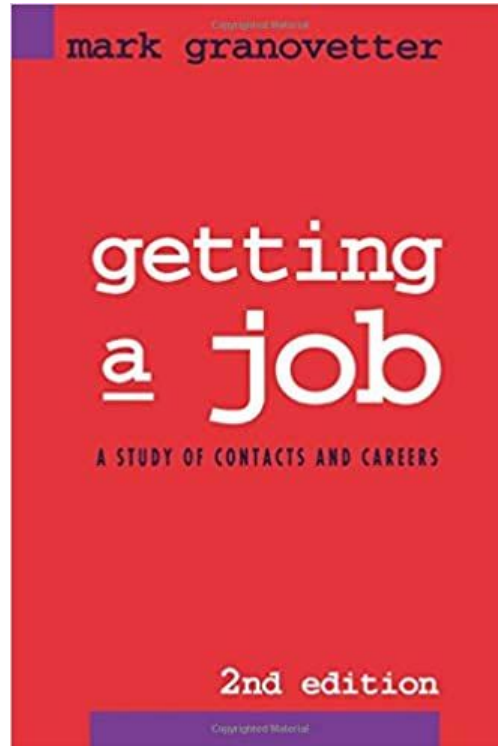


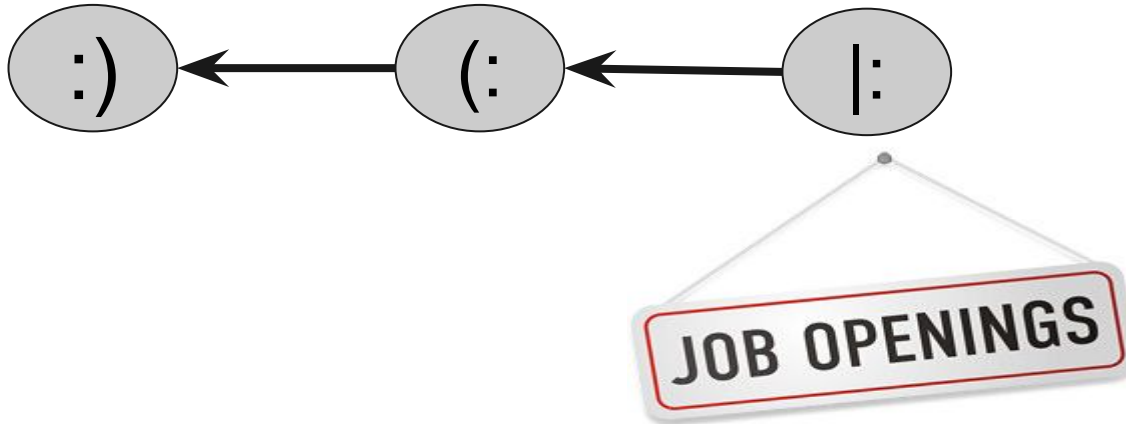
AGRUPAMENTOS E PONTES

Prof. Fabrício Olivetti de França

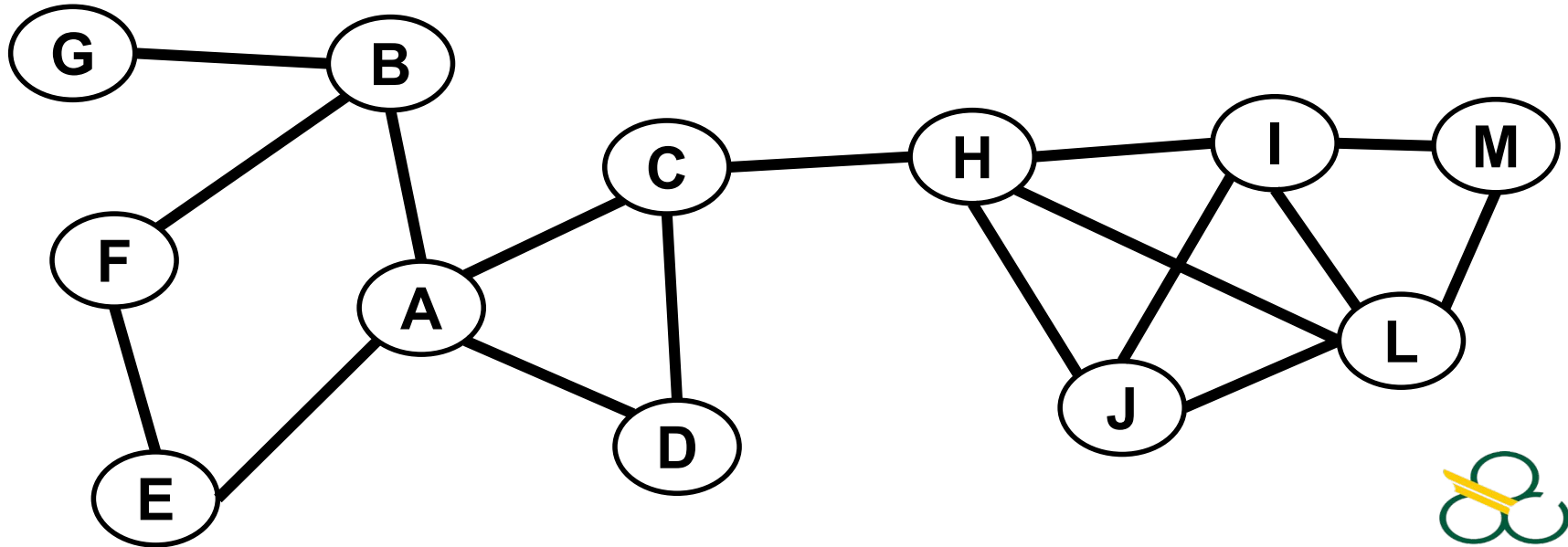
Vamos procurar um emprego



