

Redes de Influência

Análise da Dinâmica da Informação em Redes Complexas

Breno Souza et al.

CEFET-MG

2016



- 1** Objetivos
- 2** Introdução
- 3** Materiais e Métodos
- 4** Apêndices
- 5** Resultados
- 6** Análise dos Resultados
- 7** Conclusões
- 8** Referências

Autores

Segue lista completa de autores e respectivos e-mails:

Alan Moreira
alan.1985.moreira@gmail.com

Gustavo Martins
Doran_the_Cleric@hotmail.com

Breno Souza
breno.ec@gmail.com

Rosiene Corrêa
rosienecorrea@yahoo.com.br

Chester Paiva
chester.engenheiro@hotmail.com

Vinícius Marinho
vinicius_marinho@ymail.com



Objetivos

É objetivo deste trabalho propor e estudar modelo para redes de influências.

Queremos responder:

- ▶ Como as influências modificam a percepção da informação na rede;
- ▶ Como o surgimento de novas informações afeta a dinâmica.



Introdução

Imagine o processo de discussão de ideias em uma rede:

- ▶ Como modelar a influência de determinados agentes?
- ▶ Como se dá a percepção de informações ao longo do tempo?
- ▶ Como o surgimento de novas informações afeta essa dinâmica?



Introdução: Modelo Proposto

Elaboramos um modelo onde:

- ▶ Cada nó da rede tem um valor no intervalo contínuo de [-1, 1];
- ▶ Uma ligação (i, j) significa que i recebe informação de j ;

- ▶ A influência exercida por um nó é proporcional ao número de nós que recebem informação dele.



Introdução: Modelo Proposto

Função discreta para influência x e posicionamento perante uma informação y :

$$x_t(i) = y_t(i) \ l_t^r(i), \quad (1)$$

$$y_{t+1}(i) = \frac{\sum_j x_t(j)}{\sum_j l_t^r(j)}, \quad (2)$$

onde $l_t^r(i)$ são as ligações do grafo reverso do nó i .

Introdução: Modelo Proposto

Função discreta para influência x e posicionamento perante uma informação y , com auto-influência:

$$x_t(i) = y_t(i) \ l_t^r(i), \quad (3)$$

$$y_{t+1}(i) = \frac{x_t(i) + \sum_j x_t(j)}{l_t^r(i) + \sum_j l_t^r(j)}, \quad (4)$$

onde $l_t^r(i)$ são as ligações do grafo reverso do nó i .

Introdução: Modelo Proposto

Podemos concluir então que:

O posicionamento de um nó i perante uma informação é a média das influências dos nós adjacentes ponderadas pelas suas ligações no grafo reverso.

A influência de um nó i é seu posicionamento perante uma informação multiplicada por suas ligações no grafo reverso.



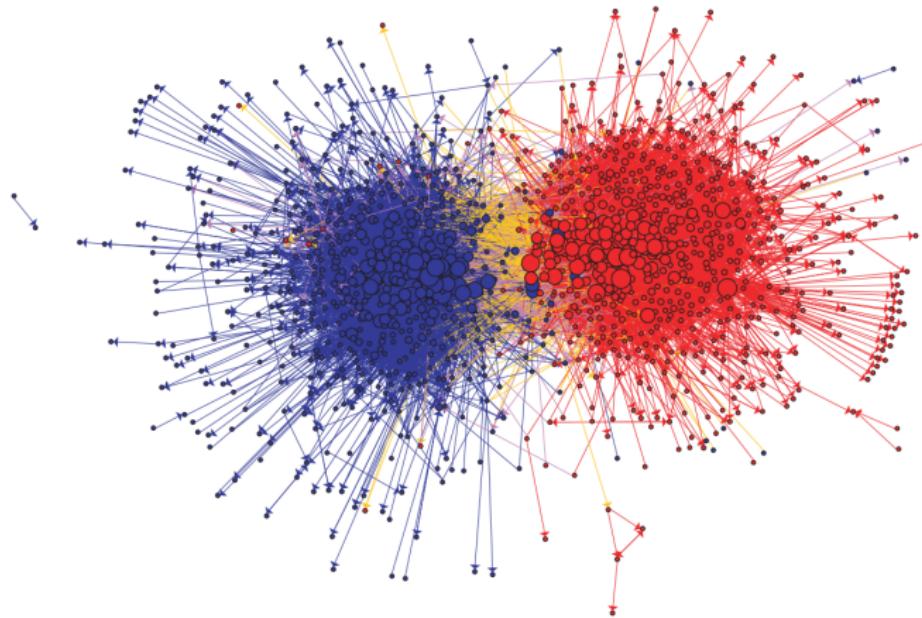
Introdução: Estudo de Caso

Aplicamos a dinâmica proposta em rede publicada por Adamic e Glance [1].

