

M2N – MATRIX TO NETWORK: SOFTWARE DE CONVERSÃO DE MATRIZES PARA GEPHI E VOSVIEWER

Denilson de Oliveira Sarvo

Doutorando em Ciência, Tecnologia e Sociedade
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
E-mail: denilson@ufscar.br

Douglas Henrique Milanez

Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
E-mail: douglasmilanez@yahoo.com.br

Mateus Godoi Milanez

Mestrado em Ciências de Computação
Universidade de São Paulo (USP)
E-mail: milaneza@gmail.com

José Eduardo dos Reis

Doutorando em Ciência, Tecnologia e Sociedade
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
E-mail: eduardo@unicep.com.br

Leandro Innocentini Lopes de Faria

Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
E-mail: leandro@ufscar.br

Roniberto Morato do Amaral

Doutorado em Engenharia de Produção
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
E-mail: roniberto@ufscar.br

INTRODUÇÃO

O presente trabalho possui como objetivo apresentar a ferramenta M2N - Matrix to Network, que tem por finalidade a conversão de matrizes obtidas por meio do *software* VantagePoint para uso nos softwares de análise de rede Gephi e VOSviewer.

A análise de redes sociais têm sido utilizada por diversas áreas do conhecimento, como no campo científico, na qual tem sido aplicada para a avaliação de atividades aca-

dêmicas e de pesquisa, buscando identificar e compreender relações de elementos como a formação de redes de colaboração (HADDAD; MENA-CHALCO; SIDONE, 2017), as atividades de produção científica internacional (SOUSA; FONTENELE, 2019) e a interdisciplinaridade. (LANÇA; AMARAL; GRACIOSO, 2018) Uma rede é formada por indivíduos e suas relações, que são representadas por meio de grafos, os quais são constituídos por nós (indivíduos) e arestas (relações). Como propriedades, uma rede pode ser quantificada quanto ao seu tamanho (a soma de todos os nós que representam a rede); vínculo (relações entre os nós, representados pelas linhas); fluxo (direção das relações demonstradas por meio do uso de setas nas linhas), sendo que o fluxo pode ser bidirecional (apresenta seta nos dois sentidos) ou unidirecional (seta em um único sentido); quando há a presença de um nó solto, sem linhas de ligação, há ausência de vínculo com os outros membros da rede. (ALEJANDRO; NORMAN, 2005)

Como etapa prévia da análise de rede a partir da representação por meio de grafos, se faz necessária a construção de matrizes que representam e informam valores acerca dos elementos e relações que compõem a rede. (SCOTT, 2011) As matrizes do tipo quadrada possuem o mesmo número de linhas e colunas, enquanto a matriz do tipo retangular não; as matrizes chamadas de simétricas são as que todas as relações se dão de maneira bidirecional; as matrizes chamadas de idênticas são as que apresentam o mesmo nome e número de atores nas linhas e colunas. (ALEJANDRO; NORMAN, 2005) São denominadas matriz de um modo quando as linhas e colunas são constituídas por elementos de uma mesma categoria, por exemplo, em uma rede em que todos os nós representam autores. As matrizes que apresentam elementos de diferentes categorias entre suas linhas e colunas são denominadas matriz de dois modos, como no caso das redes estabelecidas a partir da relação entre indivíduos e organizações. (HIGGINS; RIBEIRO, 2018)

A construção de matrizes adequadas para a interpretação por softwares de análise de rede pode representar uma etapa exaustiva conforme a quantidade de elementos analisados. Diante desta dificuldade, a ferramenta M2N - Matrix to Network foi desenvolvida no âmbito do Núcleo de Informação Tecnológica em Materiais (NIT/Materiais) visando a automação da conversão de matrizes provenientes do software VantagePoint para a representação de redes nos softwares Gephi e VOSviewer.

A ferramenta M2N, desenvolvida em linguagem Java, é composta por um pacote de arquivos, que está disponível para *download* na página web do NIT/Materiais. (NIT, 2020) A M2N deve ser descompactada e executada localmente a partir do arquivo index.html. Em sua interface deve ser copiado no campo de inserção os dados que compõem uma matriz quadrada de um modo, gerada pelo VantagePoint (Figura 1).

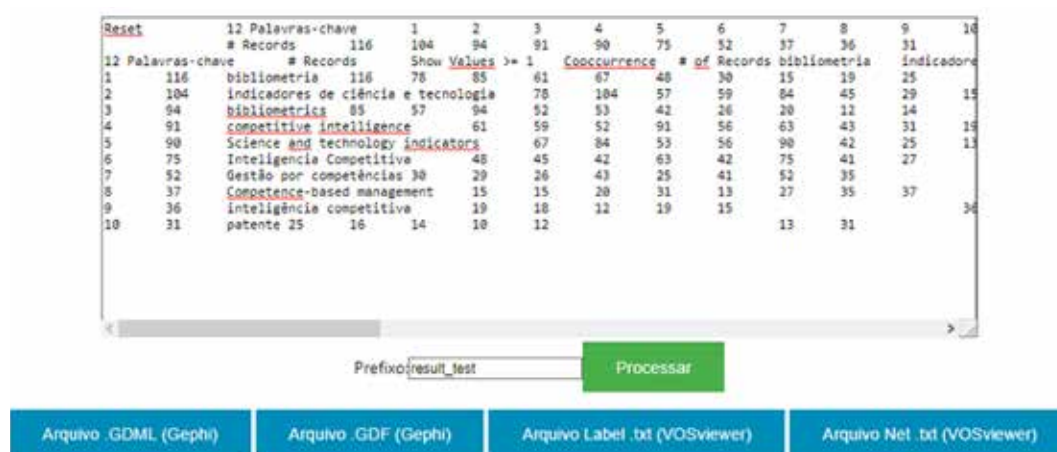
Figura 1: Matriz elaborada pelo software VantagePoint

