



INVESTIGAR REDES COMPLEXAS A PARTIR DA MEDIÇÃO DIRETA DE EXEMPLOS

Alisson M. Belas Pereira – alisson.belas@gmail.com

Prof. Dr. André F. Angelis – andre@ft.unicamp.br

FT-UNICAMP
PIBIQ/CNPq

Redes Complexas – Propriedades - Medição

I. Introdução

As redes são conjuntos de itens (nós) que representam fatos concretos ou abstratos, interligados entre si (arestas) [1] .

Os estudos das redes estão dispersos em diversas áreas como, por exemplo, biologia (redes neurais), sociologia (redes sociais) e informática (redes de computadores) .

Para se entender o funcionamento destas e de outras redes, há algumas propriedades essenciais que estão na própria topologia, descrição física ou geométrica das mesmas. Entretanto, todos estes elementos se perdem quando o foco deixa de ser a rede e passa a incidir apenas em um único vértice. Já que examinando apenas um único neurônio não é possível decifrar o comportamento do cérebro [2] .

Neste projeto de iniciação científica, foi construída uma ferramenta que trabalha com redes em forma de grafos, ou seja, um *software* manipulador de grafos que torna possível a identificação de algumas propriedades das redes, como distribuição de graus, grau médio, coeficiente de cluster e conectividade da rede e com isso foi possível medir as redes experimentadas. A Figura 1 mostra a interface do *software* e um exemplo de rede.