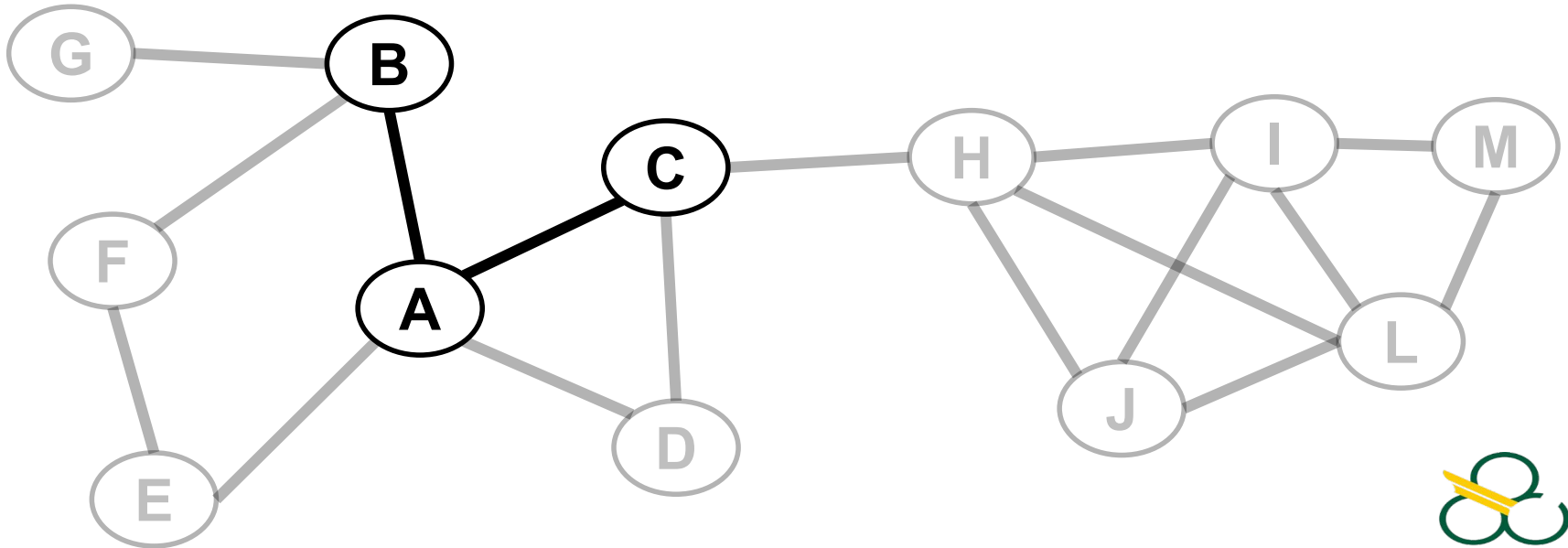
Vamos procurar um emprego



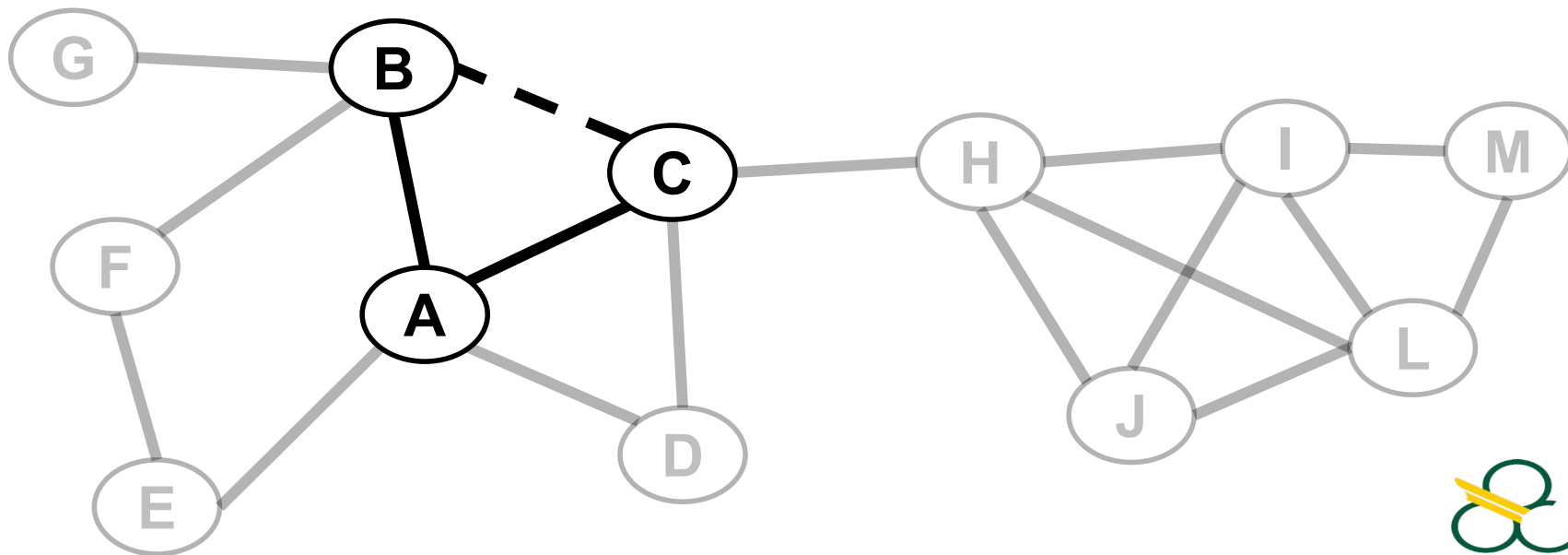
Vamos buscar uma informação



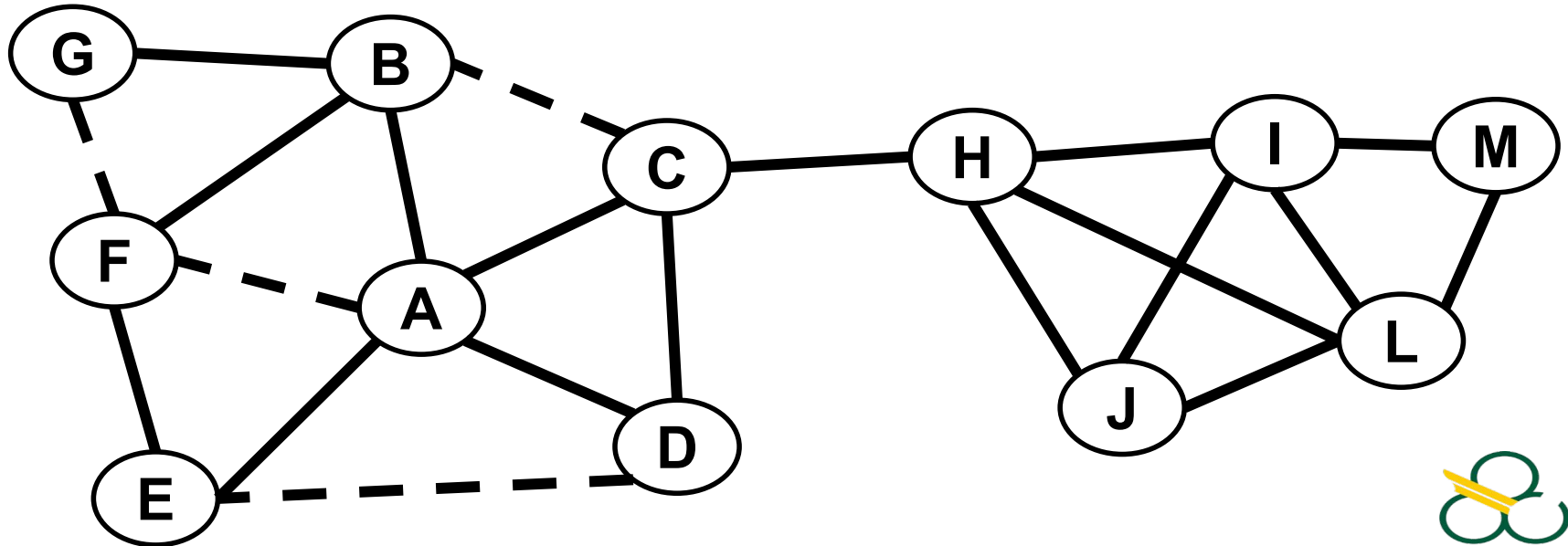
Vamos buscar uma informação