A rede consiste de blogs políticos (**nós**). Uma ligação entre um par i, j corresponde a um **link** do blog i para o blog j .

Dados foram coletados em 2004, nos Estados Unidos, e correspondem à corrida presidencial entre George W. Bush e John Kerry.

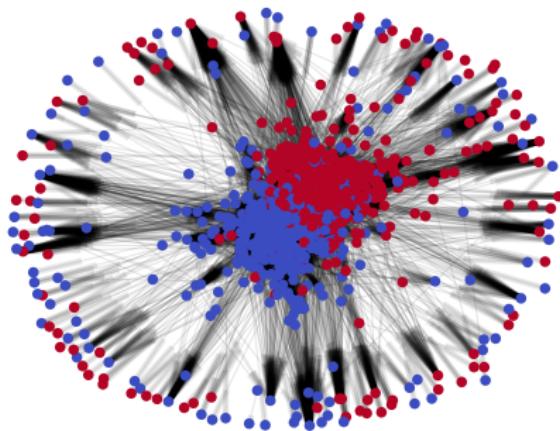
Introdução: Estudo de Caso



Rede de blogs políticos de Adamic e Glance [1]:
conservadores de vermelho, liberais de azul.



Introdução: Estudo de Caso



Rede anterior gerada no Python: conservadores de vermelho, liberais de azul.

Materiais e Métodos

- ▶ **O trabalho foi desenvolvido em Python** e segue a estrutura de codificação adotada no livro texto de Hiroki Sayama [2].
- ▶ **Utilizamos o módulo PyCX** para facilitar a simulação e o acompanhamento dos resultados.
- ▶ **Implementação referente à simulação** se encontra em `/simulation/main.py`.



Materiais e Métodos

O código simulacional recebe três parâmetros:

- ▶ **Path:** caminho do arquivo `.gml` com rede a ser estudada (default = 11);
- ▶ **TreatDataset:** *flag* para sinalizar se os dados referentes à rede devem ser tratados (default = 0);
- ▶ **SelfInfluence:** *flag* para sinalizar se a auto-influência deve ser considerada (default = 0).



Materiais e Métodos

O tratamento dos dados referentes à rede consiste em:

- ▶ Remover nós com grau nulo, pois não são pertinentes para a dinâmica;
- ▶ Transformar os valores dos nós para ponto flutuante;
- ▶ Se o grafo contem valores -1 ou 0, transforma para -1.0.



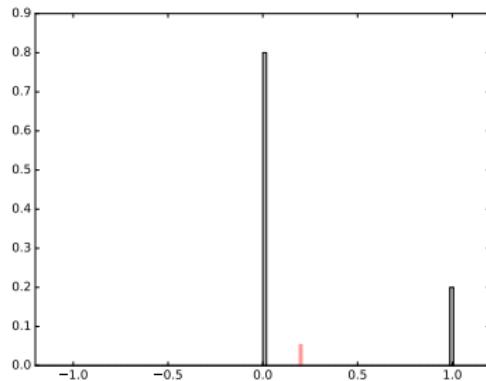
Apêndices

Os resultados foram obtidos neste trabalho através da aplicação da dinâmica modelada a diferentes grafos.

Todo material referente ao trabalho está disponível nesta página:

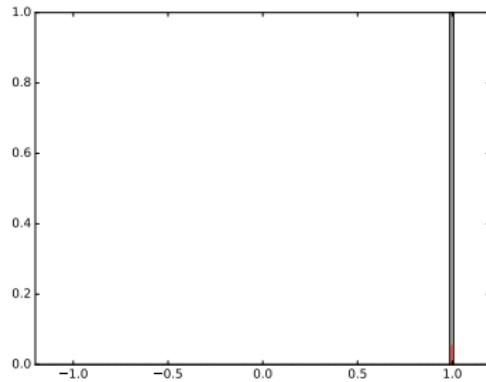
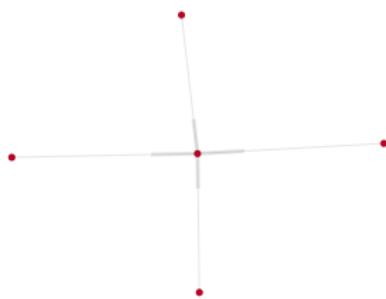
<https://github.com/brenoec/cefetmg.msc.influence.networks>

