidou, M.	2008	74

Fonte: Base Scopus (2018)

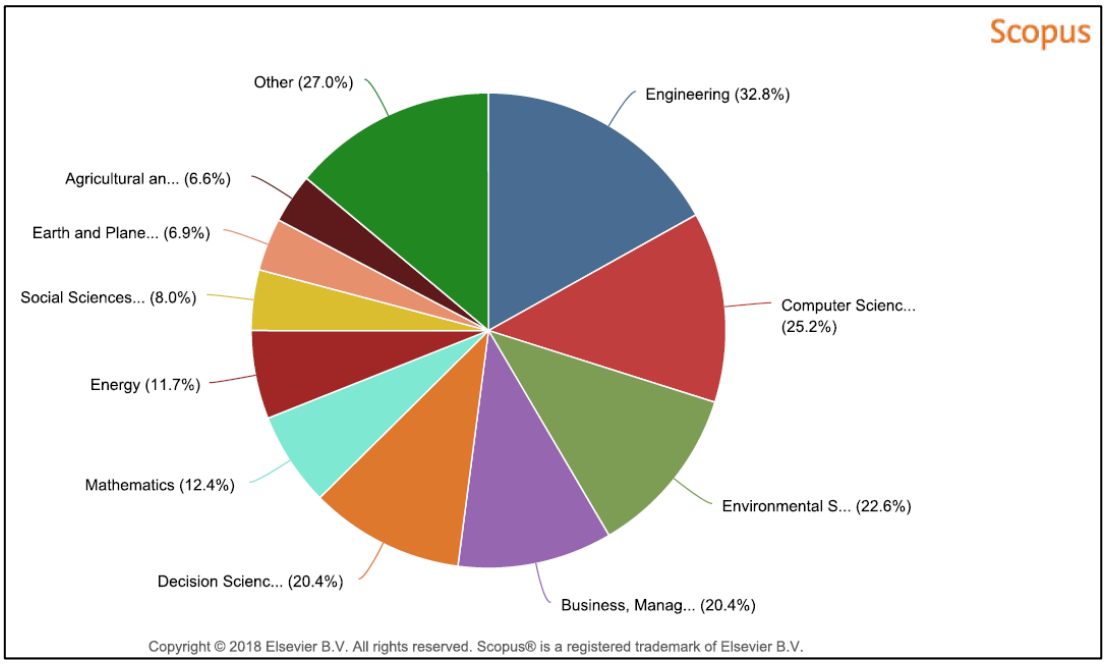
Uma das informações mais importantes é a área de aplicação dos estudos. Ambas as famílias de métodos se mostram muito abrangentes, com utilizações nas mais diversas áreas do conhecimento. Destacam-se em números de publicações áreas de tecnologia como engenharia, e ciências da computação, porém ambas as famílias de métodos apresentam-se como ferramentas interdisciplinares com aplicações em diversas áreas como: negócios, energia, agricultura, ciências sociais, etc. As Figuras 8 e 9 apresentam o percentual do número de publicações em diversas áreas de estudo para ambas as famílias de métodos. O percentual de publicações por área ultrapassa 100% pois o mesmo artigo pode ser considerado em mais de uma área.

Figura 8 - Percentual de aplicação dos métodos da Família ELECTRE



Fonte: Base Scopus (2018)

Figura 9 - Percentual de aplicação dos métodos da família PROMETHEE



Fonte: Base Scopus (2018)

5. Considerações finais

Dentre o grande número de métodos de apoio a decisão multicritério existentes atualmente, os das famílias ELECTRE e PROMETHEE são uns dos mais utilizados e encontrados na literatura especializada. A análise bibliométrica realizada nesse estudo enfatizou o quanto os métodos dessas duas famílias são importantes para dar suporte a tomadores de decisões das mais diversas áreas do conhecimento, trazendo assim a característica multidisciplinar de aplicação desses métodos.

Esse estudo possibilitou através da utilização da base Scopus levantar dados relevantes relacionados às características dos artigos publicados com a utilização dessas famílias de ferramentas, como: número de publicações, principais países, principais instituições de ensino, artigos mais importantes da área e abrangência das áreas de aplicação dos métodos. Os dados apresentaram um crescimento no número de publicações ao longo dos anos o que mostra que esses métodos estão sendo constantemente estudados e aplicados nas mais diversas instituições de ensino do mundo.

Como sugestão para trabalhos futuros propõe-se a realização de uma análise bibliométrica semelhante em outras bases de dados como, por exemplo, *ISI Web of Science*. Além disso, propõe-se a realização de uma análise mais detalhada para cada família de método separada, como por exemplo, quais os métodos da família ELECTRE ou PROMETHEE são mais utilizados na literatura, e suas respectivas características bibliométricas, mediante o fato de existirem diversos tipos de ferramentas em cada família.