Vínculos Futuros

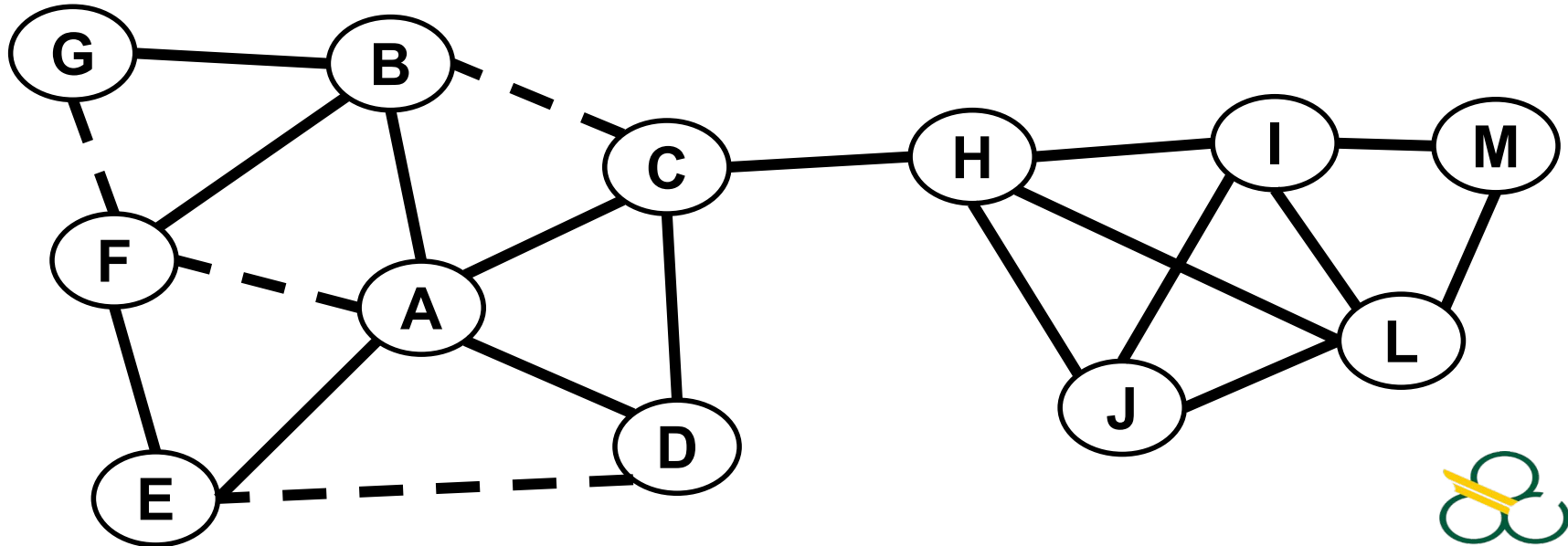


Vínculos Futuros



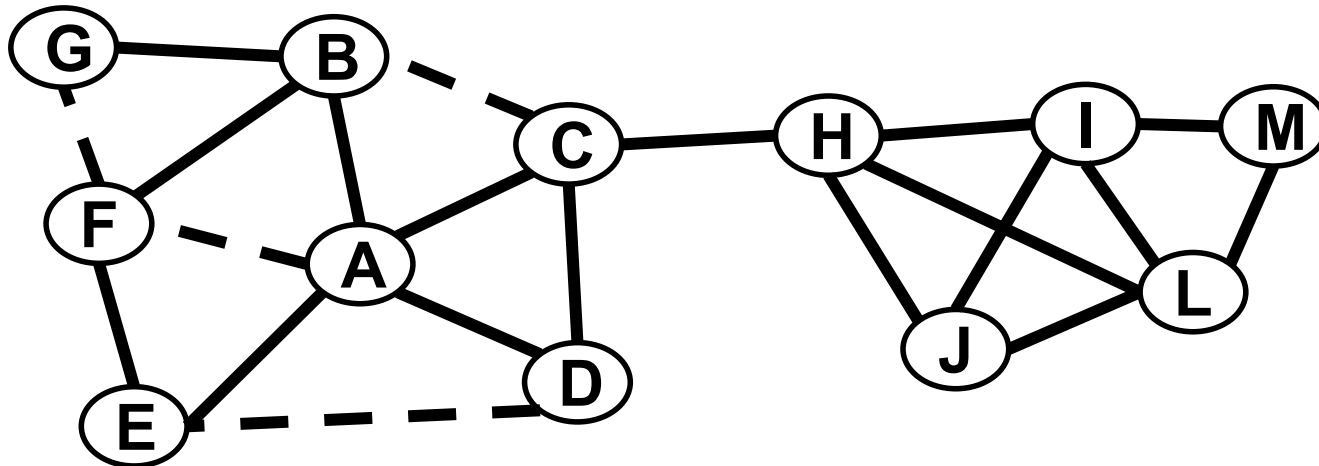
Vínculos Futuros

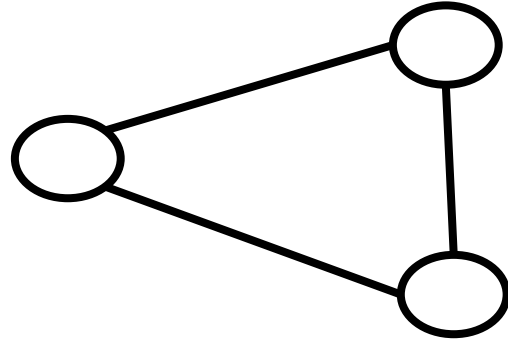
FECHAMENTO TRIÁDICO.



