

Ciência das Redes x Teoria dos Grafos: Uma Nova Esperança

Semana PESC 2019

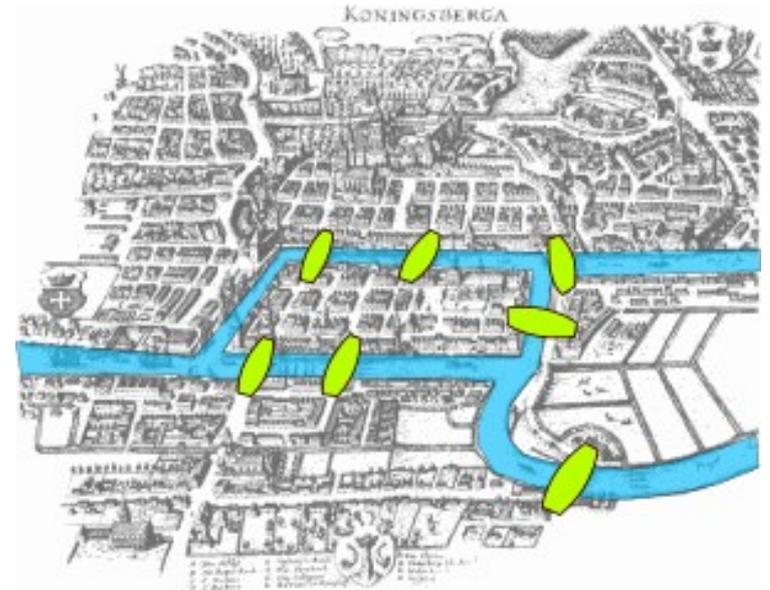
Daniel R. Figueiredo

Fábio H. Botler



O que é Teoria dos Grafos?

- Pontes de Königsberg
Euler 1736
- Termo “graph” introduzido em 1878, artigo na *Nature*



Tem idade e história!

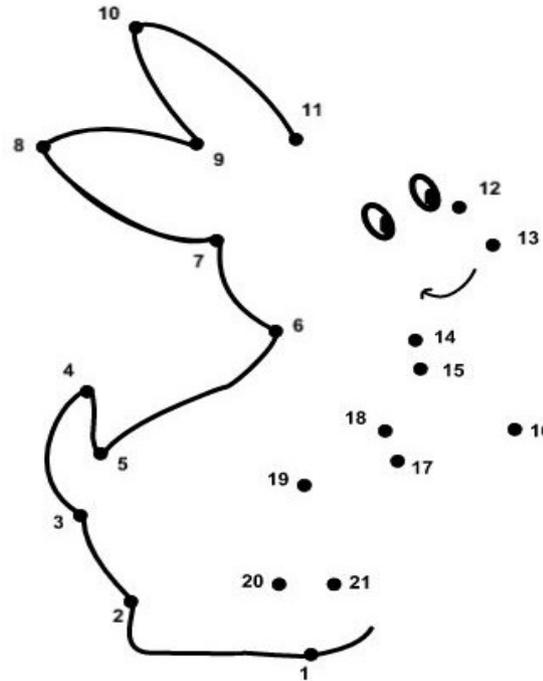
- Estudo de combinatória com estrutura
- Relação com teoria da computação
- Abstração para muitas aplicações

Fábio em Ação?