Resultados



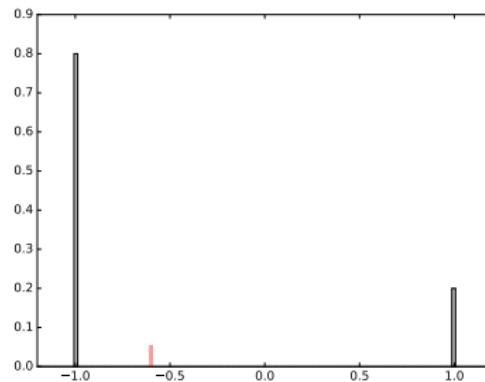
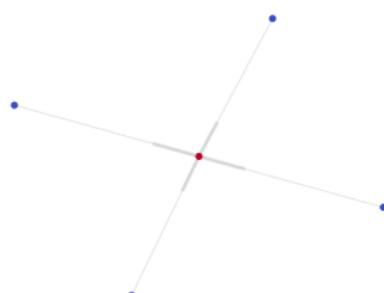
Grafo 1.1, $t = 0$: rede e histograma.

Resultados



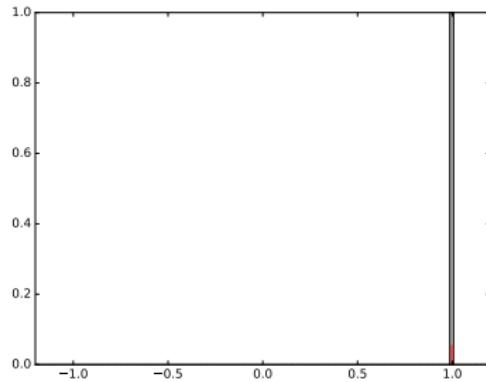
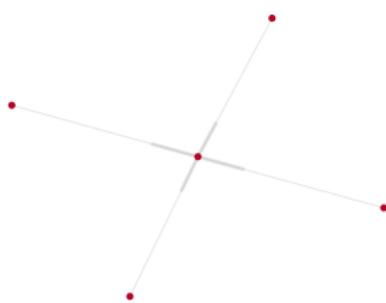
Grafo 1.1, $t = 1$: rede e histograma.

Resultados



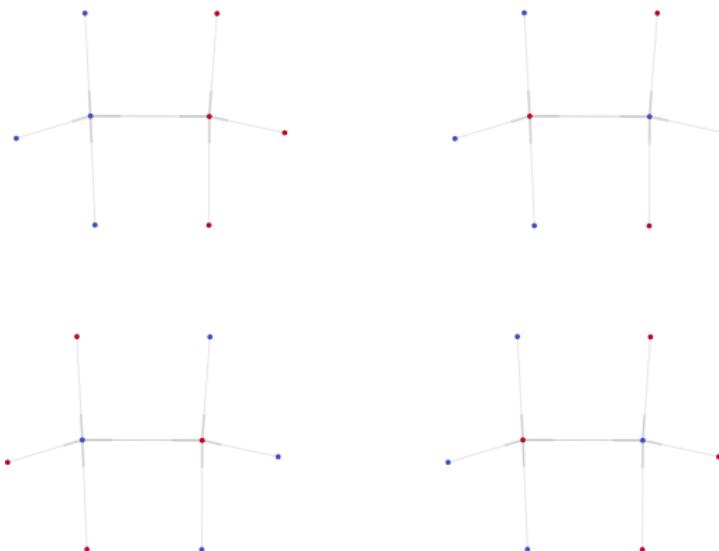
Grafo 1.2, $t = 0$: rede e histograma.

Resultados



Grafo 1.2, $t = 1$: rede e histograma.