Vínculos Futuros

COEFICIENTE DE AGRUPAMENTO

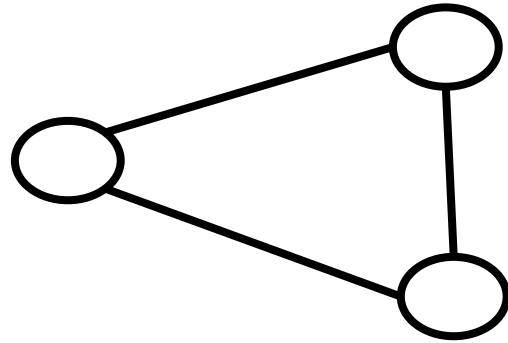




COEFICIENTE DE AGRUPAMENTO

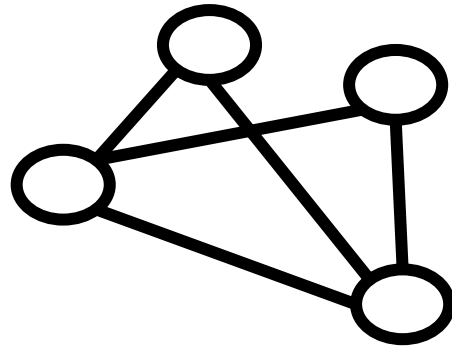
Prof. Fabrício Olivetti de França

Coeficiente de Agrupamento



Coeficiente de Agrupamento

$$C_i = \frac{|\{(j, k) \in E | j, k \in N(i)\}|}{|N(i)|(|N(i)| - 1)}$$



Coeficiente de Agrupamento

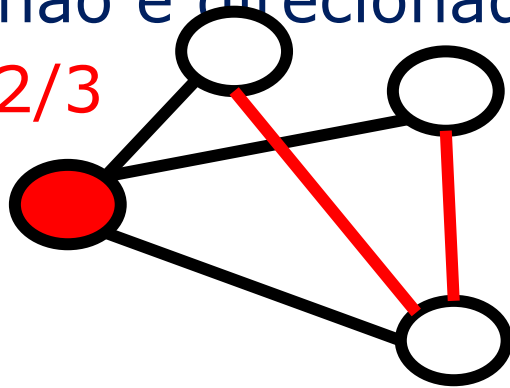
Grau do nó = 3

Possíveis ligações = $3 * 2 = 6$

Dos 3 vizinhos existem 2 ligações entre si