- Colorindo mapas



- Ligando pontos

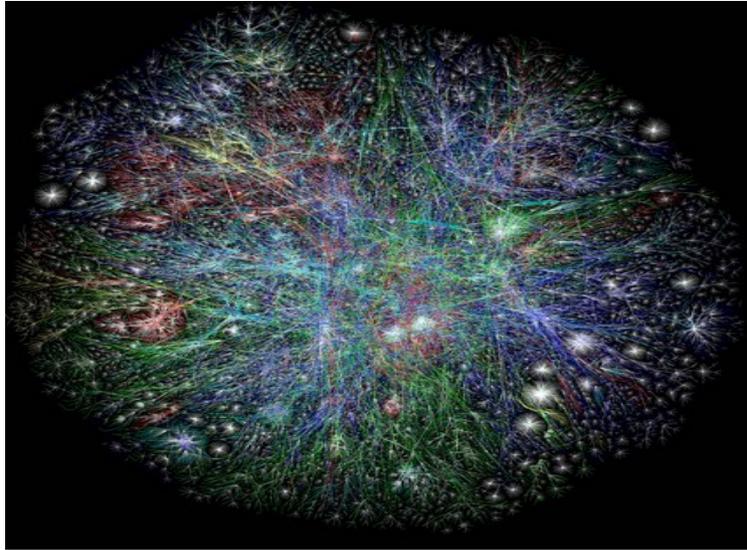


- Montando LEGO

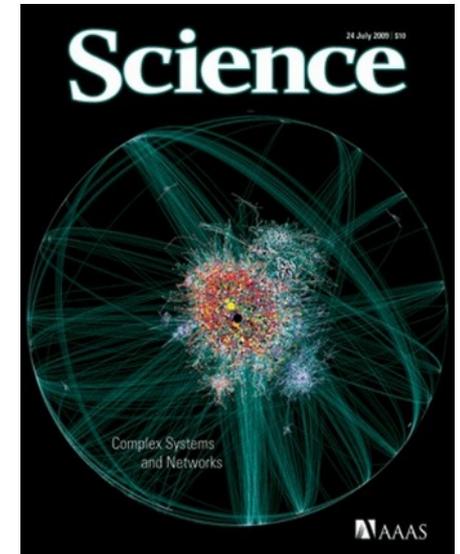


O que é Ciência das Redes?

- Estrutura da Web e Internet, final dos 90



- Edição especial na *Science*, 2009



Jovem e promissora!

- Estudo de redes reais
 - como, por que, e consequências?
- Multidisciplinar: redes por todos os lados

struc2vec

KDD 2017 Research Paper

KDD'17, August 13–17, 2017, Halifax, NS, Canada

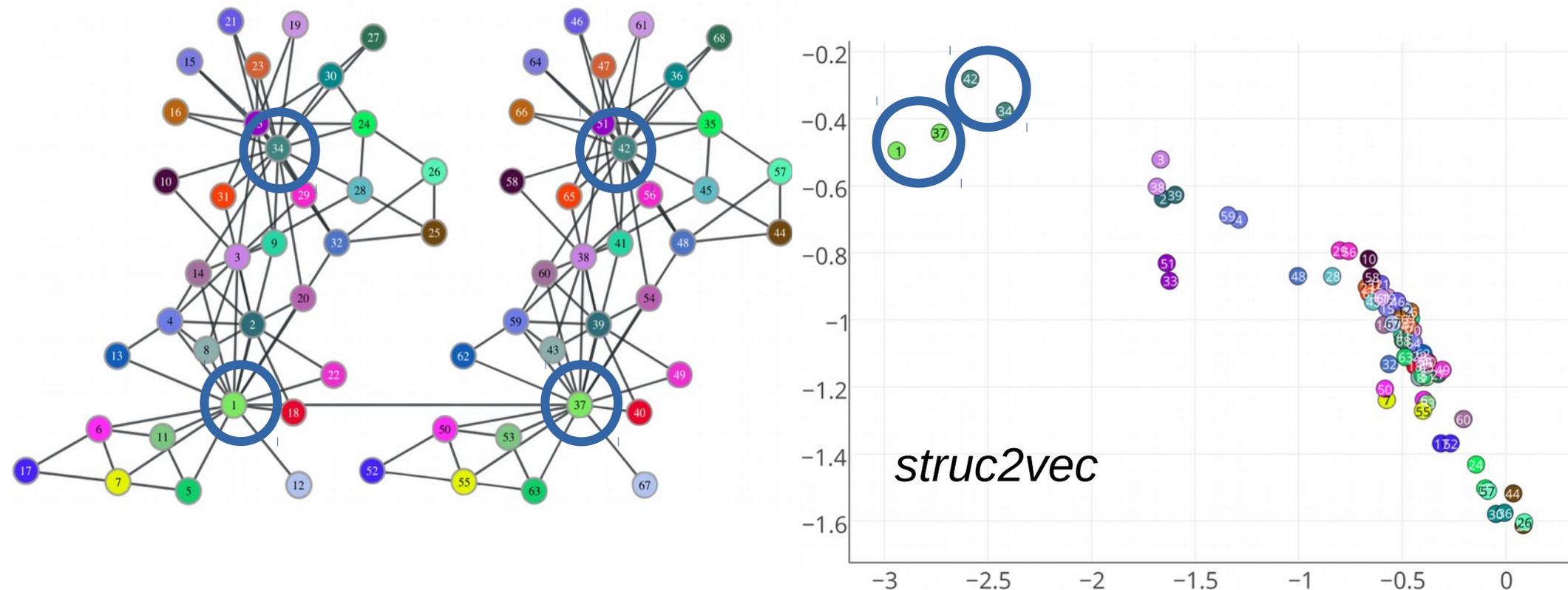
struc2vec: Learning Node Representations from Structural Identity

