

Métricas em Redes Sociais

EAD 350 Pesquisa Operacional

Aula de 5/6/17

Prof. Nicolau Reinhard

Explorando sua rede social

1. Identificar subgrupos

Network -> Create Partittion ->
Communities ->

Louvain Method ->

Multi-level coarsening – single refinement

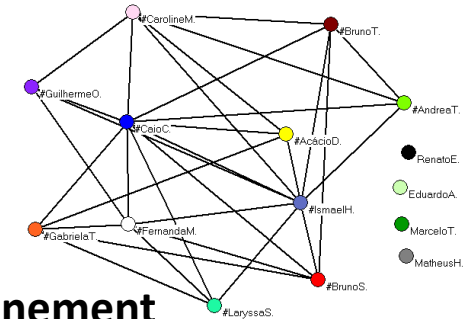
2. Desenhar a rede com subgrupos

Draw -> Network + First Partition

Layout -> Energy -> Kamada-Kawai -> Free (ou então: Optimize inside clusters only)

3. Desenhar rede reduzida (apenas subgrupos)

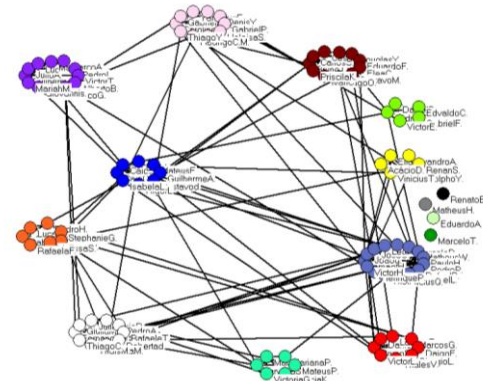
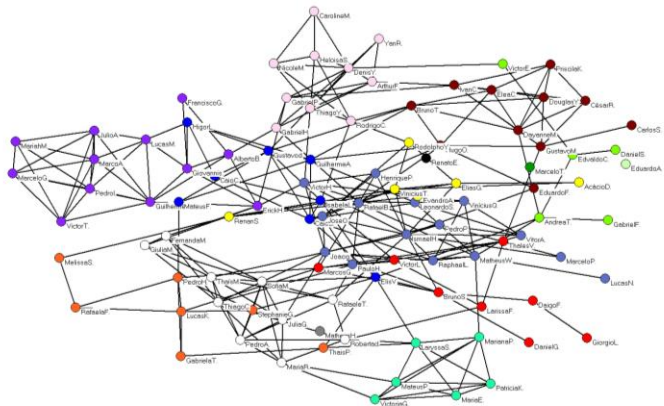
Operations -> Network + Partition -> Shrink Network