Como a rede não é direcionada, multiplicamos por 2

$C = 2 * 2 / 6 = 2/3$



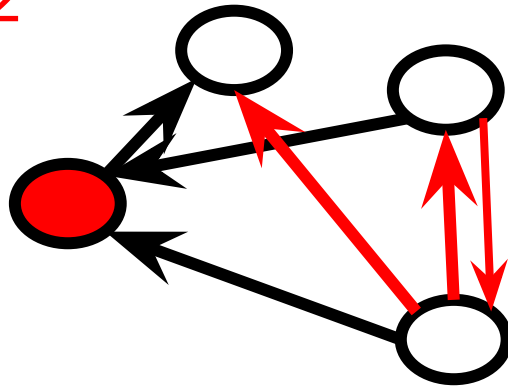
Coeficiente de Agrupamento

Grau total do nó = 3

Possíveis ligações = $3 \cdot 2 = 6$

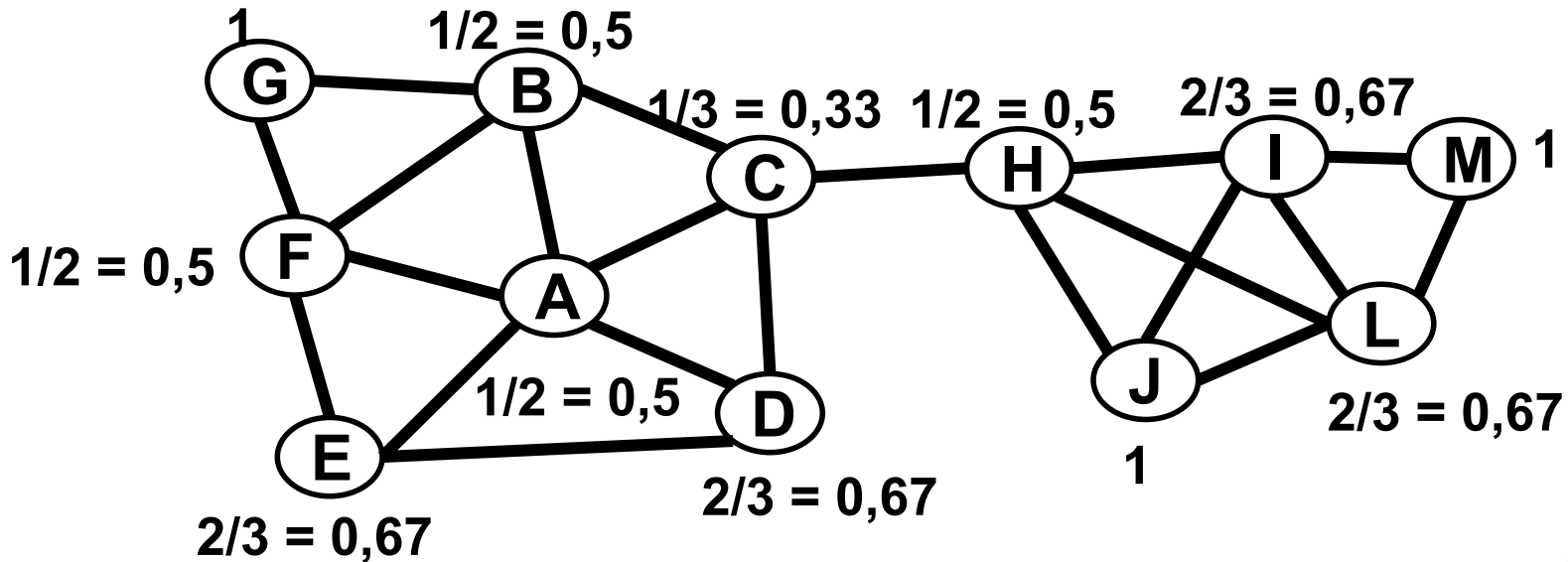
Dos 3 vizinhos existem 3 ligações entre si

$C = 3/6 = 1/2$

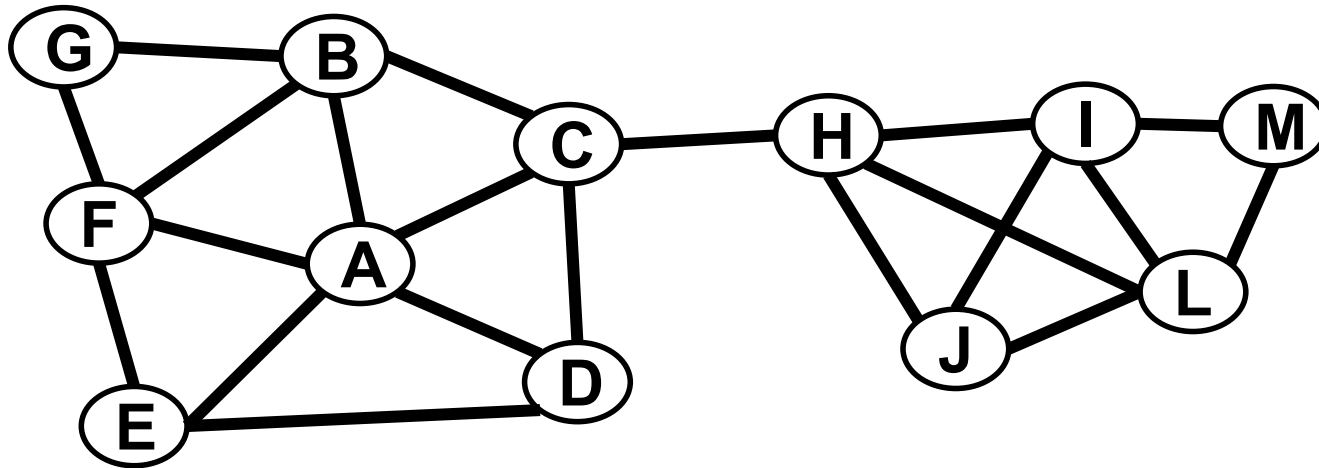


Coeficiente de Agrupamento

Vamos calcular o coeficiente de agrupamento para cada nó da nossa rede!