Leonardo F. R. Ribeiro

Pedro H. P. Saverese

Daniel R. Figueiredo

- metodologia para representar vértices



Identificando ambiguidades

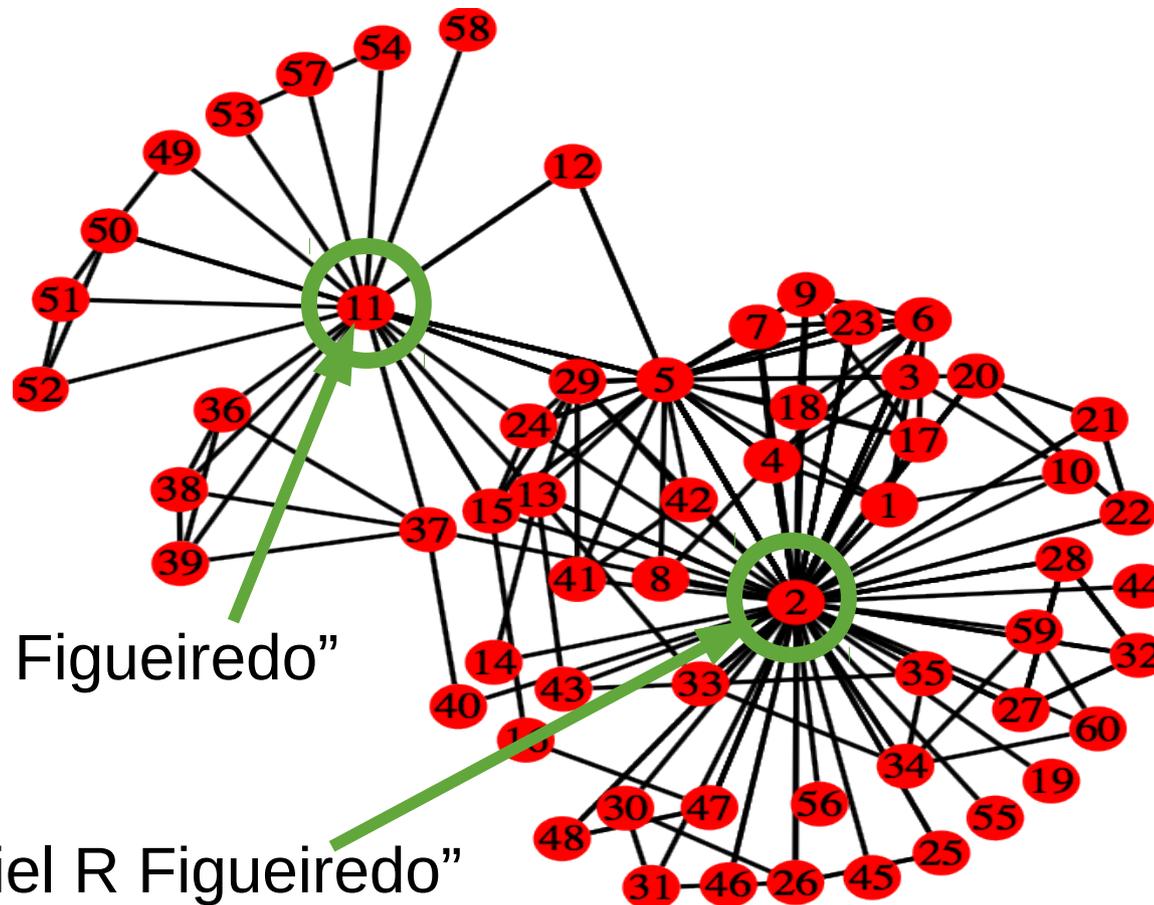
Consolidating Identities in Anonymous Ego-centered Collaboration Networks