Reset		12 Palavras-chave	1	2	3	4	5	6	7
		# Records	11	10	94	91	90	75	52
		Show Values >= 1							
		Cooccurrence # of Records							
	12 Palavras-chave								
	# Records								
			bibliometria	indicadores de ciência e tecnologia	bibliometrics	competitive intelligence	Science and technology indicators	Inteligência Competitiva	Gestão por competências
1	11	bibliometria	11	78	85	61	67	48	30
2	10	indicadores de ciência e tecnologia	78	10	57	59	84	45	29
3	94	bibliometrics	85	57	94	52	53	42	26
4	91	competitive intelligence	61	59	52	91	56	63	43
5	90	Science and technology indicators	67	84	53	56	90	42	25
6	75	Inteligência Competitiva	48	45	42	63	42	75	41
7	52	Gestão por competências	30	29	26	43	25	41	52

Fonte: elaborado pelos autores.

Após a inclusão dos dados da matriz na interface da M2N, a conversão deve ser executada por meio do botão processar. Como resultados da conversão, são disponibilizados para *download* a matriz convertida nos formatos Arquivo.GDML e Arquivo.GDF, compatíveis com o software Gephi; e Arquivo_Label.txt e Arquivo_Net.txt, para a representação da rede no software VOSviewer (Figura 2).

Figura 2: Interface do software M2N – Matrix to Network



Fonte: elaborado pelos autores.

O arquivo, GDF deve ser executado pelo software Gephi¹ por meio do menu Arquivo, Abrir, selecionar o Arquivo.GDF, Abrir, Relatório de importação, OK. Já o arquivo GDML pode ser importado para o Gephi a partir do menu Arquivo, Importar. Para a representação da rede por meio do software VOSviewer² é preciso exportar os arquivos Label.txt e Net.txt do M2N. Na interface do VOSviewer, no menu Create, Create a map bases on network data, Next, no campo VOSviewer map file (optional) deve ser inserido o arquivo Label.txt, em VOSviewer network file (required) deve ser inserido o arquivo Net.txt, Next, Choose threshold, Next, Select items, Finish.

Conclui-se que o software M2N contribui para os estudos métricos, envolvendo a análise da colaboração científica através do uso automatizado de ferramentas de análise de redes sociais, ao possibilitar a conversação de matrizes provenientes do VantagePoint em arquivos adequados à importação pelos softwares Gephi e VOSviewer. É importante ressaltar que a ferramenta está disponível para a comunidade científica no site do NIT (2020).

REFERÊNCIAS

ALEJANDRO, V. A. O.; NORMAN, A. G. *Manual introdutório à análise de redes sociais: medidas de centralidade*. Cidade de México: UAEM, 2005.

HADDAD, E. A.; MENA-CHALCO, J. P.; SIDONE, O. Produção científica e redes de colaboração dos docentes vinculados aos programas de pós-graduação em Economia no Brasil. *Estudos Econômicos*, São Paulo, v. 47, n. 4, p. 617-679, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0101-416147414ejo>. Acesso em: 5 fev. 2020.

HIGGINS, S. S.; RIBEIRO, A. C. A. *Análise de redes em Ciências Sociais*. Brasília, DF: ENAP, 2018.

LANÇA, T. A.; AMARAL, R. M.; GRACIOSO, L. S. Multi e interdisciplinaridade nos programa em ciência da informação brasileiros. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Minas Gerais, v. 23, n. 4, p. 183-150, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-5344/3608>. Acesso em: 5 fev. 2020.

NIT-MATERIAIS. M2N – Matrix to Network. NIT-MATERIAIS, São Carlos, 2010. Disponível em: <http://www.nit.ufscar.br/ferramentas/m2n-2013-matrix-to-network>. Acesso em: 5 fev. 2020.

SCOTT, J. Social network analysis: developments, advances, and prospects. *SOCNET*, Switzerland, v. 1, p. 21-26, 2011. Disponível em: <https://doi-org.ez31.periodicos.capes.gov.br/10.1007/s13278-010-0012-6>. Acesso em: 5 fev. 2020.

SOUSA, E. S.; FONTENELE, R. E. S. Mapeamento da produção científica internacional sobre Valores Humanos Básicos. *Em Questão*, Porto Alegre, v. 25, n. 3, p. 214-245, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.19132/1808-5245253.214-245>. Acesso em: 5 fev. 2020.

¹ Gephi versão 0.9.2. Ver: <https://gephi.org>

² VOSviewer versão 1.16.13. Ver: <https://www.vosviewer.com>