

Aspectos de Redes sociais

Prof. Dr. Marcos Luiz Mucheroni

CBD – Escola de Comunicação e Artes
5951 - Estudo sobre os Modelos Conceituais e
Normas Catalográficas no Universo de
Metadados Descritivos

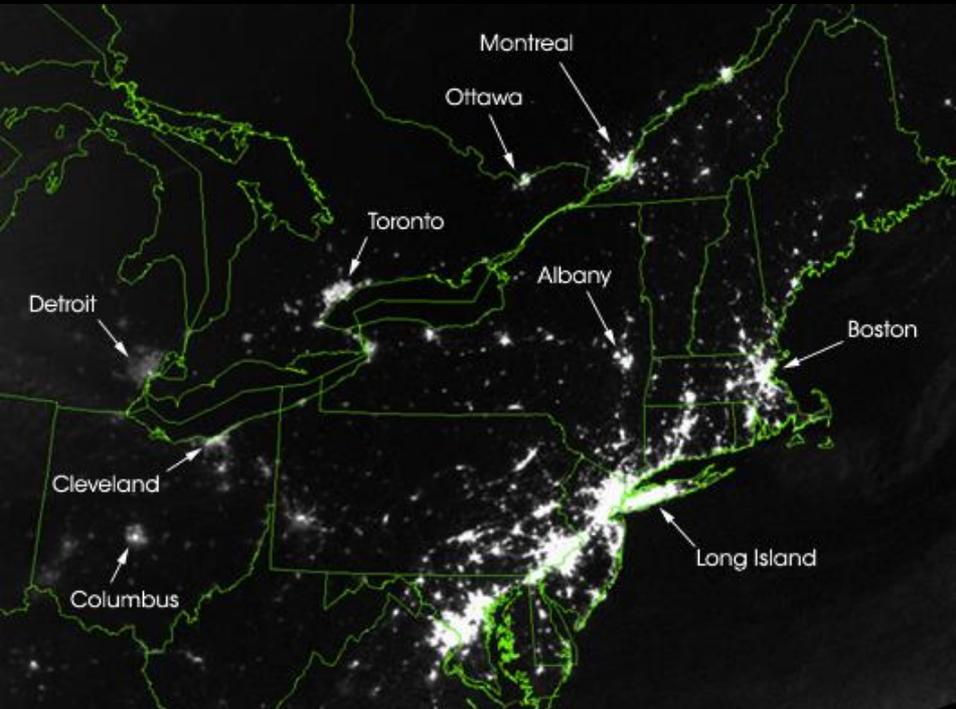


VULNERABILIDADE POR INTERCONNECTIVIDADE

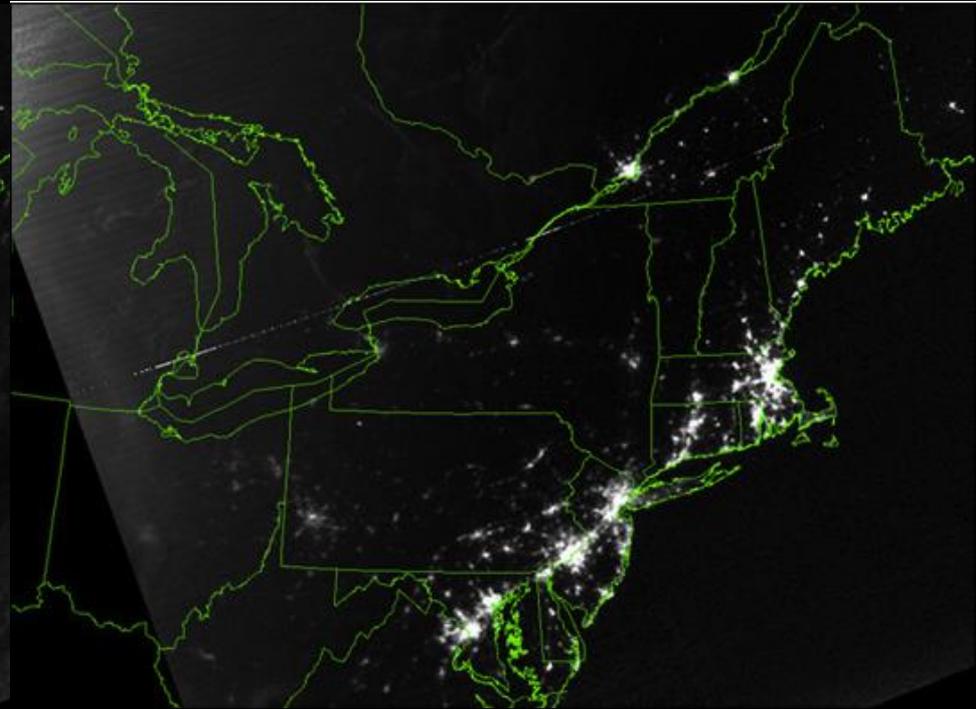
Fonte:

<http://networksciencebook.com/>

Uma simples história: 15 de Agosto 2023, blackout em 2003.



14 Agosto , 2003: 9:29pm EDT
20 horas antes



15 de Agosto, 2003: 9:14pm EDT
7 horas depois

O que se pode inferir sobre as redes.

Um tema importante desta pequena introdução:

→ devemos entender como a estrutura de rede afeta a robustez de um sistema complexo.

→ desenvolver ferramentas quantitativas para avaliar a interação entre a estrutura da rede e os processos dinâmicos nas redes e seu impacto nas falhas.

→ Pode-se prever as falhas, pois na realidade seguem leis reproduzíveis, que podem ser quantificadas e até previstas usando as ferramentas da ciência de rede.

Uma história estranha: 15 de Agosto 2023, foi coincidência.