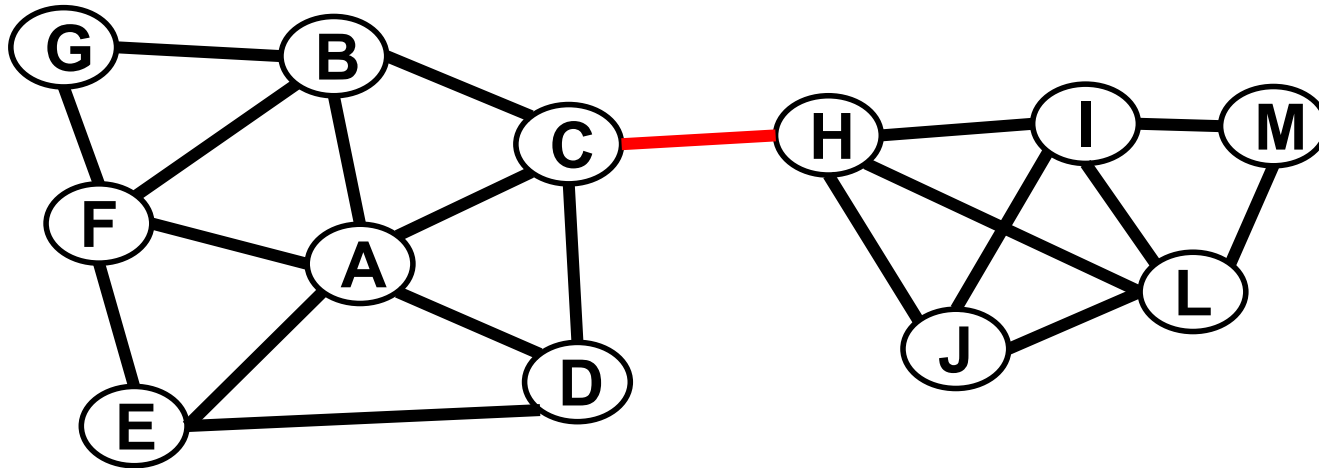


Voltando ao Trabalho



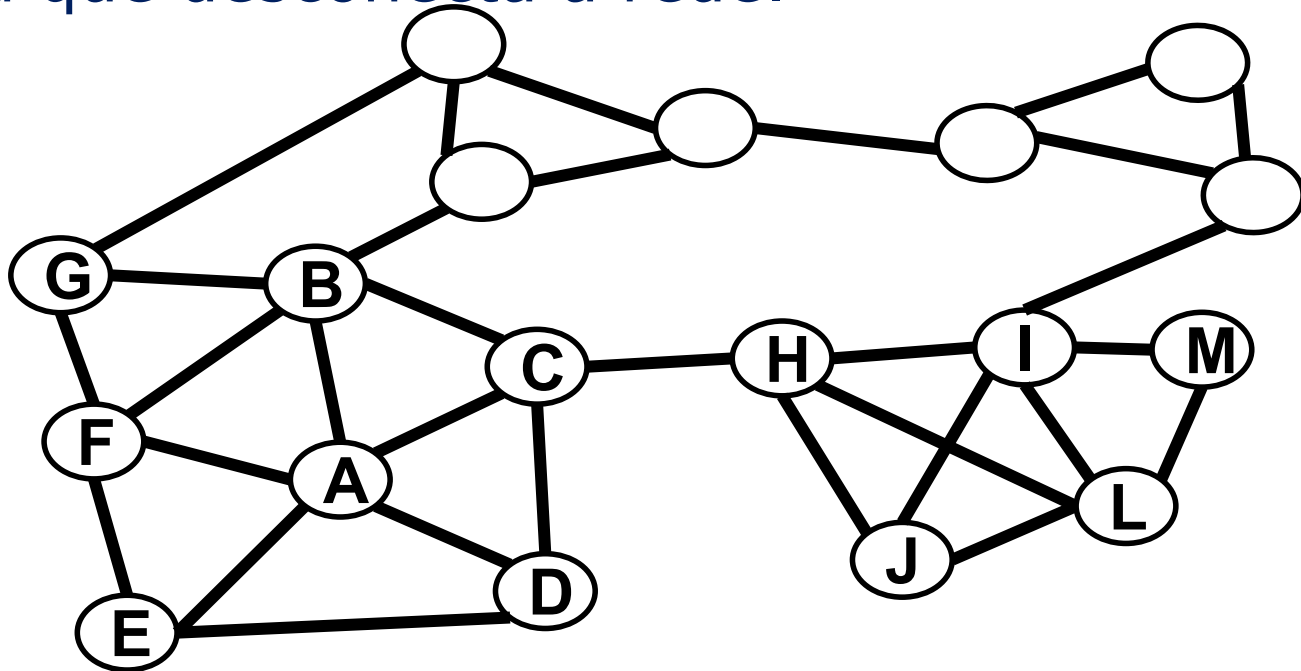
Voltando ao Trabalho

A aresta que, quando removida, desconecta a rede, é denominada **PONTE**.



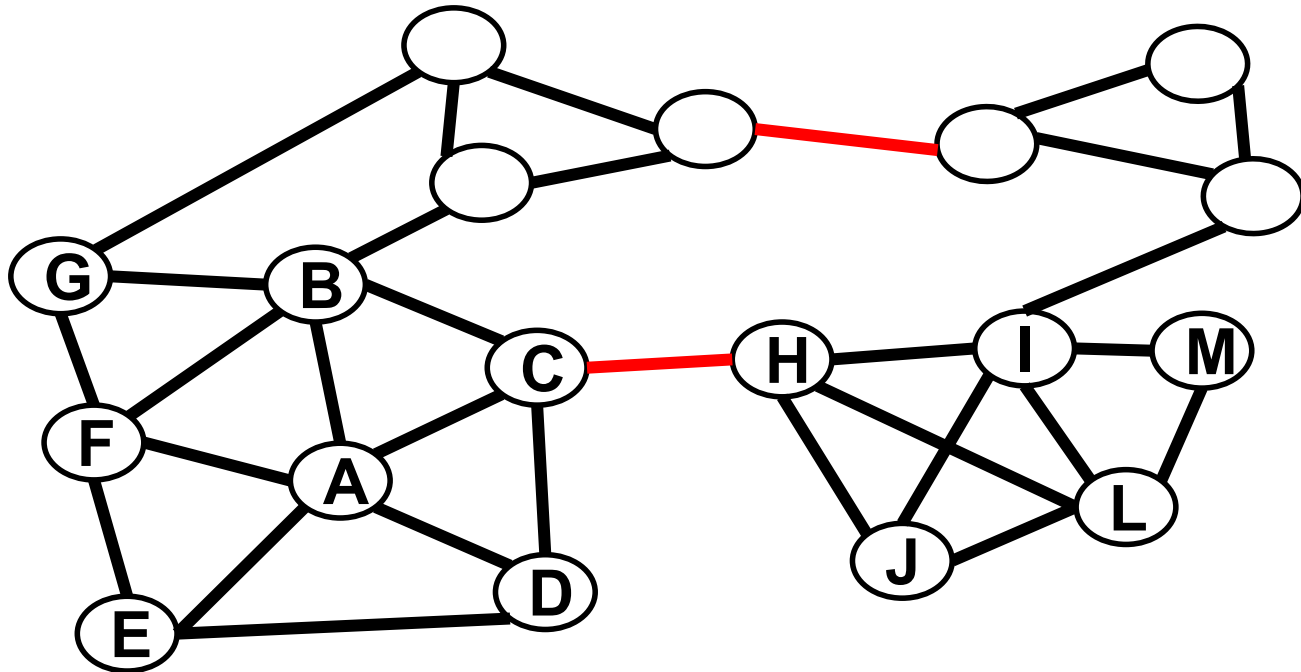
Voltando ao Trabalho

Mas, em redes reais, dificilmente temos uma única aresta que desconecta a rede.