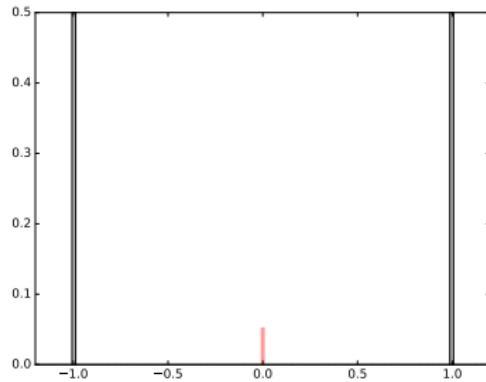
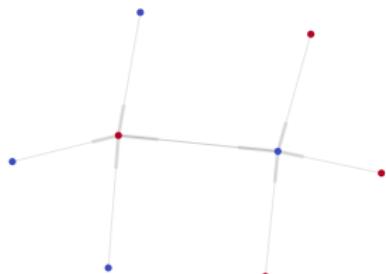
Resultados



Grafo 2.1, $t = 1, 2, 3$ e 4 : rede e histograma.

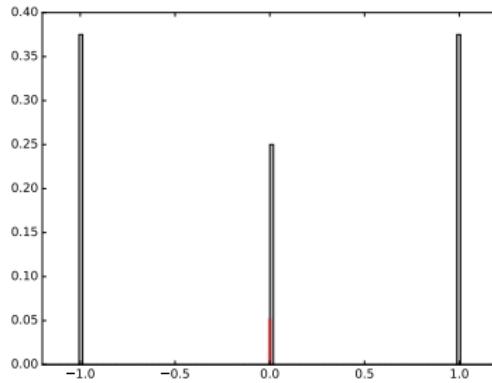
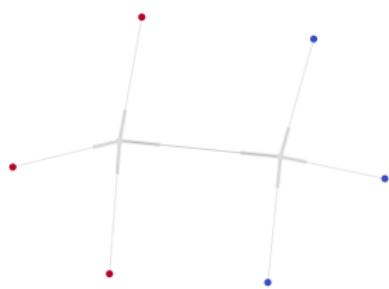


Resultados



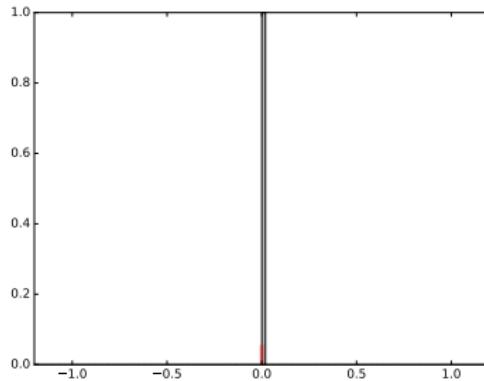
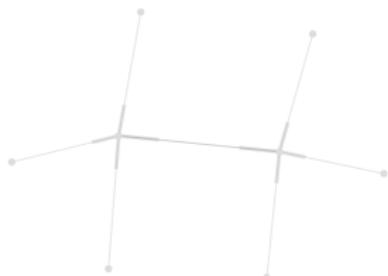
Grafo 2.2, $t = 0$: rede e histograma (com auto-influência).

Resultados



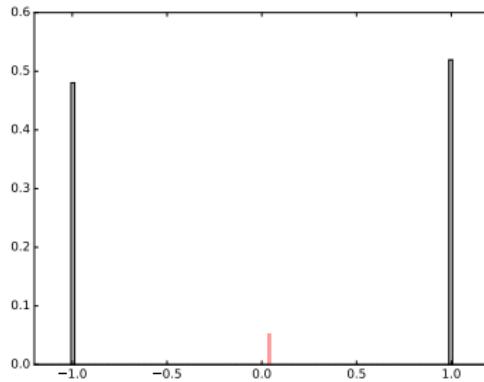
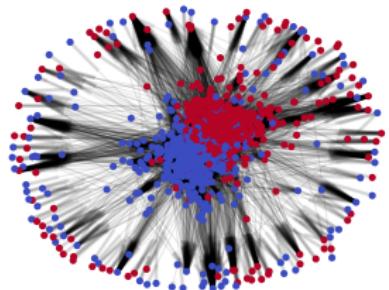
Grafo 2.2, $t = 1$: rede e histograma (com auto-influência).