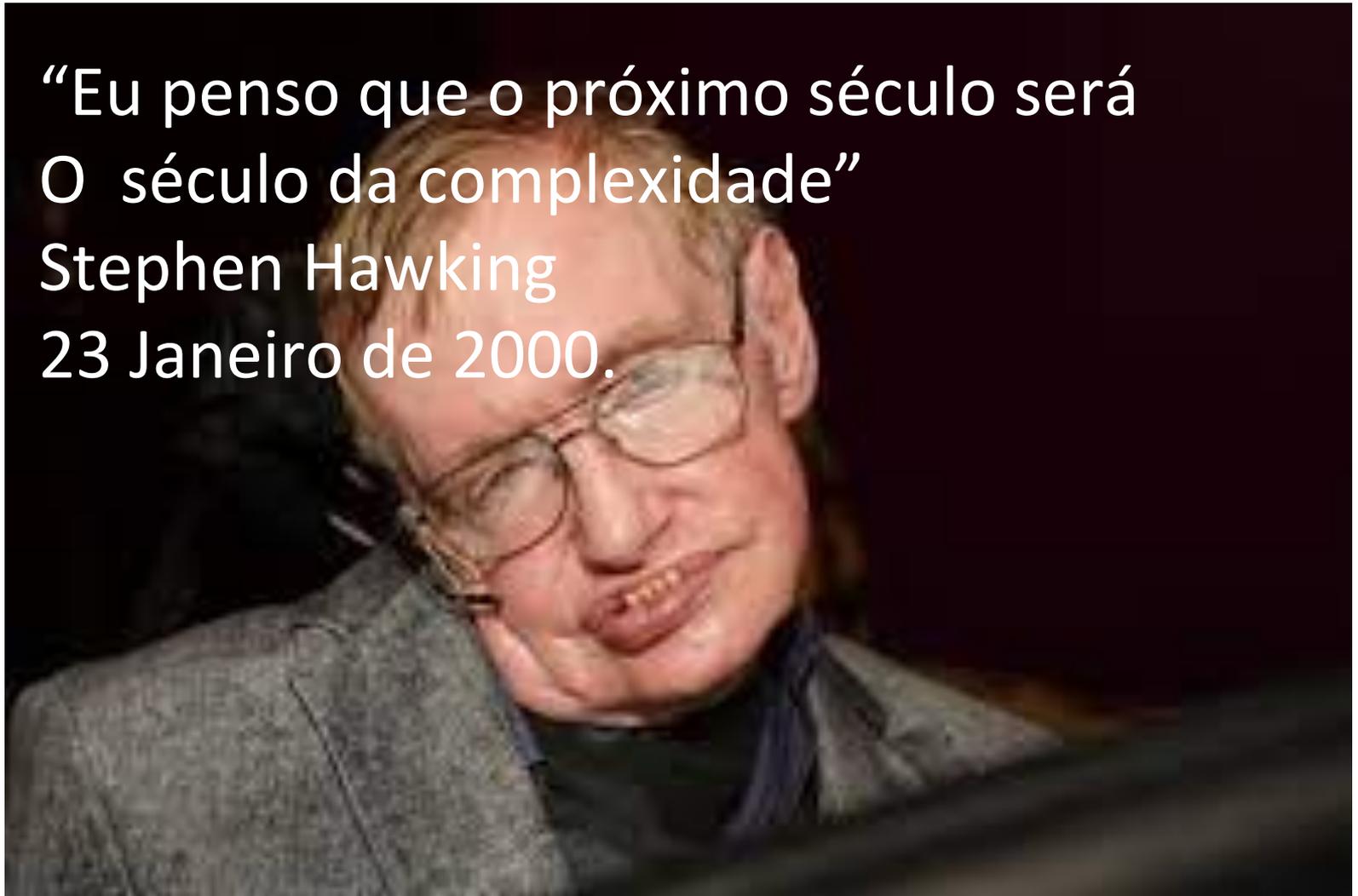
14 Agosto , 2023: a noite toda
4 horas antes



15 de Agosto, 2023: 8:31 a.m EDT
até 9:33, total 6 horas depois

REDES NO CORAÇÃO DE SISTEMAS COMPLEXOS

“Eu penso que o próximo século será
O século da complexidade”
Stephen Hawking
23 Janeiro de 2000.



COMPLEXO

[adj., v. kuh m-pleks, kom-pleks; n. kom-pleks]
—adjective, Do latim: complexus, “tercer, abraçar”

1.

composto de muitas partes interconectadas;
composto; composição: um sistema rodoviário
complexo.

2.

caracterizado por um arranjo muito complicado ou
complicado de partes, unidades, etc.: maquinário
complexo.

3.

tão complicado ou intrincado que é difícil de entender
ou lidar: um problema complexo.

Source: Dictionary.com

Complexidade, **uma teoria científica** que afirma que alguns sistemas exibem fenômenos comportamentais que são completamente inexplicáveis por qualquer análise convencional das partes constituintes dos sistemas. Esses fenômenos, comumente referidos como comportamento emergente, parecem ocorrer em muitos sistemas complexos envolvendo organismos vivos, como o mercado de ações ou o cérebro humano.

*Source: John L. Casti, *Encyclopædia Britannica**

COMPLEXIDADE

Atrás de cada sistema complexo existe uma **rede**, que define as interações entre os componentes



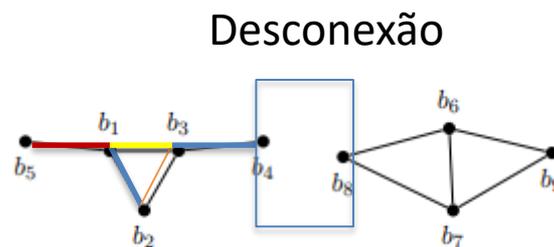
O “Grafo Social” pro trás do Facebook

Keith Shepherd's "Sunday Best". <http://baseballart.com/2010/07/shades-of-greatness-a-story-that-needed-to-be-told/>