Janaína Gomide

Daniel Figueiredo*

Hugo Kling

- Algoritmo para identificar duplicata em redes



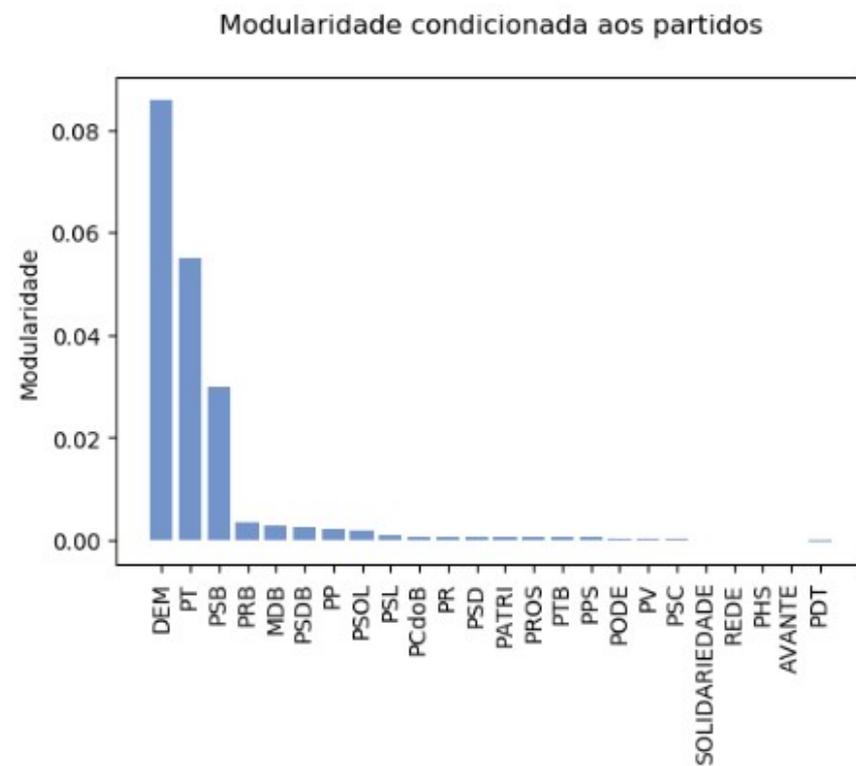
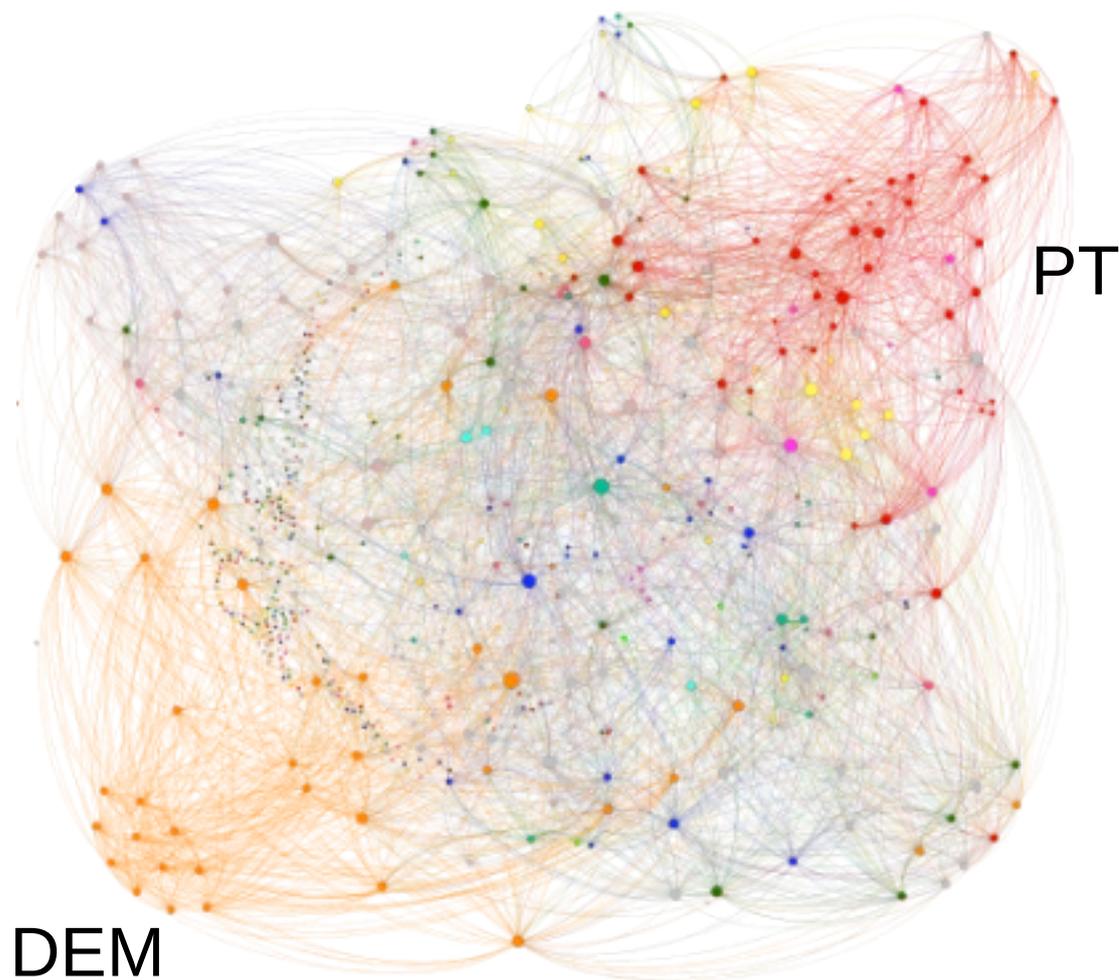
Minha rede de
colaboração
científica!