Resultados



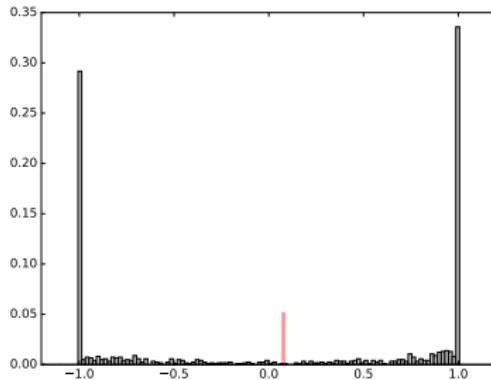
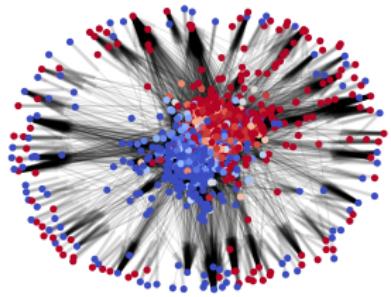
Grafo 2.2, $t = 2$: rede e histograma (com auto-influência).

Resultados



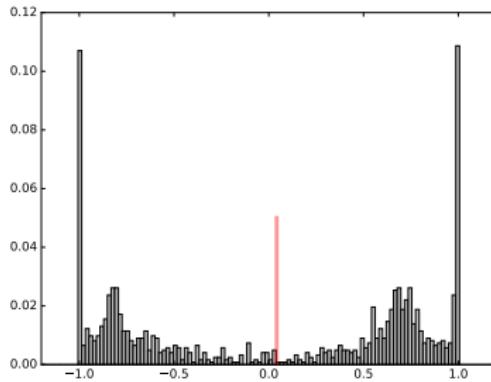
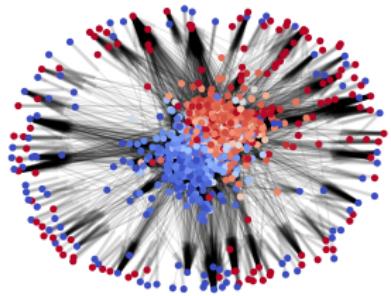
Grafo Blogs Políticos, $t = 0$: rede e histograma.

Resultados



Grafo Blogs Políticos, $t = 1$: rede e histograma.

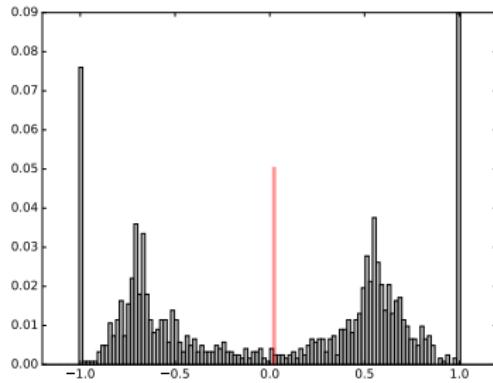
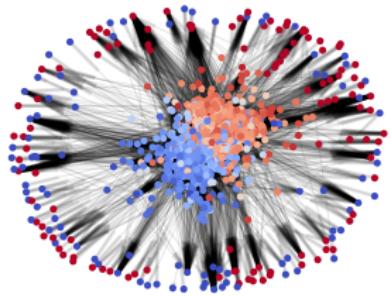
Resultados



Grafo Blogs Políticos, $t = 2$: rede e histograma.



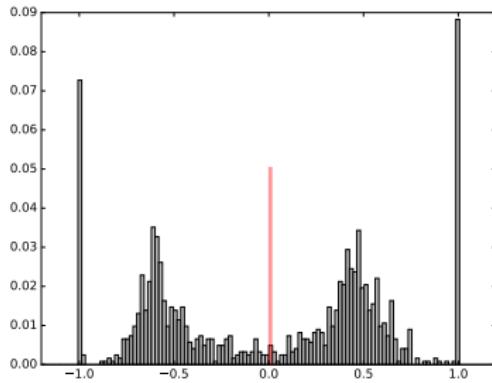
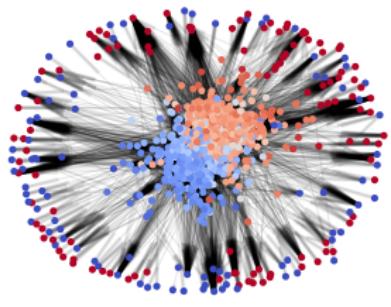
Resultados



Grafo Blogs Políticos, $t = 3$: rede e histograma.