4. Para desenhar os grupos separados:

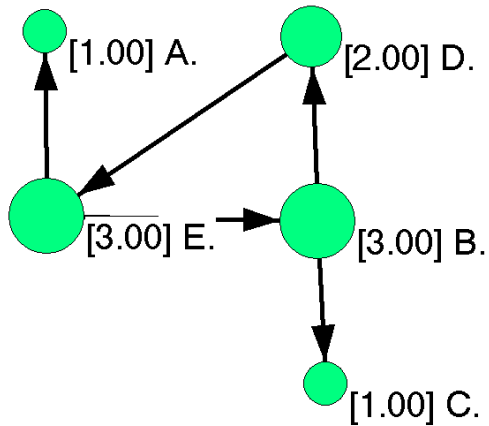
Draw -> Network + First Partition

Layout -> Circular -> using partition

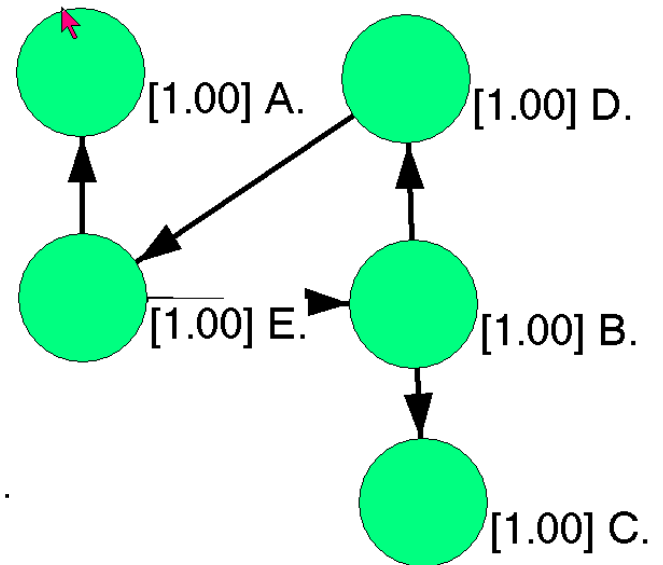


DEGREE = número de arcos do nó

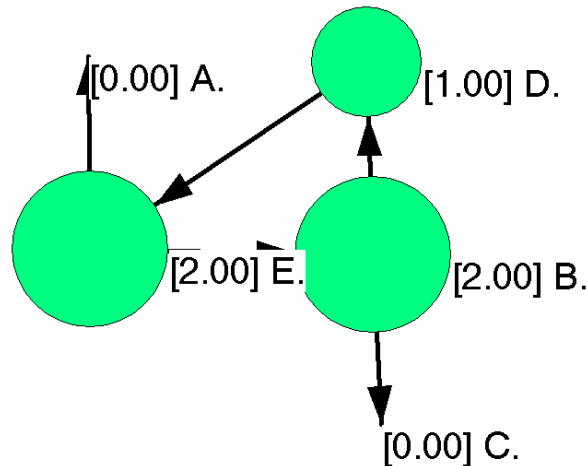
ALL



INPUT



OUTPUT



Medidas de Centralidade

1. Centralidade de intermediação

Centrality: betweenness

- The fraction of all directed paths between any two vertices that pass through a node

betweenness of vertex i

paths between j and k that pass through i

$$C_B(n_i) = \sum_{j,k} g_{jk}(i) / g_{jk}$$

all paths between j and k

■ Normalization

- undirected: $(N-1)*(N-2)/2$
- directed graph: $(N-1)*(N-2)$ e.g.

$$C'_B(n_i) = C_B(i) / [(N-1)(N-2)]$$

Pajek: Net > Vector > Centrality > Betweenness

2. Centralidade de proximidade

Centrality: closeness

- How close the vertex is to others
 - depends on inverse distance to other vertices