REDES, GRAFOS E MATRIZES

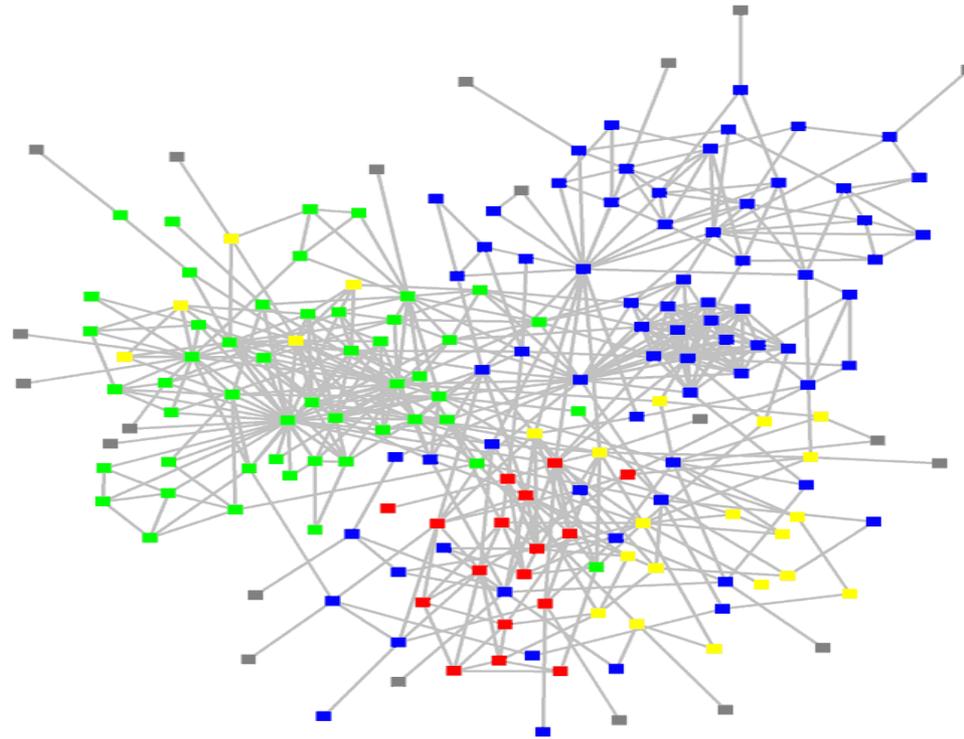
$$\mathbf{A} = \begin{array}{c} \begin{array}{ccccc} & b_1 & b_2 & b_3 & b_4 & b_5 & b_6 & b_7 & b_8 & b_9 \end{array} \\ \begin{array}{cccccc} b_1 & \left(\begin{array}{ccccc} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{array} \right. & \left. \begin{array}{cccc} 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right) \\ b_2 & \left(\begin{array}{ccccc} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{array} \right. & \left. \begin{array}{cccc} 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right) \\ b_3 & \left(\begin{array}{ccccc} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{array} \right. & \left. \begin{array}{cccc} 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right) \\ b_4 & \left(\begin{array}{ccccc} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{array} \right. & \left. \begin{array}{cccc} 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right) \\ b_5 & \left(\begin{array}{ccccc} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right. & \left. \begin{array}{cccc} 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right) \\ b_6 & \left(\begin{array}{ccccc} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right. & \left. \begin{array}{cccc} 0 & 1 & 1 & 1 \end{array} \right) \\ b_7 & \left(\begin{array}{ccccc} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right. & \left. \begin{array}{cccc} 1 & 0 & 1 & 1 \end{array} \right) \\ b_8 & \left(\begin{array}{ccccc} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right. & \left. \begin{array}{cccc} 1 & 1 & 0 & 0 \end{array} \right) \\ b_9 & \left(\begin{array}{ccccc} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right. & \left. \begin{array}{cccc} 1 & 1 & 0 & 0 \end{array} \right) \end{array} \end{array}$$

Matrizes



Grafos (Redes)