Homofilia e Assimetria

Homofilia e Assimetria na Rede de Coautoria de Proposições de Lei do Congresso Brasileiro

Lucas L. Rolim¹, Daniel R. Figueiredo²

- Métrica para quantificar homofilia (partidária e regional)



Impacto

- *Big bang* de Ciência das Redes

nature
International journal of science

Letter | Published: 04 June 1998

Collective dynamics of 'small-world' networks

Duncan J. Watts & Steven H. Strogatz

Science

Emergence of Scaling in Random Networks

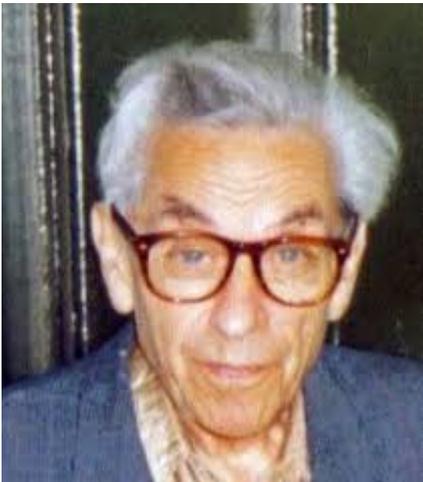
Albert-László Barabási*, Réka Albert

Department of Physics, University of Notre Dame, Notre Dame, IN 46556, USA.

Science 15 Oct 1999:
Vol. 286, Issue 5439, pp. 509-512

- 39.909 citações

- 34.456 citações



- Paul Erdős: maior matemático do século XX
- 500+ colaboradores, 1500+ artigos
- 81.349 citações

Quantidade x Qualidade

Science

Emergence of Scaling in Random Networks

Albert-László Barabási*, Réka Albert

Department of Physics, University of Notre Dame, Notre Dame, IN 46556, USA.

Science 15 Oct 1999:
Vol. 286, Issue 5439, pp. 509-512

- “Prova” que modelo de *Anexação Preferencial* induz lei de potência

The Degree Sequence of a Scale-Free Random Graph Process

Béla Bollobás,^{1,2} Oliver Riordan,² Joel Spencer,³ Gábor Tusnády⁴

ABSTRACT: Recently, Barabási and Albert [2] suggested modeling complex real-world networks such as the worldwide web as follows: consider a random graph process in which vertices are added to the graph one at a time and joined to a fixed number of earlier vertices, selected with probabilities proportional to their degrees. In [2] and, with Jeong, in [3], Barabási and Albert suggested that after many steps the proportion $P(d)$ of vertices with degree d should obey a power law $P(d) \propto d^{-\gamma}$. They obtained $\gamma = 2.9 \pm 0.1$ by experiment and gave a simple heuristic argument suggesting that $\gamma = 3$. Here we obtain $P(d)$ asymptotically for all $d \leq n^{1/15}$, where n is the number of vertices, proving as a consequence that $\gamma = 3$.

Correto em definitivo!

Fábio Trabalhando

- Colorindo mapas



- Coloração de grafos

- Ligando pontos



- Circuitos Hamiltonianos

- Montando LEGO



- Decomposição de grafos

Problemas NP-Difíceis!