$$C_c(i) \stackrel{!}{=} \left[\sum_{j=1}^g d(i, j) \right]^{-1}$$

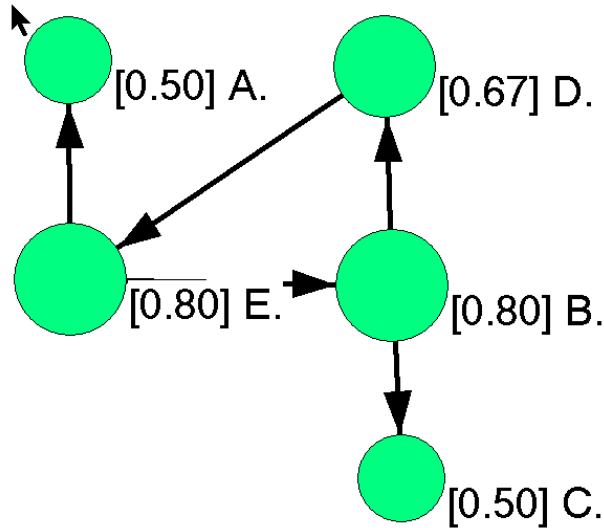
■ Normalization

$$C'_c(i) = (C_c(i))(n-1)$$

Pajek: Net > Vector > Closeness

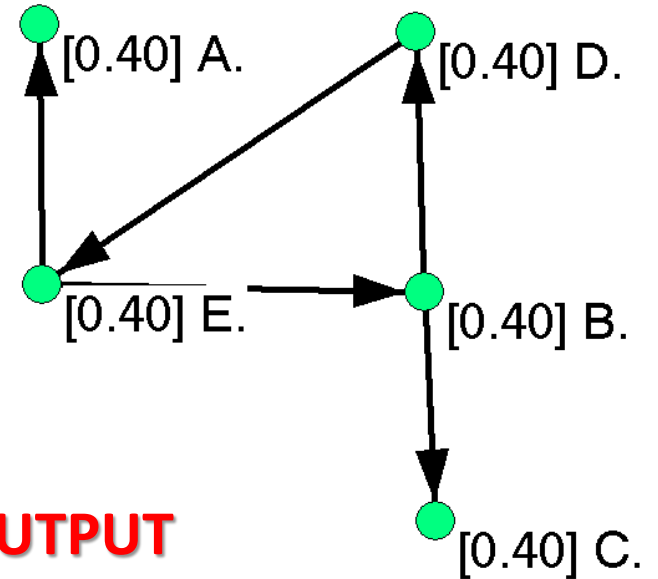
Centralidade de proximidade

ALL

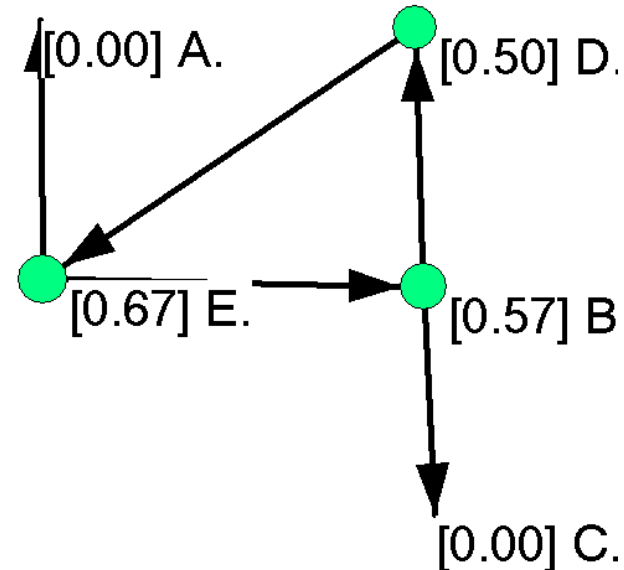


CLOSENESS

INPUT



OUTPUT



Cálculo da Closeness (centralidade de proximidade) do nó "E"

De	Para	Distância mínima
E	A	1
E	B	1
E	C	2
E	D	1
	Soma	5

Closeness de "E" = $(N-1)/\text{Soma} = 4/5 = 0,8$

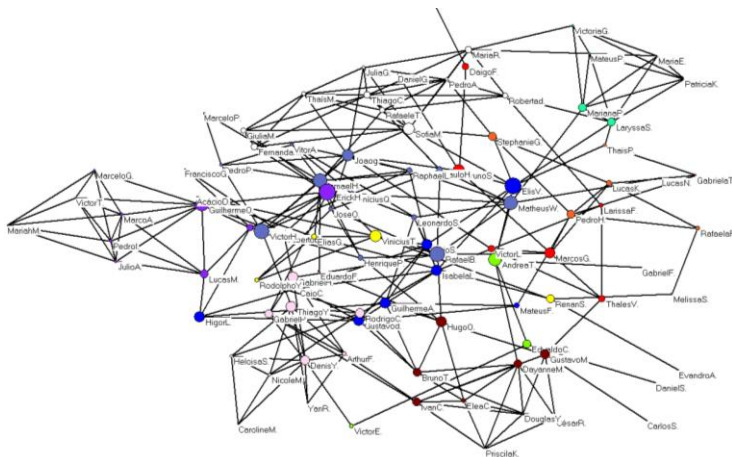
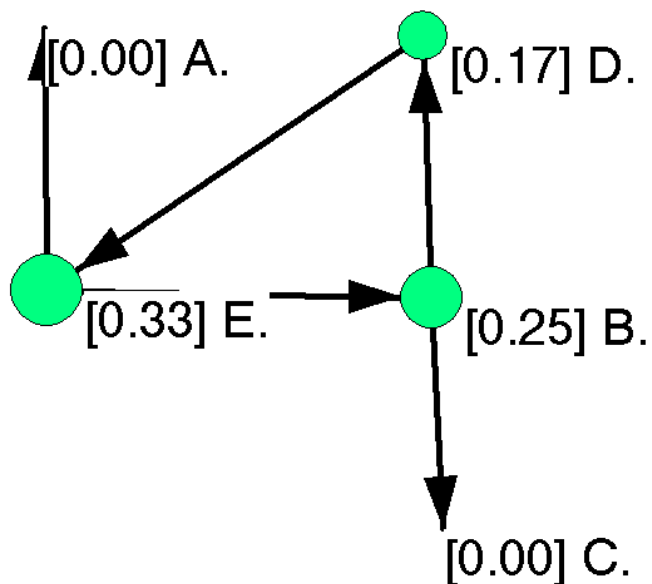
Centralidade de intermediação

(BETWEENNESS)