Estruturas de uma organização



Laços fracos

- ■ ■ : departamentos
- : consultores
- : especialistas externos

www.orgnet.com

**Cerebro humano
tem entre
10-100 bilhões de
neurônios.**

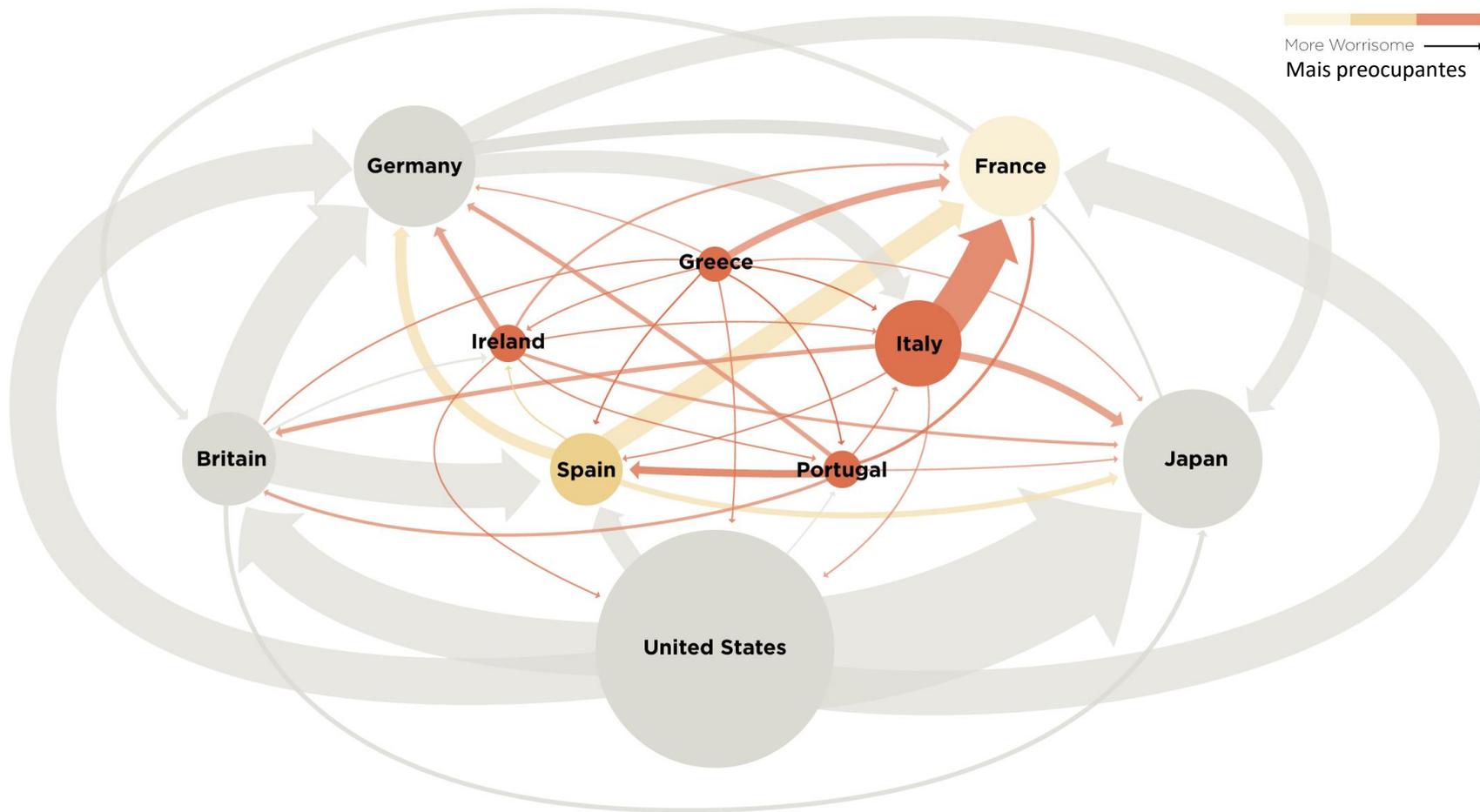
As redes financeiras sutis



Musei Britânico
História em
100 objetos

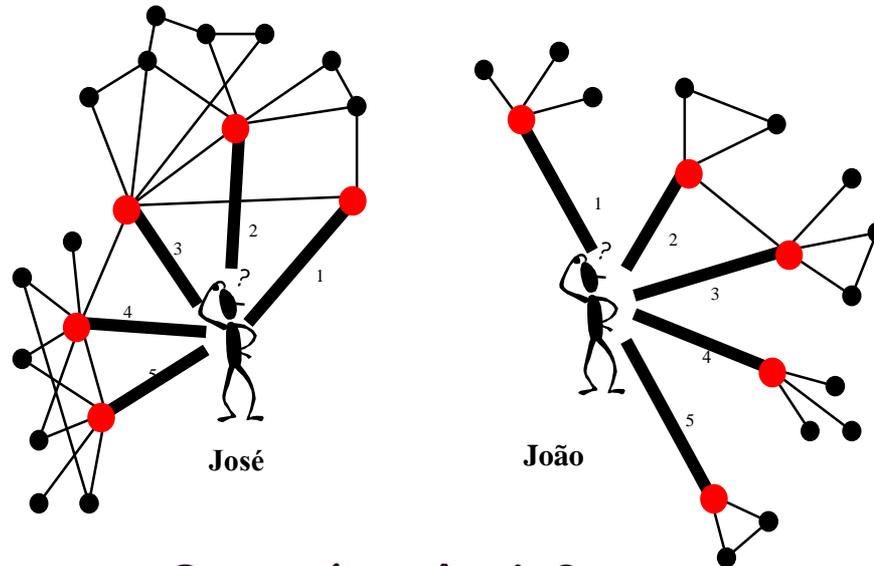
100 objetos “A história do mundo em 100 objetos: emitido nos Emirados Árabes, banco de Shangai e Hong Kong HSBC sede Londres, protocolos VISA americano e FiqahI-Muamaltt

Redes Financeiras não tão sutis: 2011



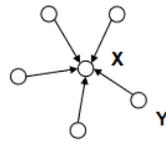
Centralidade e potência nas redes

Todo sistema tem poder, mas quem tem mais poder (centralizado, distribuído ou outros):

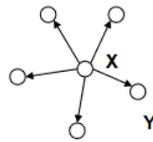


O que é potência?

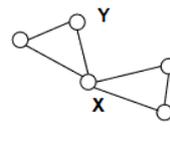
- Entrantes, saíntes, betweenness (centralidade de proximidade), closeness (menor distância)



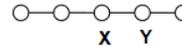
indegree



outdegree



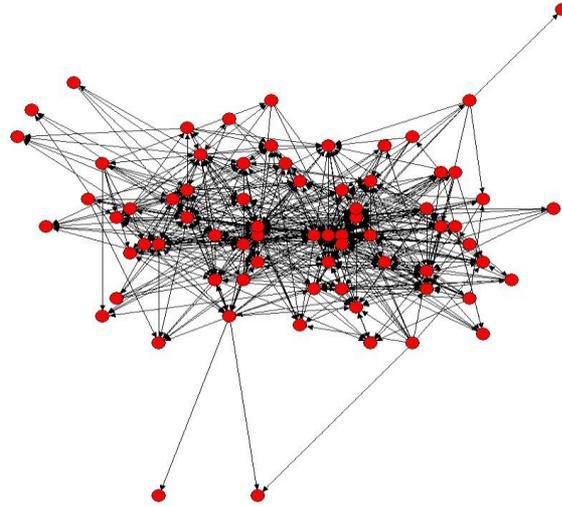
betweenness



closeness

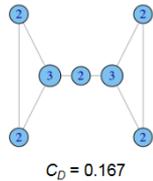
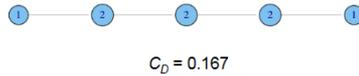
Centralidades e medidas em sistemas complexos

Sistemas tem centralidades, saintes e entrantes: complexas?



- Duas medidas de centralidades:

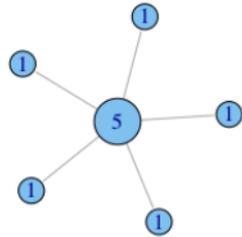
Embora a medida de “grau de centralidade” seja a mesma os sistemas são diferentes, porque ?
É preciso medidas que veja a relação “fora”.
Só aqui v é número de vertics e n arestas.



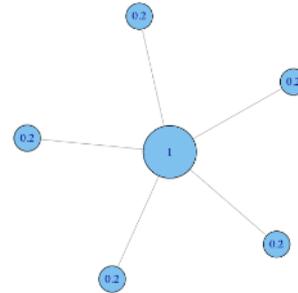
$$C_D(G) = \frac{\sum_{i=1}^{|V|} [C_D(v^*) - C_D(v_i)]}{n - 2}$$

Aqui entender “apenas” as medidas e conceitos.

