A MECÂNICA ESTATÍSTICA DA REDE SOCIAL DOS ORIXÁS

Lucas Felipe Portella (PIBIC/Fundação Araucária/UEPG), Sandro Ely de Souza Pinto (Orientador), e-mail: desouzapinto@gmail.com.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Física

Física Geral – Métodos Matemáticos da Física

Palavras-chave: redes complexas, literatura, mitologia iorubá, teoria de grafos, sistemas complexos.

Resumo

O estudo de sistemas complexos como a dinâmica de personagens em uma obra literária requer a construção de uma rede mapeando os personagens como vértices e as interações entre eles como arestas através de leitura minuciosa da obra e critérios de interação predefinidos. A partir da leitura da coletânea de contos “A Mitologia dos Orixás”, de Reginaldo Prandi, estabeleceu-se a partir dessa metodologia a rede social dos orixás e procedeu-se à medição de propriedades da rede e das comunidades dela formadas a partir de algoritmo nativo do software Gephi, a saber: número de nós, número de arestas, grau médio, comprimento de caminho médio, entre outras. Notou-se a tendência de aglomeração de orixás e de personagens presentes em apenas um conto pertencentes a um mesmo grupo. Orixás mais proeminentes na obra tenderam a superar essa tendência de aglomeração e formar comunidades separadas, embora a natureza randômica do algoritmo não fizesse isso transparecer.

Introdução

A necessidade de compreender com mais propriedade a dinâmica de sistemas com um grande número simultâneo de entes interagindo entre si implica instrumentos de análise que vão além da tentativa simples de reconhecimento de padrões. O nome de redes complexas remete a esses tipos de sistemas nos quais é possível estabelecer as relações entre os entes e tratá-los como grafos, objetos matemáticos constituídos de uma coleção de vértices, os quais representam os entes do sistema, e de arestas, as quais representam as interações estabelecidas ente a ente. No caso específico de redes sociais literárias, a partir da leitura de uma obra é possível estabelecer as relações entre personagens a partir de critérios predefinidos conforme o escopo do trabalho. Esta etapa, a mineração, concretiza-se na elaboração do grafo referente a rede complexa da obra literária, que consiste de vértices identificando os personagens e arestas, as relações entre pares de personagens.

Materiais e Métodos

A partir da leitura do livro “Mitologia dos Orixás”, coleção de narrativas chamadas de itans no meio das religiões de influência do antigo culto iorubá, coletadas por Reginaldo Prandi, foi possível estabelecer as relações entre os diversos personagens a partir de critérios de ligação predefinidos.

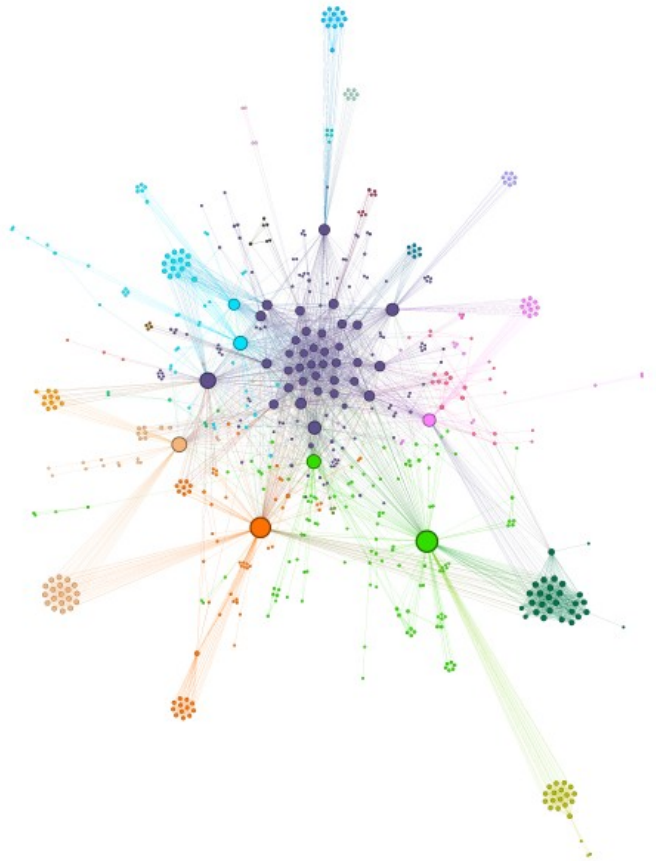
Sejam p1 e p2 dois personagens do livro, caracterizados na rede como nós. Para a formação de uma ligação entre p1 e p2, caracterizada na rede como uma aresta não direcionada ligando os nós correspondentes a p1 e p2, foram adotados os critérios de interação direta (p1 fala diretamente com p2), compartilhamento de eventos (p1 e p2 presenciam um evento em comum) e alusão (p1 fala sobre p2 para outro indivíduo).