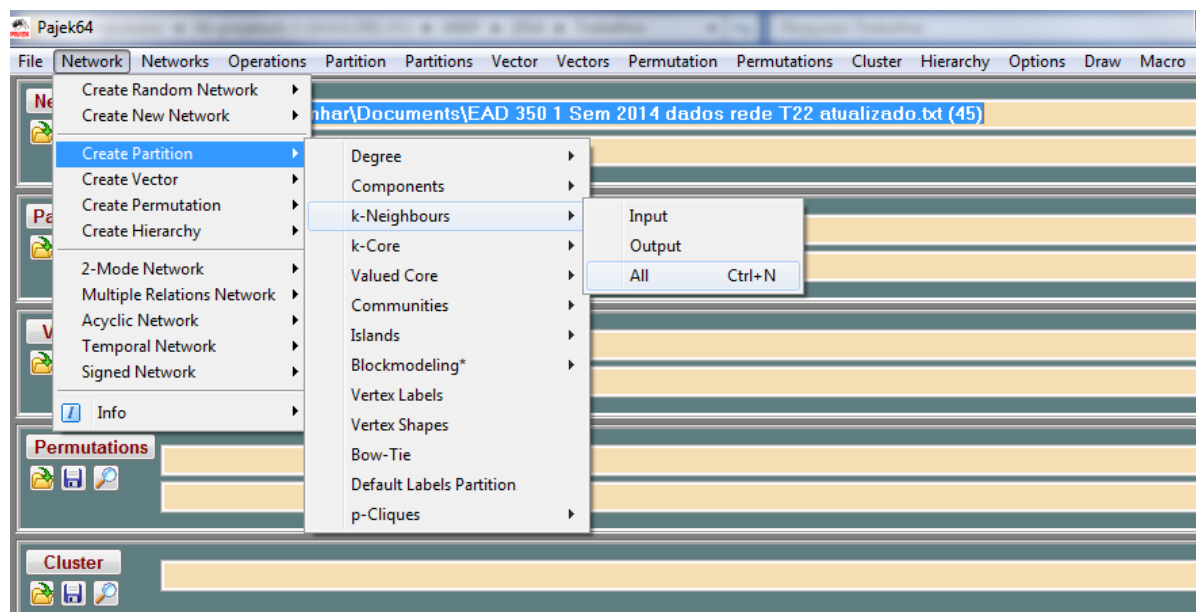
Cálculo da métrica

1. Enumerar todos os pares de nós da rede que estão ligados entre si (isto é, entre os quais há algum caminho possível)
2. Para cada par de nós do item 1 verificar em que fração dos caminhos cada um dos nós restantes é intermediário (frações de intermediação)
3. Para cada nó somar as suas frações de intermediação
4. Normalizar as somas (no caso de rede orientada: dividir por $(n-1)*(n-2)$ e no caso de redes não orientadas dividir por $(n-1)*(n-2)/2$)

BETWEENNESS – centralidade de intermediação



Cálculo da Betweenness				
		do nó "E" (rede orientada)		
De	Para	Nº de caminhos	Fração de participação de E nesta conexão	
A	B	2	1,0	
A	C	2	1,0	
A	D	2	1,0	
B	C	1	0,0	
B	D	2	0,5	
C	D	2	0,5	
		Soma	4,0	
Número total possível de pares de nós:				
$N = (n-1) * (n-2) / 2 = 4 * 3 = 12$				
Betweenness de "E": $Soma / N = 4 / 12 = 0,33$				