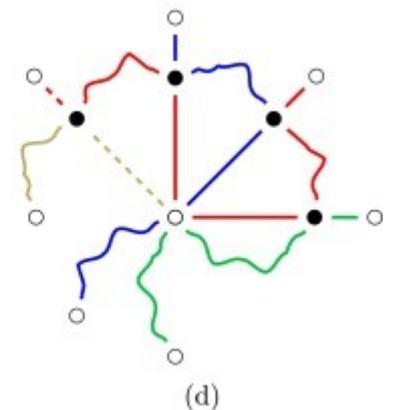
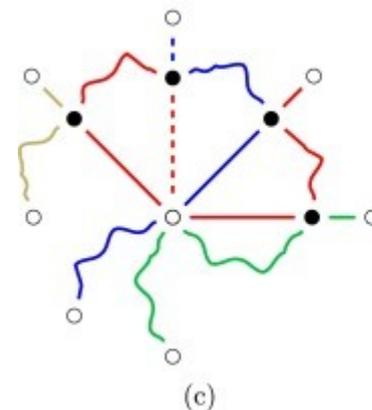
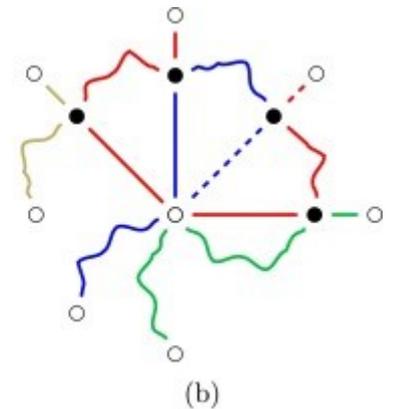
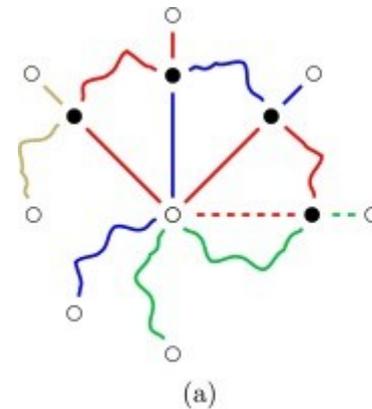
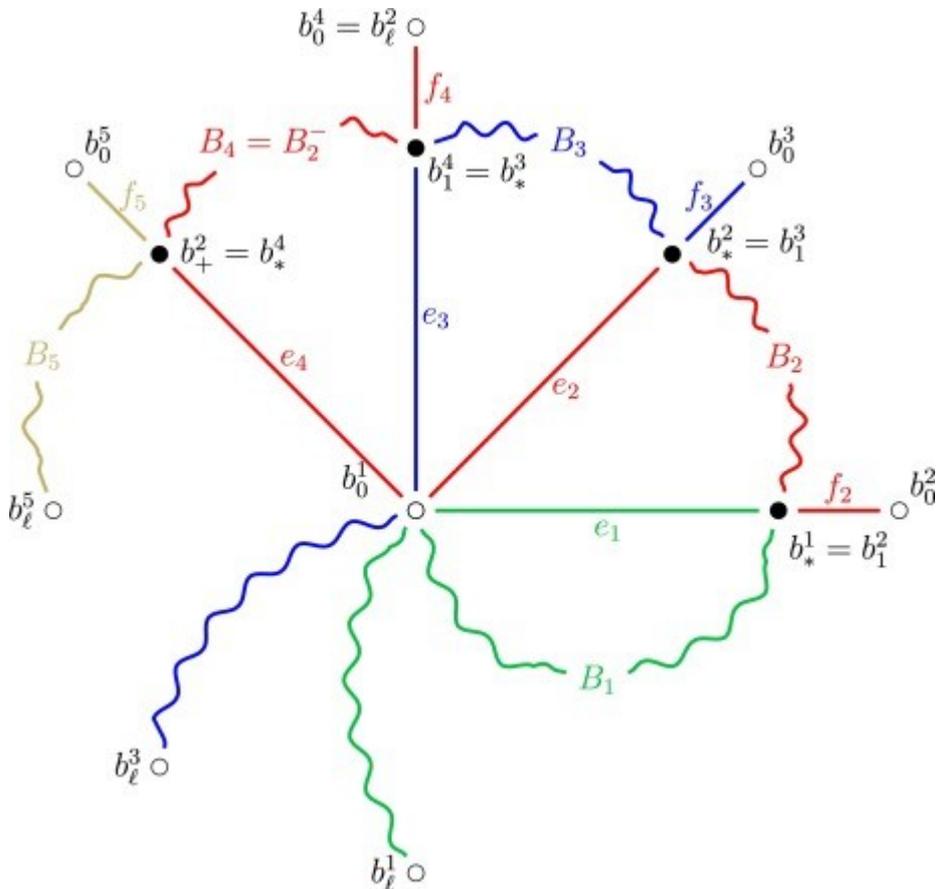
Obs: Problemas complexos. Não confundir com Redes “Complexas”!