- Centralidade

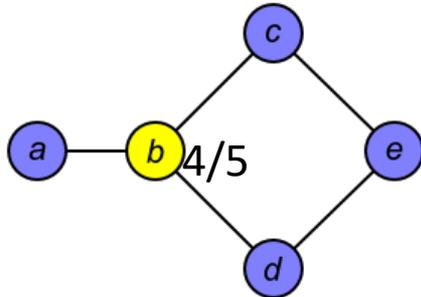


- Centralidade normalizada, Grau de centralidade.:



Closeness (grau de proximidade)

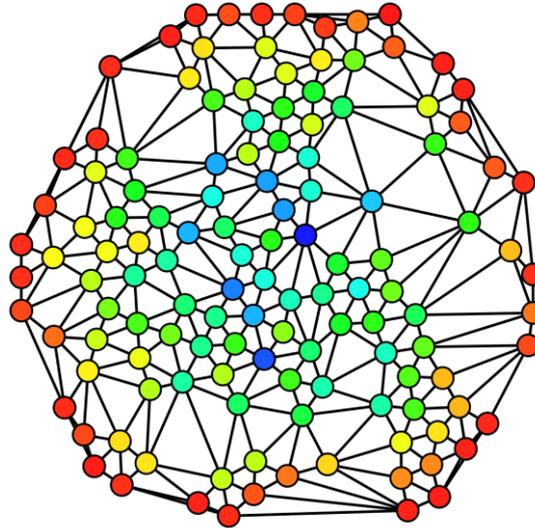
A centralidade de closeness mede a distância geodésica (menor distância) média entre um vértice os outros vértices do grafo. Ex.:



$C_c(v) = \text{dist}(LG(v,t)) / (n-1)$
Onde $L(v,t)$ é o número do caminho mais curto entre s e t e deve ser normalizado.

$$C_c(b) = 1 / ((L(b, a) + L(b, c) + L(b, d) + L(b, e)) / 4) = 4 / (1 + 1 + 1 + 2) = 4/5 = 0.8$$

Closeness (grau de proximidade)

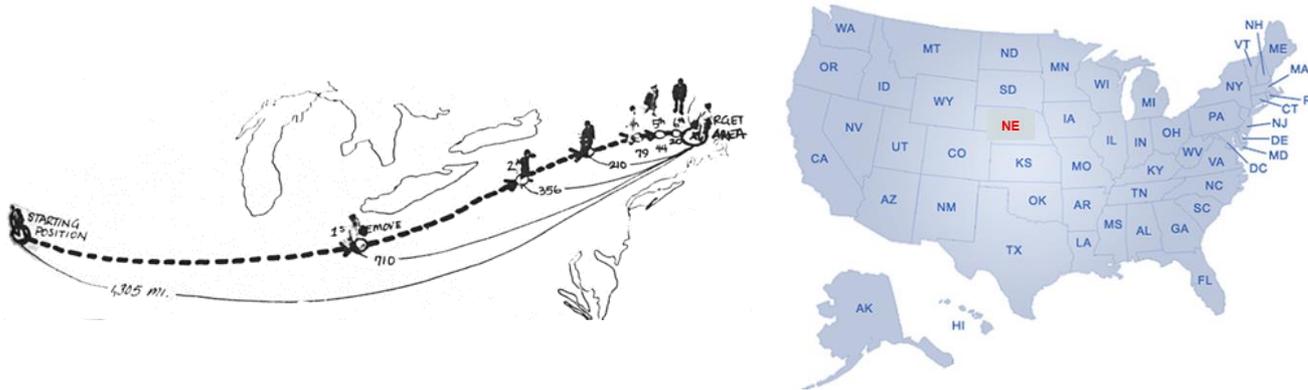


Na figura os vértices em azul escuro e claro tem maior centralidade de betweenness seguidos pelos em verde, amarelo, laranja e vermelho.

As redes realmente funcionam?

Na década de 1920, o escritor húngaro Frigyes Karinthy foi a primeira pessoa a sugerir que o mundo estivesse conectado. [A hipótese descrita no livro *Tudo É Diferente*](#) sugeria que duas pessoas se conectariam precisando de apenas seis amigos.

Era um mito até 1967, quando [o psicólogo norte-americano Stanley Milgram](#) resolveu testar a premissa. Milgram elaborou um experimento a partir da troca de cartas entre pessoas até chegar a um desconhecido, o resultado comprovou a teoria de Karinthy.



Oracle of Bacon

[The Oracle of Bacon](https://oracleofbacon.org/) (https://oracleofbacon.org/)



Redes na natureza: Duncan/Watts

Sincronismo na natureza ...

O quorum sensing descreve um mecanismo de comunicação entre agente e transmite o conceito de que certas características e comportamentos são apenas expressos quando os agentes estão aglomerados (crowded together).