Ego Network

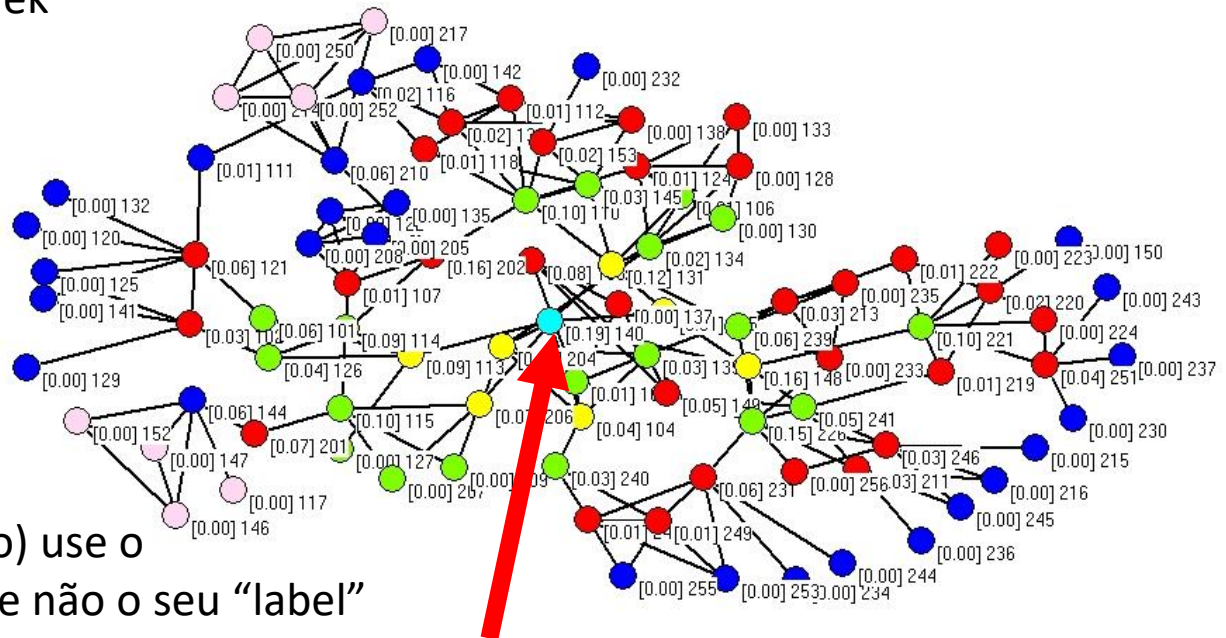
(função k-Neighbours) do Pajek

Ego (dist 0): azul

Vizinhos dist 1: verde

Vizinhos dist 2: amarelo

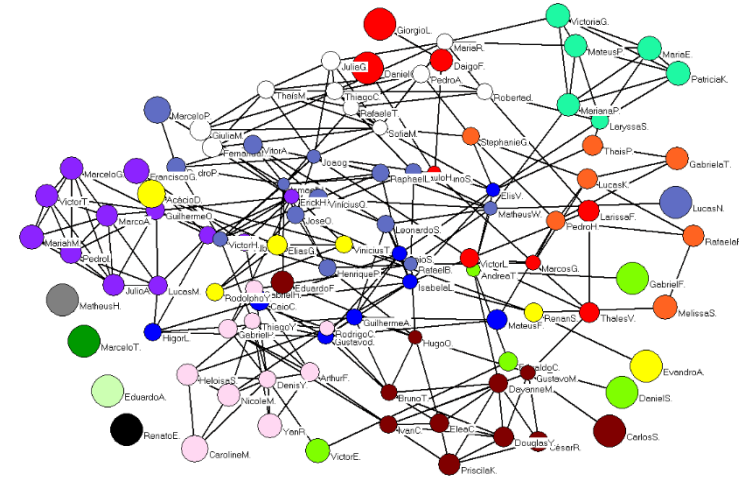
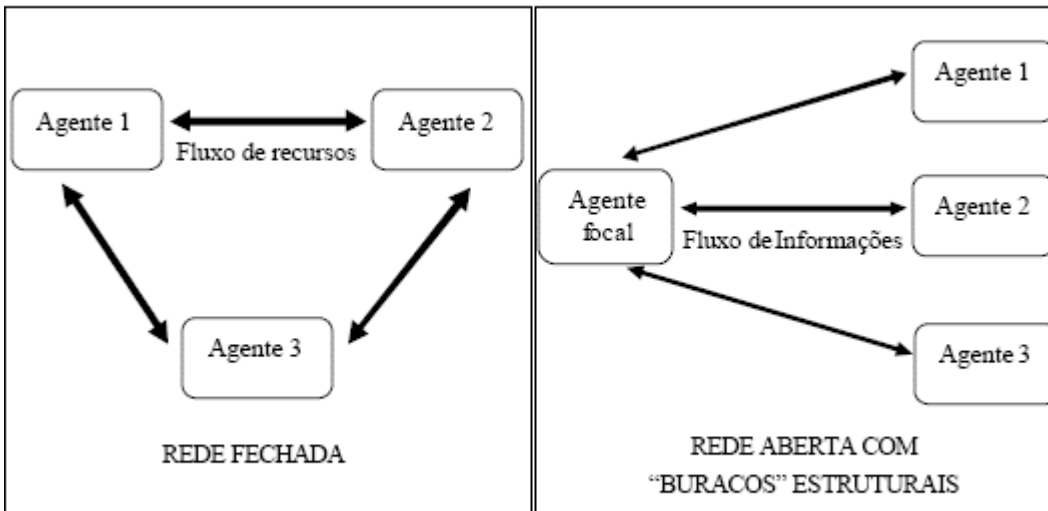
Vizinhos dist 3: vermelho



