Anexo C: Síntese das redes de amizade e de interação do Participa.br

Importando bibliotecas:

In [89]:
```
from SPARQLWrapper import SPARQLWrapper, JSON
import time, numpy as n, networkx as x
```

Definição de prefixos úteis para as buscar dados em contexto semântico:

In [90]:
```
PREFIX="""PREFIX rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>
PREFIX rdfs: <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>
PREFIX ops: <http://purl.org/socialparticipation/ops#>
PREFIX opa: <http://purl.org/socialparticipation/opa#>
PREFIX foaf: <http://xmlns.com/foaf/0.1/>
PREFIX dc: <http://purl.org/dc/terms/>
PREFIX tsioc: <http://rdfs.org/sioc/types#>
PREFIX sioc: <http://rdfs.org/sioc/ns#>
PREFIX schema: <http://schema.org/>"""
```

Buscando amizades do Participa.br:

In [91]:
```
NOW=time.time()
q="""SELECT DISTINCT ?aname ?bname
       WHERE {
          ?a foaf:knows ?b .
          ?a foaf:name ?aname .
          ?b foaf:name ?bname .
       }"""
sparql3 = SPARQLWrapper("http://localhost:82/participabr/query")
sparql3.setQuery(PREFIX+q)
sparql3.setReturnFormat(JSON)
results4 = sparql3.query().convert()
print("%.2f segundos para puxar todas as amizades do Participa.br"%
      (time.time()-NOW,))
```

```
0.07 segundos para puxar todas as amizades do Participa.br
```

Erigindo rede de amizades como um grafo não direcionado:

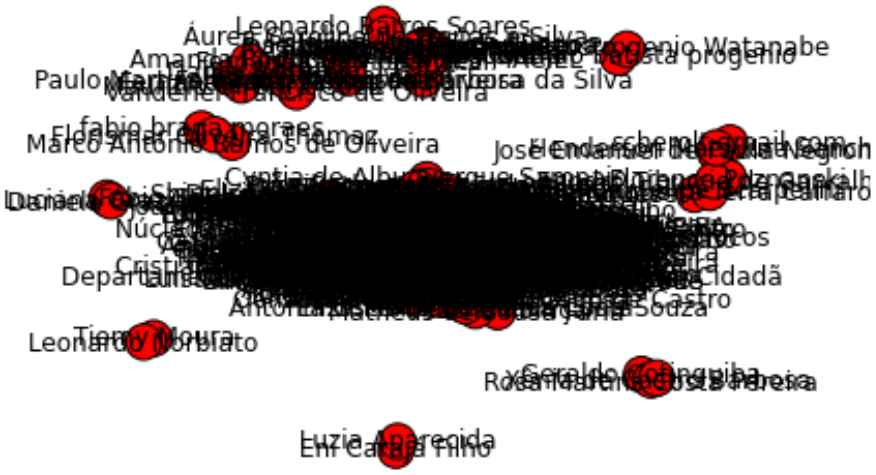
In [92]:
```
g=x.Graph()
for amizade in results4["results"]["bindings"]:
    nome1=amizade["aname"]["value"]
    nome2=amizade["bname"]["value"]
    g.add_edge(nome1,nome2)
```

In [93]:
```
print(u"são %i amizades entre %i pessoas no Participa.br"%
      (g.number_of_edges(), g.number_of_nodes()))
```

```
são 910 amizades entre 443 pessoas no Participa.br
```

Para visualizar, a estrutura já está pronta. Ex:

In [94]:
```
x.draw(g,pos=x.layout.fruchterman_reingold_layout(g))
```



Puxando as interações no Participa.br

In [95]:
```
NOW=time.time()
q2="""SELECT DISTINCT ?aname ?bname
       WHERE {
           ?comentario dc:type tsioc:Comment.
           ?participante1 ops:performsParticipation ?comentario.
           ?participante1 foaf:name ?aname.
           ?artigo sioc:has_reply ?comentario.
           ?participante2 ops:performsParticipation ?artigo.
           ?participante2 foaf:name ?bname.
       }"""
sparql3.setQuery(PREFIX+q2)
sparql3.setReturnFormat(JSON)
results = sparql3.query().convert()
print("%.2f segundos para puxar as interações do Participa.br"%
      (time.time()-NOW,))
```

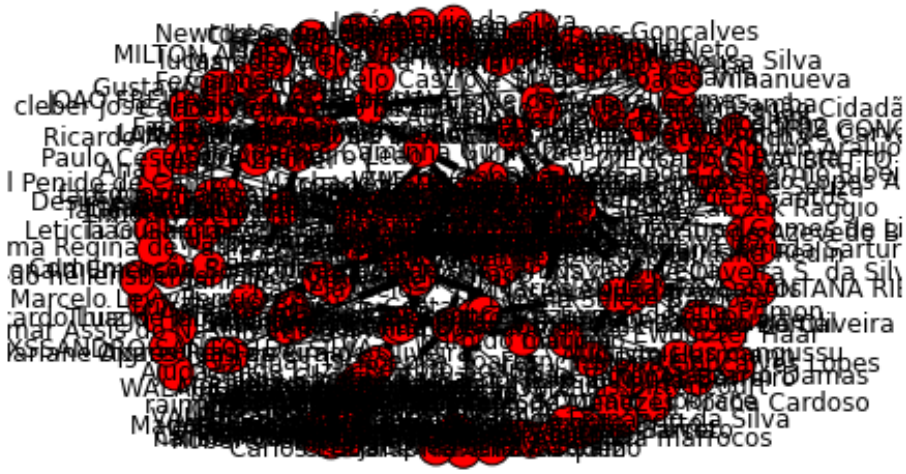
```
15.58 segundos para puxar as interações do Participa.br
```