Como limitação considera-se a análise ter sido feita apenas na base Scopus, que apesar de ser uma das bases de dados mais abrangentes existente, não atinge todos os artigos importantes publicados na área.

REFERÊNCIAS

ACOLET, TATIANA**. Modelo de análise de crédito fundamentado no ELECTRE TRI**. Rio de Janeiro: Faculdades Ibmec. Dissertação de Mestrado Profissionalizante apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração das Faculdades Ibmec, 2008.

ALMEIDA, A. T. **Processo de decisão nas organizações.** São Paulo: Atlas, 2013.

ARAUJO, C. A. **Bibliometria: evolução histórica e questões atuais**. Em Questão: Porto Alegre, 2006. Disponível em: http://www.brapci.inf.br/_repositorio/2010/05/pdf_e0c66f06e5_0010036.pdf. Acesso em: 21 Mar. 2018.

CAFÉ, L. **ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO E BIBLIOMETRIA**. Universidade Federal de Santa Catarina: Brasília, 2008. Disponível em: http://www.brapci.inf.br/_repositorio/2010/09/pdf_705ce43fac_0011924.pdf. Acesso em 26 de março de 2018.

CAMPOS, VANESSA RIBEIRO**. Modelo de apoio à decisão multicritério para priorização de projetos de saneamento**. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. EESC/USP. São Carlos. 2011.

COSTA, T. M.; LOPES, S.; LLIMOS, F. F.; AMANTE, M. J.; LOPES, P. F. **A bibliometria e a avaliação da produção científica: indicadores e ferramentas.** Actas dos Congressos Nacionais de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas, 2012. Disponível em: <http://www.bad.pt/publicacoes/index.php/congressosbad/issue/view/10>. Acesso em 26 de março de 2018.

ELSEVIER. Disponível em: <**www.elsevier.com**>. Acesso em: 22 de mar. 2018.

JANNUZZI, P. M.; MIRANDA, W. L.; SILVA, D. S. G. **Análise Multicritério e Tomada de Decisão em Políticas Públicas: Aspectos Metodológicos, Aplicativo Operacional e Aplicações**.Belo Horizonte: IP INFORMÁTICA PÚBLICA H, 2009. Disponível em: http://www.ip.pbh.gov.br/ANO11_N1_PDF/analise_multicriterio_e_tomada_de_decisao_em_Politicas_Publicas.pdf. Acesso em 26 de março de 2018.

LEITE, I. M. S. e FREITAS, F. F. T**. Análise comparativa dos Métodos de apoio multicritério a decisão:** AHP, ELECTRE e PROMETHEE. In: Encontro Nacional de Engenharia e Produção, 32., 2012, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves, 2012.

LEITE, I. M. S.; FREITAS, F. F. T. **ANÁLISE COMPARATIVA DOS MÉTODOS DE APOIO MULTICRITÉRIO A DECISÃO: AHP, ELECTRE E PROMETHEE**. XXXI Encontro Nacional de Engenharia De Produção: Rio Grande do Sul, 2011.

MENDOCA, M. F.; INFANTE, C. E. D. C.; VALLE, R. A. B. **Avaliação de desempenho de redes de empresas produtoras de artesanato: o caso da região de campo das vertentes em minas gerais por meio da aplicação do método ELECTRE III**. XXXI Encontro Nacional de Engenharia De Produção: Belo Horizonte, 2011.

PAULA, J.O. E MELLO, C.H.P**.** Seleção de um modelo de referência de PDP para uma empresa de autopeças através de um método de auxílio à decisão por múltiplos critérios. **Produção** 23, 144–156. doi:10.1590/S0103-65132012005000082. (2013)

TAVARES, M. C. **ANÁLISE MULTICRITÉRIO APLICADA À TOMADA DE DECISÃO DO MODO DE TRANSPORTE DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS TERMOSSENSÍVEIS IMPORTADOS AO MERCADO BRASILEIRO.** Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2015. Disponível em: < http://www.pet.coppe.ufrj.br/index.php/producao/teses-de-dsc/doc_download/340--analise-multicriterio-aplicada-a-tomada-de-decisao-do-modo-de-transporte-de-produtos-farmaceuticos-termossensiveis-importados-ao-mercado-brasileiro>. Acesso em 26 de março de 2018.

VILLELA, F. R. **Análise multicritério para a definição do índice de qualidade de fornecimento de energia elétrica por uma distribuidora**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: http://livros01.livrosgratis.com.br/cp148299.pdf. Acesso em 26 de março de 2018.