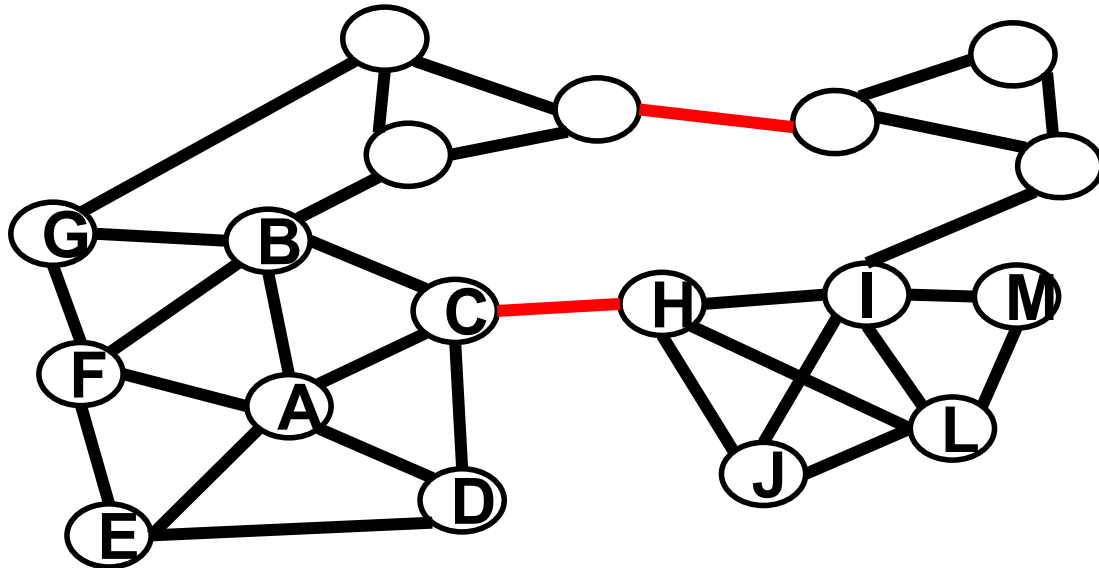


Voltando ao Trabalho

CONECTIVIDADE DE ARESTA = 2



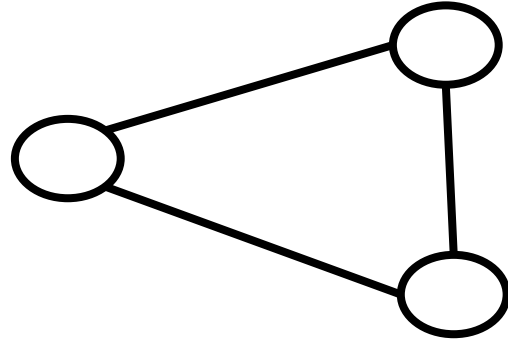
Voltando ao Trabalho



Agrupamento, Pontes e Ligações

- ❑ Os nós e arestas críticas da rede
- ❑ Como comunidades são formadas
- ❑ Porque certos nós se juntam





AGRUPAMENTO EM REDES REAIS

Prof. Fabrício Olivetti de França

Redes Sociais

O coeficiente de agrupamento no Facebook é cerca de 0,27.

Backstrom, Lars, et al. "Four degrees of separation." *Proceedings of the 3rd Annual ACM Web Science Conference*. ACM, 2012.



Redes Tecnológicas

A rede de transmissão de energia da parte leste dos Estados Unidos tem um coeficiente de agrupamento de 0,07.

Hines, Paul, et al. "The topological and electrical structure of power grids." *System Sciences (HICSS), 2010 43rd Hawaii International Conference on*. IEEE, 2010.



Redes Biológicas

A rede de reações metabólicas da bactéria E. Coli tem coeficiente de agrupamento de 0,59.

Arita, Masanori. "The metabolic world of Escherichia coli is not small." *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 101.6 (2004): 1543-1547.



Redes de Informação

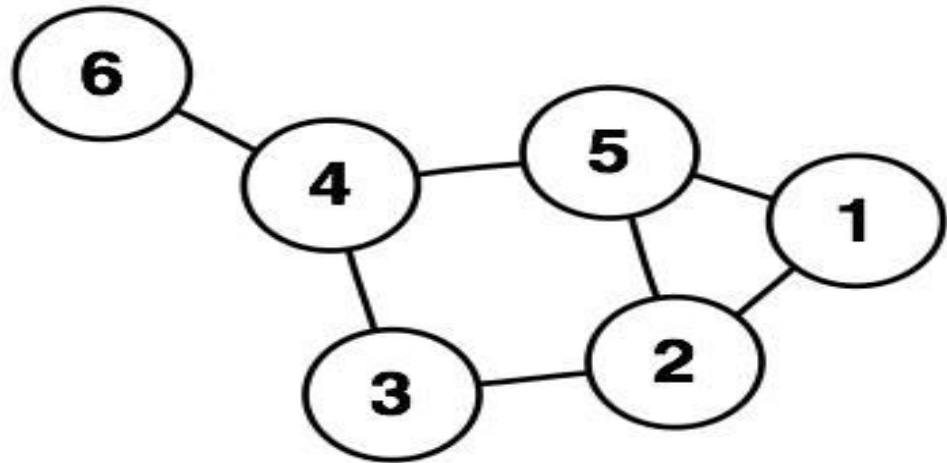
A rede do co-autoria da área de Saúde no Brasil tem coeficiente de agrupamento de 0,24.