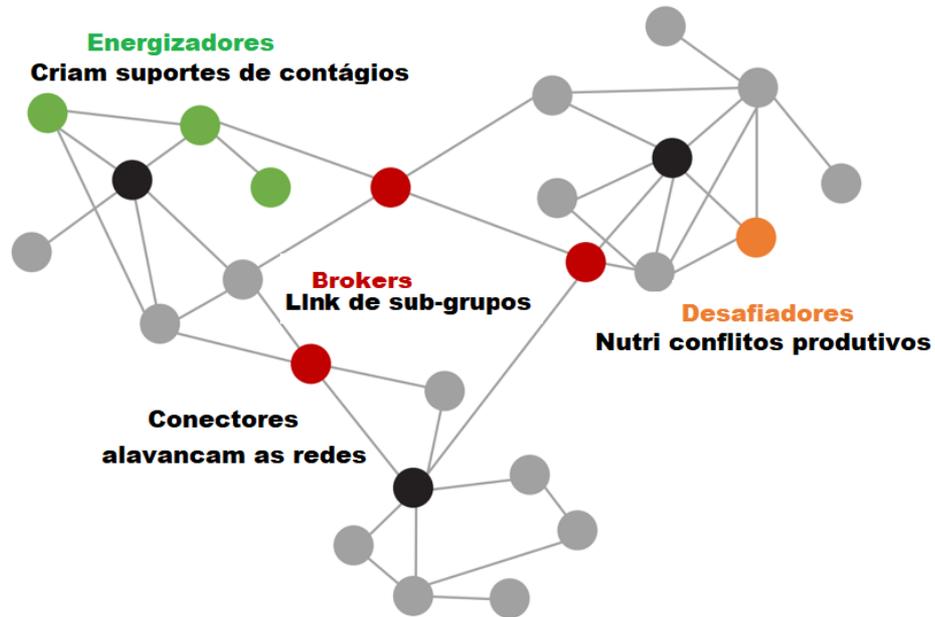


... em meados de 1990, Duncan Watts trabalhando em sua tese de doutorado em matemática aplicada na universidade de Cornell, foi incumbido de investigar um curioso problema: como os grilos sincronizam seus cri-cri. Os grilos fêmea evitam a ostentação ouvindo cuidadosamente os outros grilos à sua volta, ajustando o próprio cri-cri para sincroniza-lo com o dos seus companheiros. Se juntarmos muitos deles, da cacofonia surgirá uma sinfonia.

A pesquisa acerca dos grilos fez de Watts um estudioso de redes sociais.

In: Barabási, 2003

Redes e Mídias: influência e Contágio



Fonte: Cross, Rob, Heidi Gardner, and Alia Crocker. 2019. "Networks for Agility: Collaborative Practices Critical to Agile Transformation." Connected Commons.

HTML – dados e estruturas estáticos

https://www.w3schools.com/html/html_elements.asp

The screenshot displays the W3Schools website's 'HTML Elements' tutorial page. On the left, a navigation menu lists various HTML topics, with 'HTML Elements' highlighted in green. The main content area is titled 'Example' and contains a code editor with the following HTML code:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>

<h1>My First Heading</h1>
<p>My first paragraph.</p>

</body>
</html>
```

Below the code editor is a green button labeled 'Try it Yourself »'. At the bottom of the page, a browser window shows the rendered output of the code. The browser's address bar displays 'Home > HTML > HTML Elements > Try it: HTML elements'. The browser window includes a 'Run' button, a 'Result Size: 641 x 471' indicator, and a 'Get your own website' button. The rendered HTML code is shown on the left side of the browser window, and the rendered output is shown on the right side:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>

<h1>My Primeiro cabeçalho </h1>
<p> Meu primeiro parágrafo. </p>

</body>
</html>
```

The rendered output on the right side of the browser window shows a large heading: **My Primeiro cabeçalho**, followed by a paragraph: **Meu primeiro parágrafo.**

Html – dados semi-estruturados e dinâmicos

https://www.w3schools.com/html/html_scripts.asp

The image shows a screenshot of the W3Schools website. On the left, a navigation menu is open, highlighting 'HTML JavaScript'. The main content area displays an 'Example' section titled 'My First JavaScript'. It features a button that says 'Click me to display Date and Time'. Below the button, the current date and time are shown: 'Fri Aug 04 2023 20:25:25 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)'. A green button labeled 'Try it Yourself »' is positioned below the example. At the bottom of the page, the source code for the example is displayed in a code editor. The code includes a button with an 'onclick' event that updates the content of a paragraph with the current date and time. The rendered output of the code is shown on the right side of the code editor, displaying the title 'Meu primeiro JavaScript' and the current date and time: 'Fri Aug 04 2023 20:28:03 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)'. The browser's address bar shows the URL 'https://www.w3schools.com/html/html_scripts.asp' and the page title 'Try it: HTML JavaScript'. The browser's status bar shows 'Result Size: 641 x 471' and a 'Get your own website' button.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>

<h1>Meu primeiro JavaScript </h1>

<button type="button"
onclick="document.getElementById('demo').innerHTML = Date()">
De-me a Data e o Tempo.</button>

<p id="demo"></p>

</body>
</html>
```

Meu primeiro JavaScript

De-me a Data e o Tempo.

Fri Aug 04 2023 20:28:03 GMT-0300 (Horário Padrão de Brasília)

XML – Tags ou Arquivos

<https://www.w3schools.com/xml/default.asp>

XML Tutorial

XML HOME

XML Introduction

XML How to use

XML Tree

XML Syntax

XML Elements

XML Attributes

XML Namespaces

XML Display

XML HttpRequest

XML Example 1

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<note>
  <to>Tove</to>
  <from>Jani</from>
  <heading>Reminder</heading>
  <body>Don't forget me this weekend!</body>
</note>
```

Display the XML File »

Display the XML File as a Note »

note.xml

```
<note>
  <to>Tove</to>
  <from>Jani</from>
  <heading>Reminder</heading>
  <body>Don't forget me this weekend!</body>
</note>
```

Note

To: Tove

From: Jani

Heading: Reminder

Body: Don't forget me this weekend!

RDF – Estrutura sintática do XML

https://www.w3schools.com/xml/xml_rdf.asp

The following RDF document could describe the resource "https://www.w3schools.com/rdf":

```
<?xml version="1.0"?>

<RDF>
  <Description about="https://www.w3schools.com/rdf">
    <author>Jan Egil Refsnes</author>
    <homepage>https://www.w3schools.com</homepage>
  </Description>
</RDF>
```

The example above is simplified. Namespaces are omitted.

RDF – Estrutura sintática do XML

RDF é usado para descrever recursos de informação, Sujeito xpredicado xObjeto

The following example demonstrates the use of some of the Dublin Core properties in an RDF document:

```
<?xml version="1.0"?>

<rdf:RDF
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"

  <rdf:Description rdf:about="https://www.w3schools.com">
    <dc:description>W3Schools - Free tutorials</dc:description>
    <dc:publisher>Refsnes Data as</dc:publisher>
    <dc:date>2008-09-01</dc:date>
    <dc:type>Web Development</dc:type>
    <dc:format>text/html</dc:format>
    <dc:language>en</dc:language>
  </rdf:Description>

</rdf:RDF>
```

O namespace de RDF (xmlns:rdf)

é: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>

O namespace de RDFS (xmlns:rdfs)

é: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>

A economia mundial produziu bens e serviços no valor de quase \$55 trilhões em 2005.
(<http://siteresources.worldbank.org/ICPINT/Resources/ICPreportprelim.pdf>)