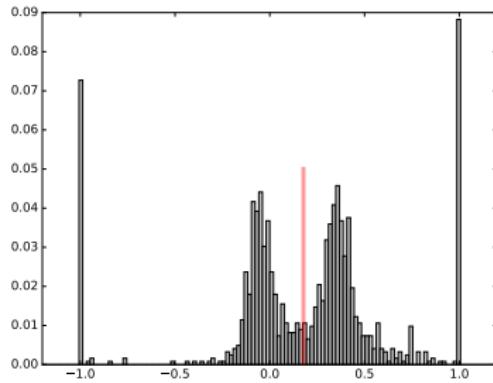
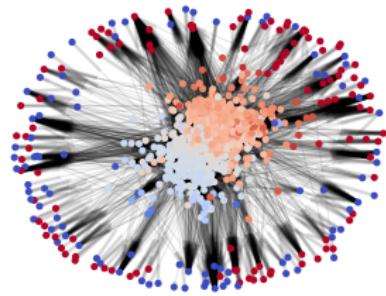
Resultados



Grafo Blogs Políticos, $t = 4$: rede e histograma.

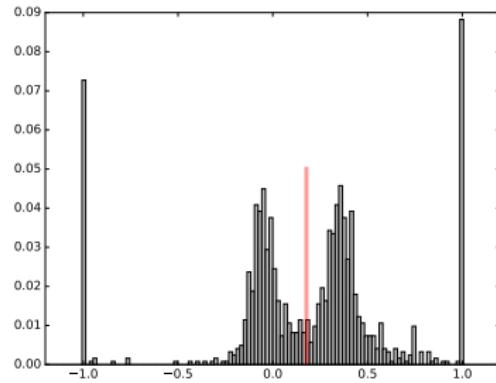
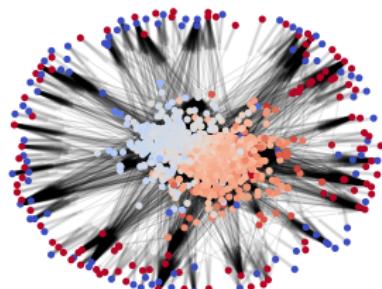


Resultados



Grafo Blogs Políticos, $t = 100$: rede e histograma.

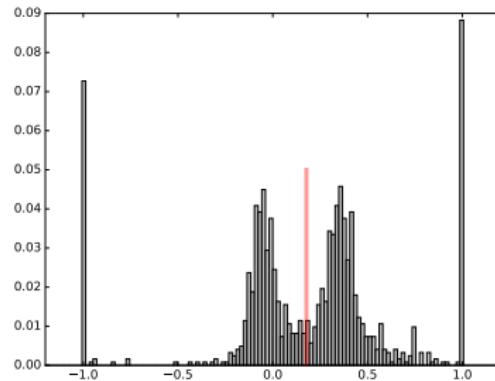
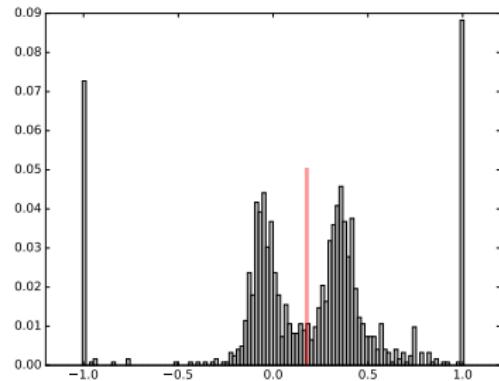
Resultados



Grafo Blogs Políticos, $t = 100$: rede e histograma (com auto-influência).



Resultados



Grafo Blogs Políticos, $t = 100$: histogramas de dinâmica com ausência e presença da auto-influência, respectivamente.



Análise dos Resultados

Limitações da dinâmica modelada:

- ▶ **Fenômeno dificilmente observável** em **Grafo 2.1**;
- ▶ **Valores** do **Grafo Blogs Políticos** em $t = 0$ são **arbitrários**;
- ▶ **A dinâmica tem poder explicativo limitado**, pois não tem ciência de fenômenos externos à rede.

Conclusões

- ▶ A auto-influência foi **pouco impactante** no caso do grafo de blogs políticos;
- ▶ Demais resultados obtidos foram **coerentes com o que esperávamos**;
- ▶ Neste trabalho **não estudamos como novas informações afetam a dinâmica da rede**.



Referências



L. A. Adamic and N. Glance.

The political blogosphere and the 2004 us election: divided they blog.

In *Proceedings of the 3rd international workshop on Link discovery*, pages 36–43. ACM, 2005.



Hiroki Sayama.

Introduction to the Modeling and Analysis of Complex Systems.

Binghamton University, Suny, 1st edition, 2015.