Mena-Chalco, Jesús Pascual, et al. "Brazilian bibliometric coauthorship networks." *Journal of the Association for Information Science and Technology*(2014).



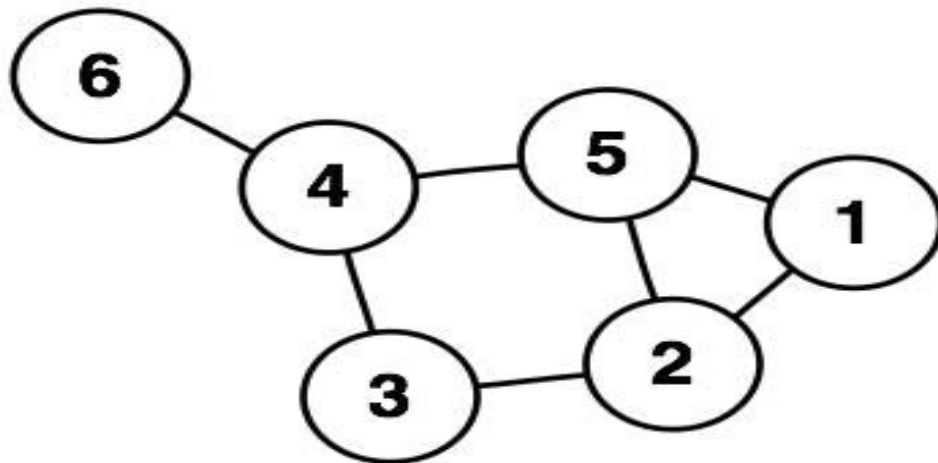
Exercícios

Calcule o coeficiente de agrupamento médio para a rede abaixo.



Exercícios

Calcule o coeficiente de agrupamento médio para a rede abaixo.



$$C1 = 2.1/2 = 1$$

$$C2 = 2.1/6 = 1/3$$

$$C3 = 2.0/2 = 0$$

$$C4 = 2.0/6 = 0$$

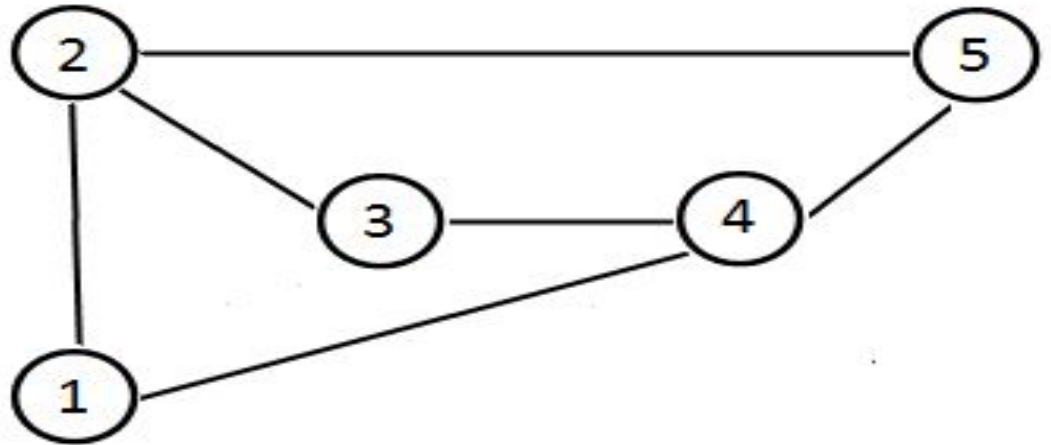
$$C5 = 2.1/6 = 1/3$$

$$C6 = 2.0/1 = 0$$

Média: 0,28

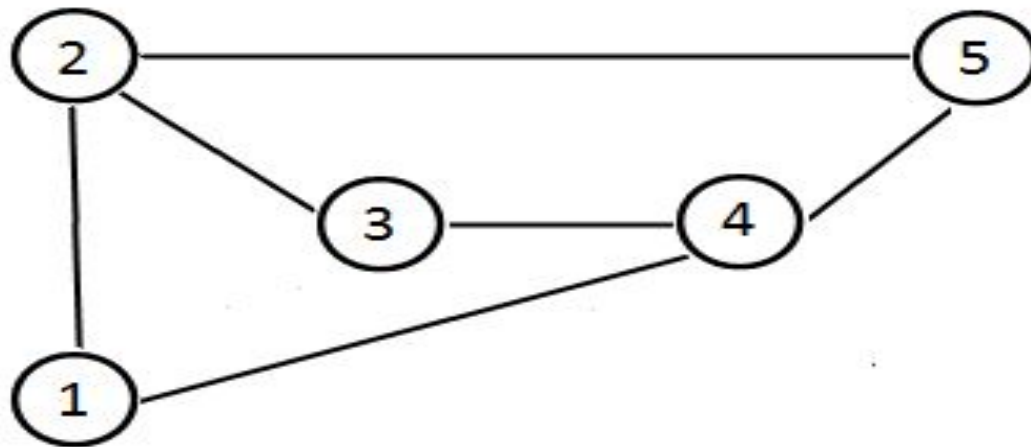
Exercícios

Calcule o coeficiente de agrupamento médio para o grafo abaixo.



Exercícios

Calcule o coeficiente de agrupamento médio para o grafo abaixo.



$$C_1 = 2.0/2 = 0$$

$$C_2 = 2.0/6 = 0$$

$$C_3 = 2.0/2 = 0$$

$$C_4 = 2.0/6 = 0$$

$$C_5 = 2.0/2 = 0$$

Média: 0