Decomposições de grafos

Decomposing highly edge-connected graphs into paths of any given length \star

F. Botler, G.O. Mota, M.T.I. Oshiro, Y. Wakabayashi

- Conjectura recente
- Conhecida em poucos casos
- Figuras maneiras!



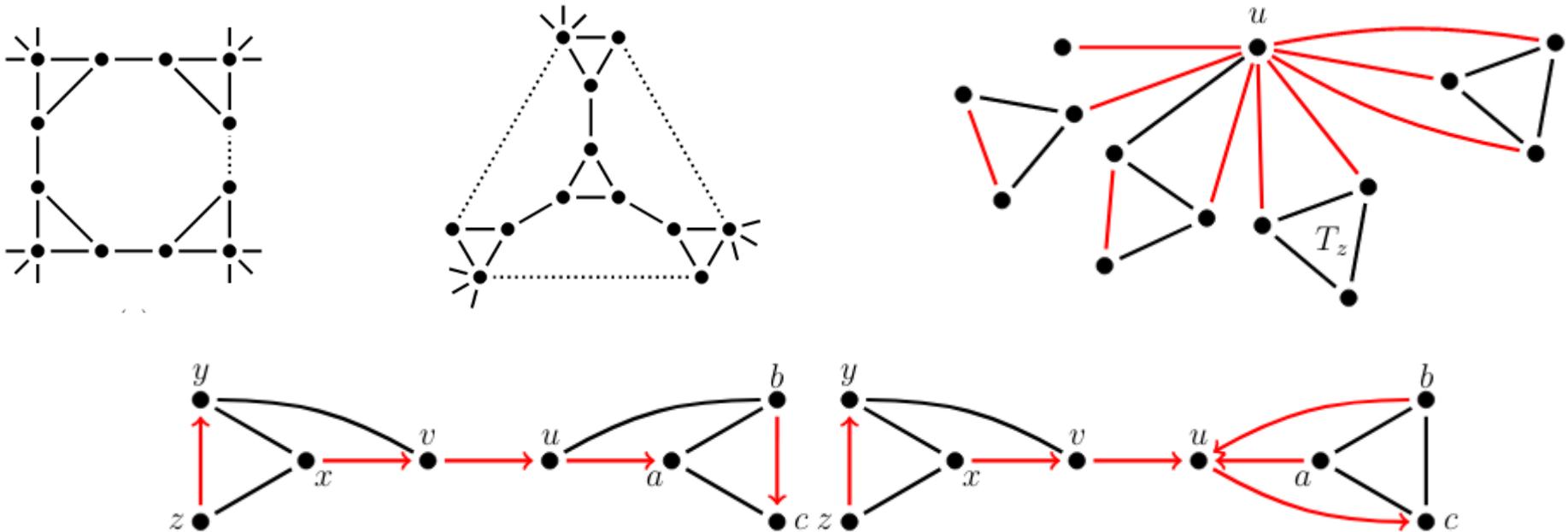
Decomposições de grafos

Further on Gallai's path decomposition conjecture

F. Botler¹

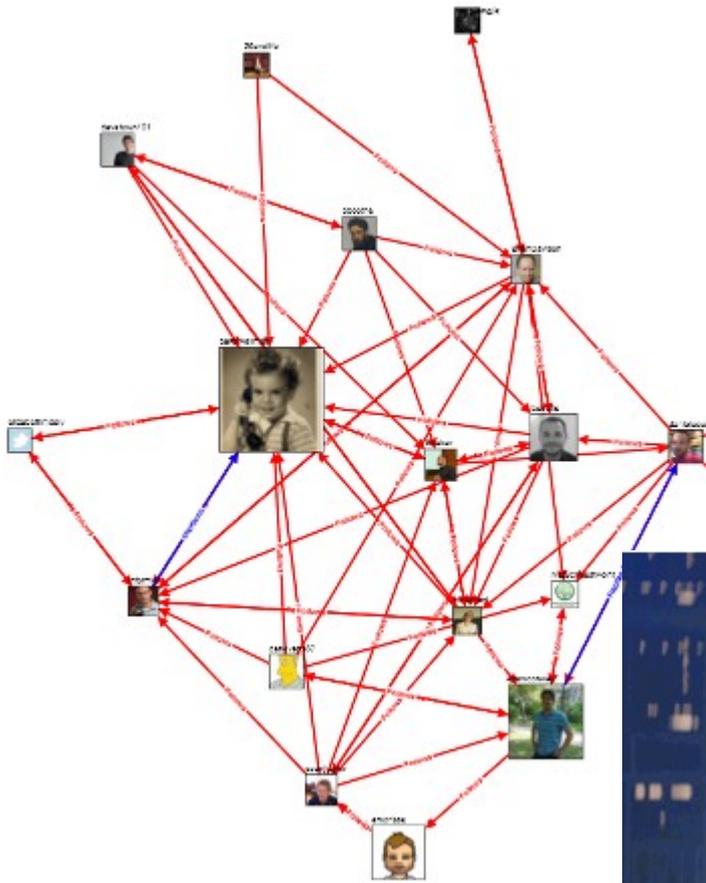
M. Sambinelli²

- Conjectura com mais de 60 anos
- Nem o Lovász resolveu!
- Figuras maneiras!

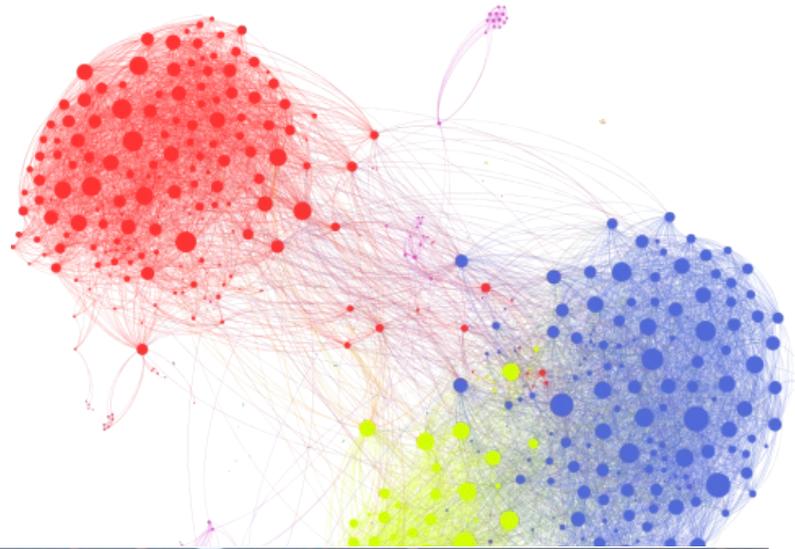