LAÇOS COMERCIAIS NA INDÚSTRIA DE BIOTECNOLOGIA DOS EUA

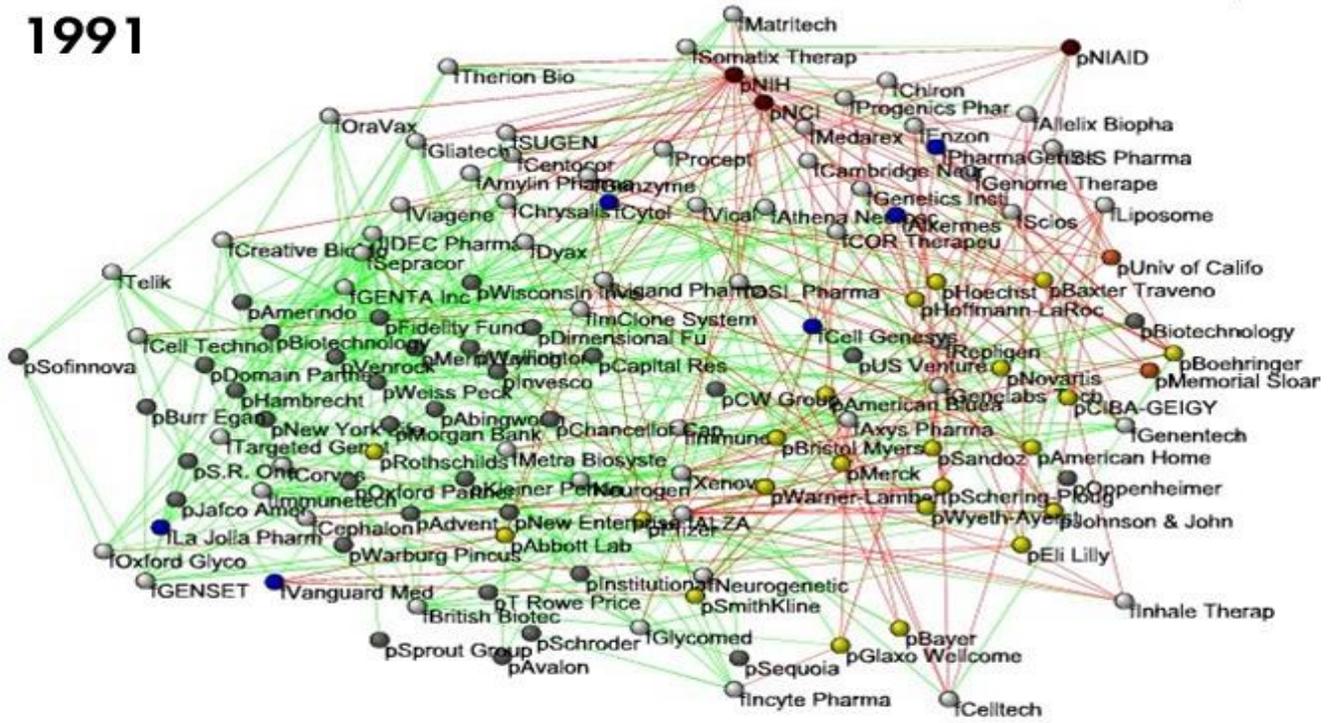
1991

Nodes:

- Companies
- Investment
- Pharma
- Research Labs
- Public
- Biotechnology

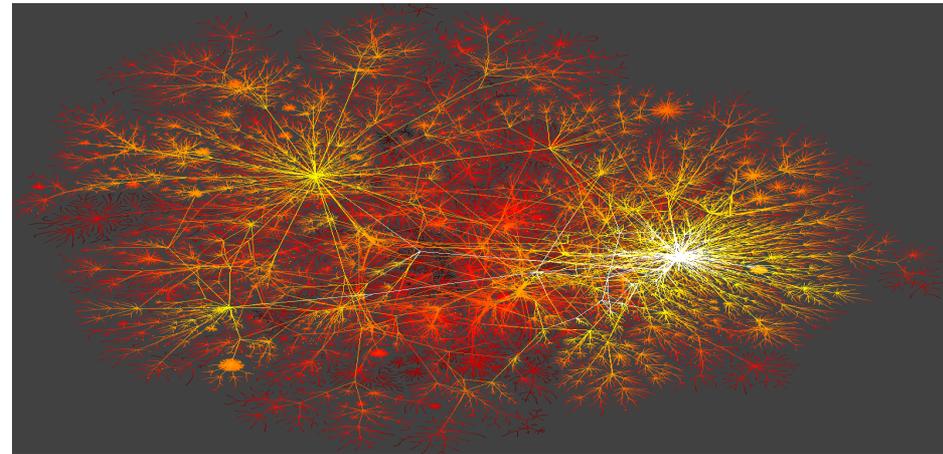
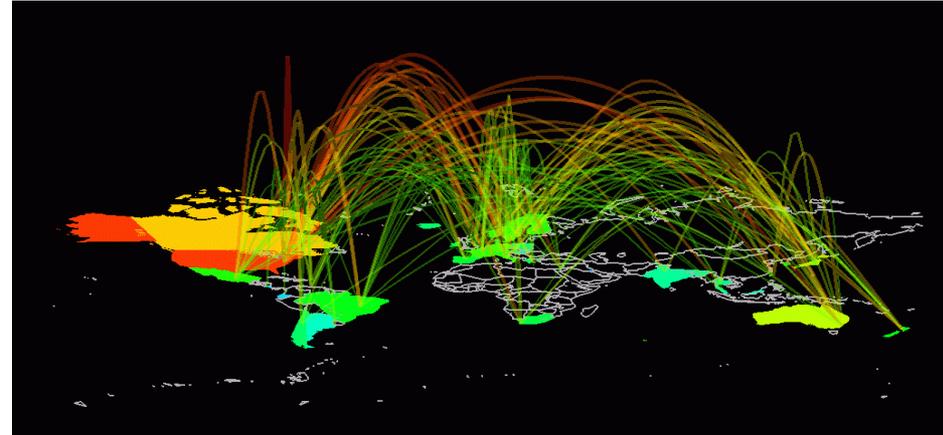
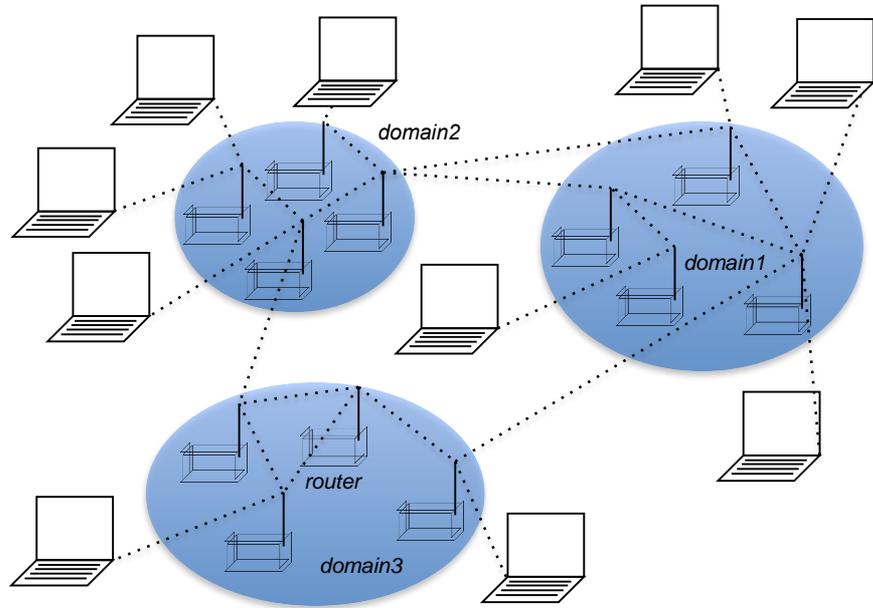
Links:

- Collaborations
- Financial
- R&D

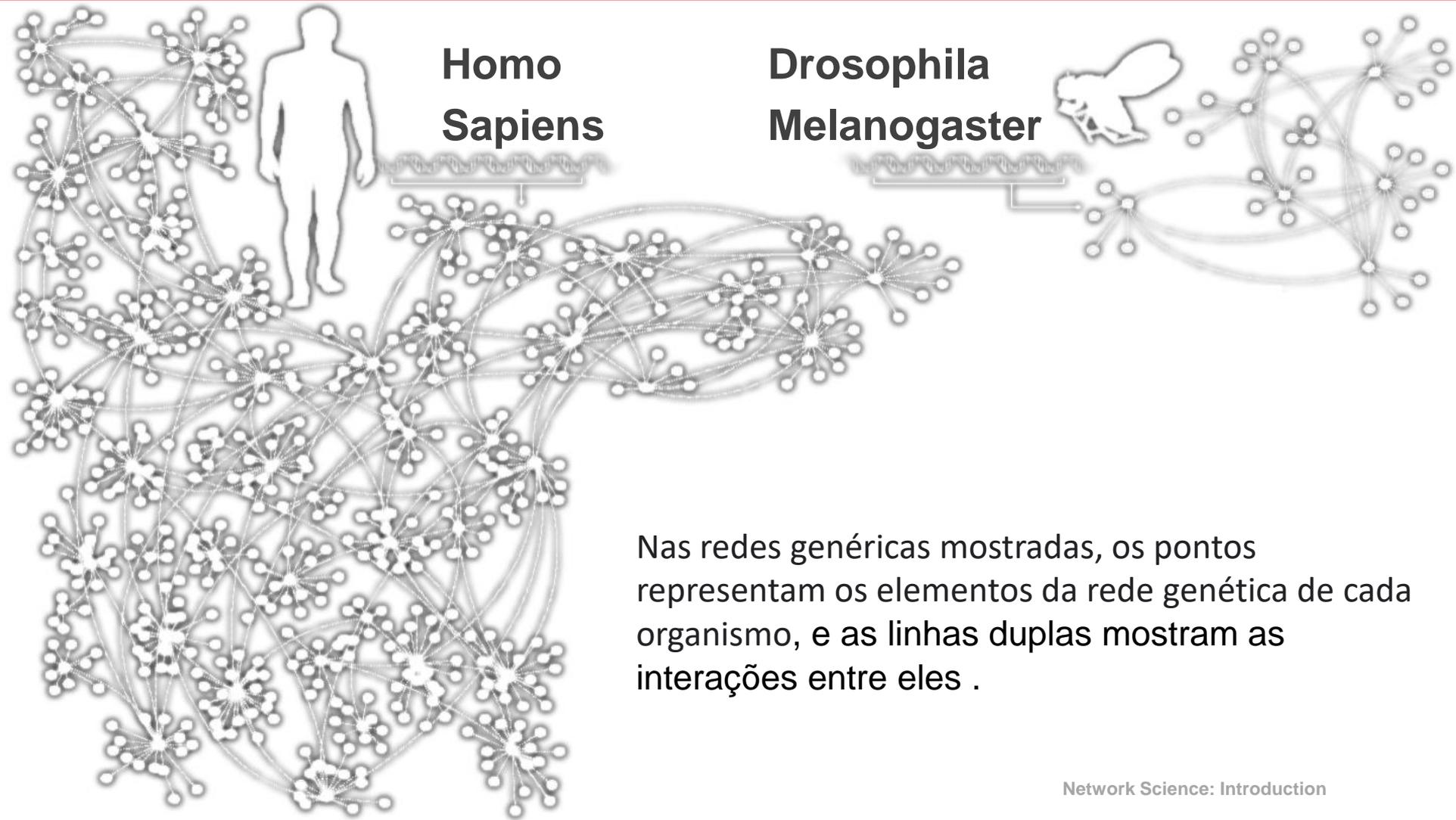


<http://ecclectic.ss.uci.edu/~drwhite/Movie>

INTERNET



GENES HUMANOS



Nas redes genéricas mostradas, os pontos representam os elementos da rede genética de cada organismo, e as linhas duplas mostram as interações entre eles .

GENES HUMANOS



Atrás de cada sistema estudado em complexidade existe um intrincado diagrama de fiação, ou uma **rede**, que define as interações entre os componentes

Nunca entenderemos sistemas complexos a menos que mapeemos e entendamos as redes por trás deles.

Três referências indicadas