Para definir o nó central (Ego) use o
“número do nó” (de 1 a 56) e não o seu “label”

Structural Holes and Bridges

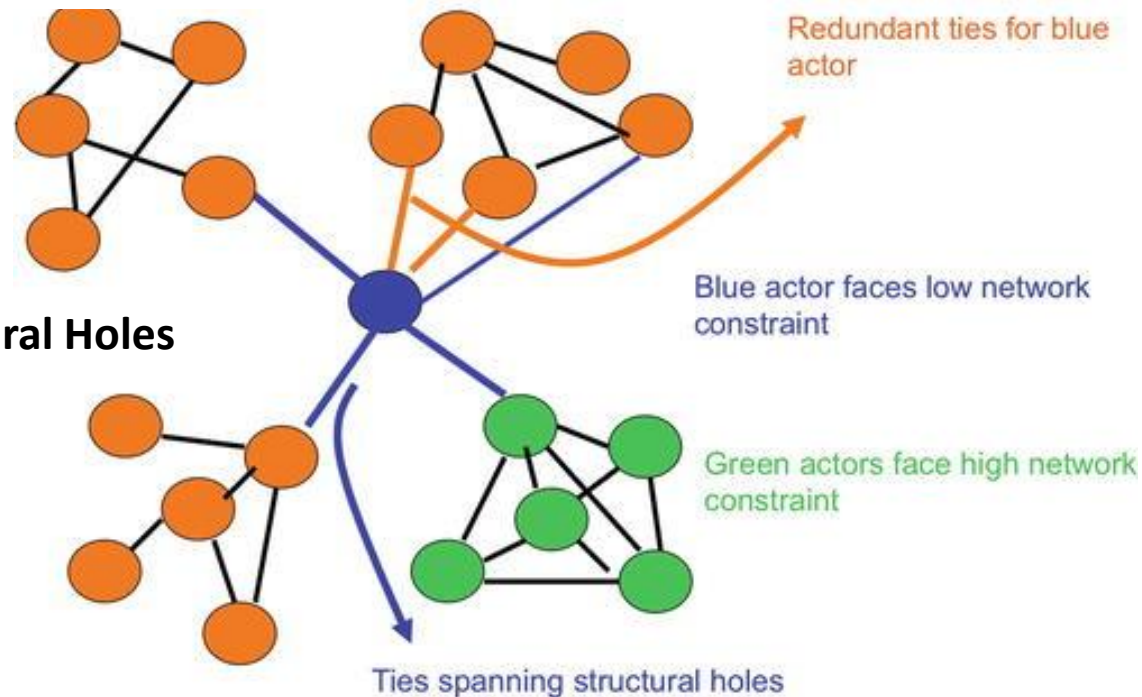
Figura 1 – Rede fechada e rede aberta



Fonte: Adaptado de AHUJA, 2000, p. 427.

Comandos no PAJEK

Network -> Create Vector -> Structural Holes



Exercício individual de análise de rede social (para ser entregue antes da próxima aula)

Importante: Todas as suas respostas devem ser justificadas com a apresentação dos valores das métricas usadas.

Considerando a rede social dos alunos da disciplina:

- 1. Na “community” (facção) da qual você faz parte, quem são os membros que:**
 - a. Mais contribuem para a conectividade da community**
 - b. Mais contribuem para as conexões externas da community**
- 2. Na “community” (facção) da qual você faz parte, qual o significado que tem**
 - i. Os membros da sua community com a maior closeness (considerando as conexões “input”)**
 - ii. Idem considerando as conexões “output”**
- 3. Considerando os membros mais próximos de acordo com o seu “ego network” e a “community” (facção) da qual você faz parte,**
 - a. Analise os membros da sua community quanto à métrica “structural holes”**
 - b. você tem vizinhos próximos com alta “closeness”? idem com alta “betweenness”?**

Eles também são membros da sua facção?

O que tudo isto pode significar para os seus relacionamentos na rede?