Daniel em Ação?

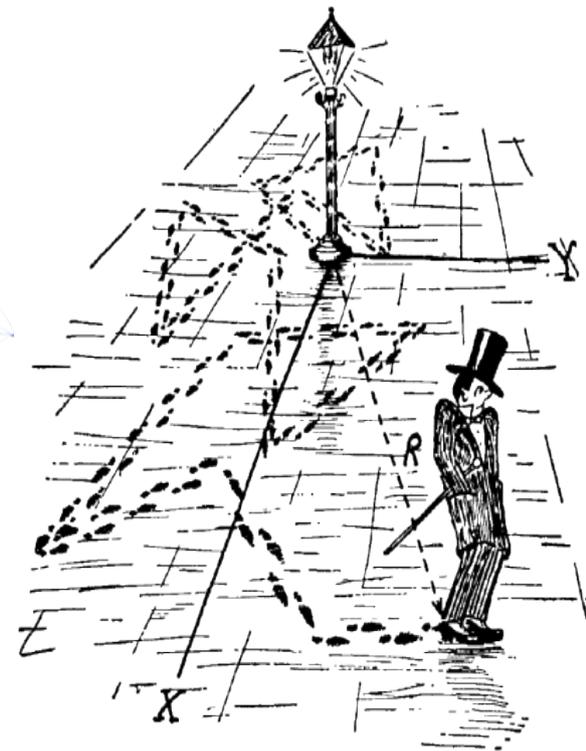
- Seguidores no Twitter



- Comunidades no Facebook



- Passeio aleatório



Teoria x Ciência

Teoria

- Abstração formal para explicar e prever
- Baseada em lógica matemática
- **Teoria dos Grafos contribui para Ciência das Redes**

Ciência

- Produção e organização de conhecimento
- Baseado em evidência empírica
- **Ciência das Redes contribui para Teoria dos Grafos**

Dois lados de uma mesma moeda!

Venha para o



orientam



Uma nova esperança