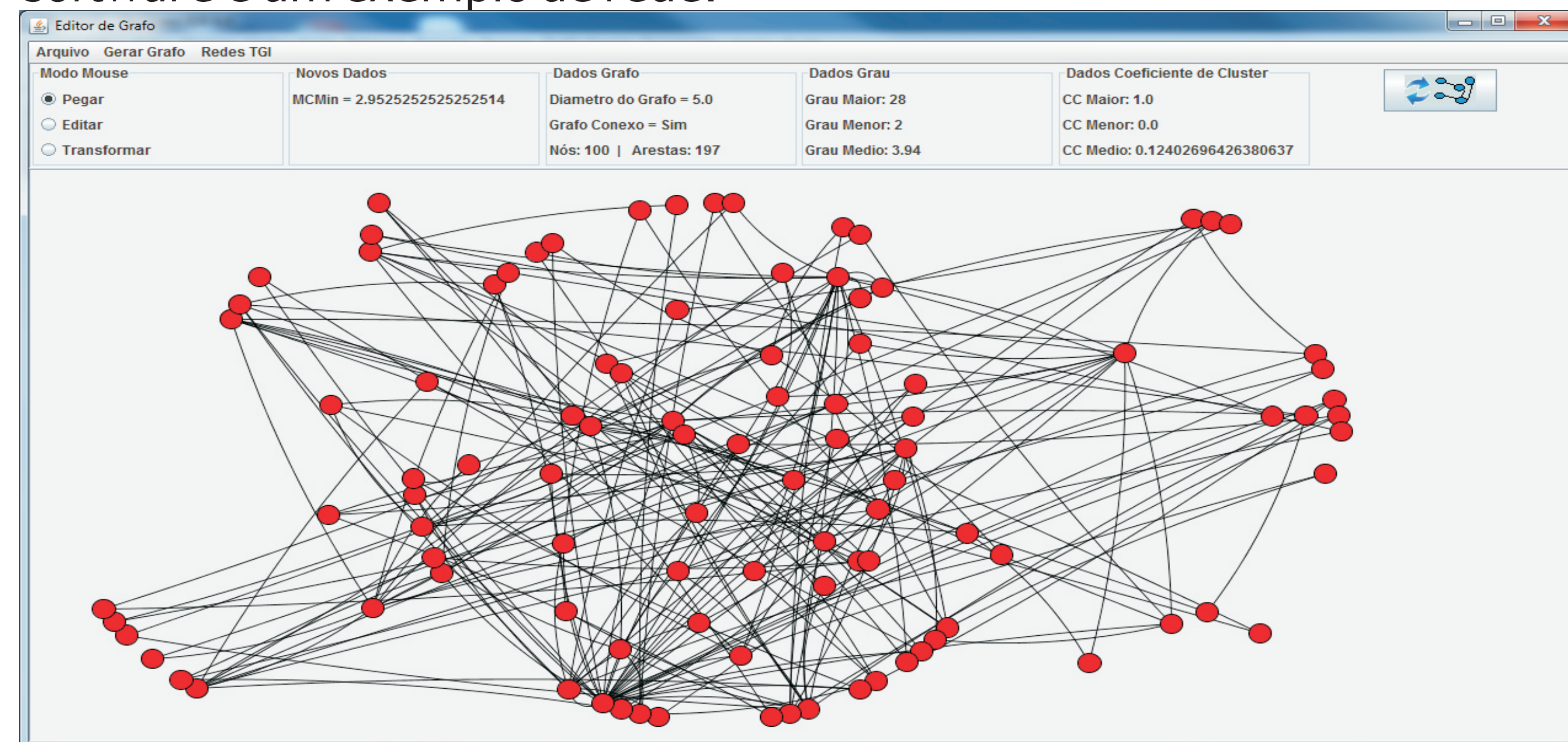


Figura 1: Rede Barabási-Albert de pequeno porte.

II. Metodologia

A partir do *software* de grafos foi possível gerar e quantificar as propriedades de nove exemplos de redes, sendo que dentre esses tipos estão as redes Erdős-Rényi, Barabási-Albert e um tipo de rede extraída de exemplos reais.

As propriedades foram as bases de comparações entre os exemplos gerados, de modo que, as propriedades de cada exemplo foram comparadas com outros exemplos visando encontrar discrepâncias ou coincidências entre as propriedades de redes diferentes. A Tabela 1 mostra todas as propriedades dos experimentos verificadas nesta pesquisa.

Tabela 1: Propriedades das redes experimentadas.

Rede nós/arestas Experimento	Média de caminho mínimo	Diâmetro	Conexo	Grau médio	Grau máximo	Grau mínimo	Coefficiente Cluster médio	Coefficiente Cluster máximo	Coefficiente Cluster mínimo
Barabási 100/197 I	2,95	5	SIM	3,94	28	2	0,12	1	0
Barabási 2200/4397 II	4,35	8	SIM	3,99	104	2	0,02	1	0
Erdős 100/247 III	3	INFINITO	NÃO	4,94	11	0	0,06	0,33	0
Erdős 2300/4519 IV	5,6	INFINITO	NÃO	3,92	12	0	0	1	0
TGI2006 171/324 V	1,63	INFINITO	NÃO	3,78	27	0	0,32	1	0
TGI2007 139/253 VI	1,59	INFINITO	NÃO	3,64	21	0	0,32	1	0
TGI2008 119/248 VII	1,78	INFINITO	NÃO	4,17	21	0	0,36	1	0
TGI/2009 98/223 VIII	2,17	INFINITO	NÃO	4,55	21	0	0,51	1	0
Erdős 10000/20112 IX	-	-	NÃO	4,031	14	0	0,00029	0,333	0

III. Resultados e Discussão

Um das comparações realizadas foi feita entre as redes da Figura 1 e 2, respectivamente, pode ser notado visualmente que uma rede é muito maior que a outra, e de fato é em relação aos números de nós e arestas, sendo que a rede da Figura 1 (100 nós e 197 arestas) contém 22 vezes menos nós e arestas, aproximadamente, do que a rede da Figura 2 (2200 nós e 4397 arestas).

Entretanto, essa questão da proporcionalidade não se reflete nas propriedades das redes examinadas e isso pode ser visto na Tabela 1.



Figura 2: Rede Barabási-Albert de grande porte.

IV. Conclusão

Contatou-se que nem sempre a questão da proporcionalidade do tamanho da rede reflete nas propriedades da mesma.

Também, pode se constatar que redes reais extraídas da mesma fonte podem ter pouca variação da topologia da rede, o que conseqüentemente resulta em pouca variação de suas propriedades.

V. Referências Bibliográficas

- [1] NEWMAN, M.E.J. The Structure and Function of Complex Networks.
- [2] ANGELIS, A. F. Tutorial: Redes Complexas.