Entre os tipos de personagens, encontram-se orixás, outras divindades, humanos nomeados, humanos não nomeados e grupos de pessoas com número indeterminado. Como alguns orixás possuem múltiplos nomes, foi adotado apenas o primeiro nome incluso no índice dos contos. No caso de não estar incluso no índice, foi adotado o primeiro nome presente no glossário do livro.

A partir de entradas de nós e arestas em um programa específico para o tratamento gráfico de grafos, Gephi, foi possível visualizar a rede complexa como um mapa logístico além de obter por seus recursos nativos métricas da rede total e de suas partições a partir da geração randômica de comunidades.

Resultados e Discussão

FIGURA 1 – Visão geral da rede



Ao centro, a comunidade 2 que concentra a maioria dos Orixás, cujos vértices na rede também possuem os maiores graus em comparação com outros personagens. O tamanho do círculo na figura varia conforme o grau do vértice o qual representa, as arestas são indicadas por linhas, unindo diferentes círculos e as cores identificam as comunidades geradas aleatoriamente.

TABELA 1 – Propriedades estatísticas da rede:

N	E	<k>	km	Ra	d	m	Nc	c	<l>
609	3250	10,673	159	6	0,019	0,605	23	0,878	2,877

Número de vértices (N), número de arestas (E), grau médio (<k>), grau máximo (km), diâmetro da rede (Ra), densidade do grafo (d), número de comunidades (Nc), coeficiente de aglomeração (c), comprimento médio de caminho(<l>).

Fonte: o autor

TABELA 2 – Propriedades estatísticas das comunidades particionadas:

P	N	<k>	km	Ra	d	c	<l>
0	118	3,847	68	6	0,033	0,782	2,716
1	4	3	3	1	1	1	1
2	146	11,233	61	5	0,077	0,872	2,499
3	5	3,2	3	2	0,8	0,867	1,2
4	3	2	2	1	1	1	1
5	62	6,194	58	4	0,102	0,906	1,985
6	3	1,333	2	2	0,667	0	1,333
7	43	11,349	40	4	0,27	0,939	1,816
8	28	22	25	3	0,815	0,957	1,198
9	11	9,819	10	2	0,982	0,982	1,018
10	8	2,5	7	2	0,357	0,786	1,643
11	5	2,4	4	2	0,6	0,687	1,4
12	7	6	6	1	1	1	1
13	13	12	12	1	1	1	1
14	58	6,69	38	4	0,117	0,93	2,246
15	24	5,833	18	4	0,254	0,861	2,098
16	8	7	7	1	1	1	1
17	7	6	6	1	1	1	1
18	22	4,545	10	4	0,216	0,685	2,342
19	6	2,333	5	2	0,467	0,717	1,533
20	4	3	3	2	1	1	1
21	4	2	3	2	0,667	0,778	1,333
22	18	15,222	17	2	0,895	0,993	1,105

Número da comunidade (P), número de vértices na partição (N), grau médio da partição(<k>), grau máximo da partição (km), diâmetro da partição (Ra), densidade do grafo (d), coeficiente de aglomeração (c), comprimento médio de caminho(<l>).

Fonte: o autor

Conclusões

A partir da geração aleatória de comunidades pelo algoritmo nativo do programa Gephi foi possível observar que alguns dos orixás mais proeminentes como Xangô, Ogum, Oxóssi, Oxum, Orunmilá e Exu estavam em comunidades separadas da maioria dos outros orixás, embora Oxalá, Iemanjá e Oiá possivelmente possam apresentar o mesmo comportamento em outras iterações do algoritmo devido à sua natureza aleatória. A conexão maior entre os orixás possivelmente se forma pelo compartilhamento de eventos, como reuniões no Orum convocadas por Olodumaré em vários contos. Personagens que apareciam em poucos contos e pertenciam a um grupo, como uma família por exemplo, tenderam a formar subgrafos conexos dentro de comunidades ou como comunidades separadas, como observado em sete das comunidades geradas.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Sandro Ely de Souza Pinto pela orientação durante o trabalho.
À Fundação Araucária pelo auxílio financeiro.
Aos colegas de laboratório pela colaboração no dia a dia.

Referências

PRANDI, R**. Mitologia dos Orixás.** São Paulo: Companhia das Letras, 2001. 591 p
BLONDEL, V. D. et al. Fast unfolding of communities in large networks. **Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment.** London: IOP Publishing, 2008 (10), P1000
MIRANDA, P.; BAPTISTA, M. S.; PINTO, S. E. S. The Odyssey's mythological network. **PloSONE.** San Francisco**:** Public Library of Science. 13(7): e0200703, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0200703> Acesso em: 30/08/2018