Sintetizando rede direcionada de interação:

In [96]:
```
d=x.DiGraph()
for interacao in results["results"]["bindings"]:
    nome_chegada=interacao["aname"]["value"]
    nome_partida=interacao["bname"]["value"]
    if (nome_partida,nome_chegada) in d.edges():
        d[nome_partida][nome_chegada]["weight"]+=1
    else:
        d.add_edge(nome_partida,nome_chegada,weight=1.)
```

Estrutura pronta para análises e visualizações:

In [97]:
```
x.draw(d,pos=x.layout.fruchterman_reingold_layout(d))
```



C.1. ordenação (ranking) por centralidade

Elencando as 15 pessoas mais conectadas via **interação**:

In [98]:
```
import operator
sorted_d = sorted(d.degree().iteritems(), key=operator.itemgetter(1))
sorted_d[::-1][:15]
```

Out[98]:
```
[(u'Portal', 46),
 (u'Renato Fabbri', 26),
 (u'Gabriela Valle', 19),
 (u'Hylton Sarcinelli Luz', 15),
 (u'F\xe1dia Rebou\xe7as', 13),
 (u'Grazielle Machado', 12),
 (u'Jose mendon\xe7a Furtado Neto', 11),
 (u'andre luiz da silva', 11),
 (u'Daniel Pitangueira de Avelino', 10),
 (u'Henrique Parra Parra Filho', 9),
 (u'Juliano Geraldi', 8),
 (u'Roberto Kodama', 7),
 (u'Marcelo Rodrigues Saldanha da Silva', 7),
 (u'L\xedgia Maria Alves Pereira', 7),
 (u'Frank Lane', 7)]
```

Elencando as 15 pessoas mais conectadas via **amizades**:

In [100]:
```
sorted_g = sorted(g.degree().iteritems(), key=operator.itemgetter(1))
sorted_g[::-1][:15]
```

Out[100]:
```
[(u'Marcelo Branco', 122),

 (u'Maria Jos\xe9lia Amaral de Menezes', 60),
```

```
 (u'Ana C\xe9lia Costa', 36),
 (u'Vicente Aguiar', 35),
 (u'Laura Zacher', 33),
 (u'Luis Felipe Coimbra Costa', 32),
 (u'Ricardo Poppi', 31),
 (u'LUCAS MOREIRA DE SOUSA', 30),
 (u'Ronald Emerson Scherolt da Costa', 29),
 (u'Valessio Brito', 27),
 (u'Grazielle Machado', 20),
 (u'Andr\xe9 Filipe de Assun\xe7\xe3o e Brito', 20),
 (u'Renato Fabbri', 20),
 (u'Daniela Feitosa', 18),
 (u'Daniel Pitangueira de Avelino', 18)]
```

Para medida de centralidade, as listagens acima usam quantidade de conexão, ou grau.

Medidas interesse imediato são: de atravessadores, presente em mais geodésicas do grafo, (betweenness), de mais "perto de todos os outros" (closeness) e de auto-vetor:

In [105]:
```
bc=x.betweenness_centrality(g)
cc=x.closeness_centrality(g)
```

In [106]:
```
sorted_bc = sorted(bc.iteritems(), key=operator.itemgetter(1))
sorted_bc[::-1][:15]
```

Out[106]:
```
[(u'Marcelo Branco', 0.42882163196866385),
 (u'Maria Jos\xe9lia Amaral de Menezes', 0.1500460662666134),
 (u'LUCAS MOREIRA DE SOUSA', 0.09201604347662772),
 (u'Ana C\xe9lia Costa', 0.07270058962510031),
 (u'Grazielle Machado', 0.060658560472243744),
 (u'Laura Zacher', 0.05514913696577906),
 (u'Valessio Brito', 0.05235162430751249),
 (u'Nilzete Pacheco ', 0.049895256955160554),
 (u'C\xe1ssio N. Martin', 0.04578534023146533),
 (u'Jesulino Alves de Souza', 0.04285934737795151),
 (u'Vicente Aguiar', 0.042734420429139115),
 (u'Daniel Pitangueira de Avelino', 0.03954188318259412),
 (u'Luis Felipe Coimbra Costa', 0.036605448228684445),
 (u'kelly cristina alves', 0.035831717510820746),
 (u'Ricardo Poppi', 0.034899619183799586)]
```

In [107]:
```
sorted_cc = sorted(cc.iteritems(), key=operator.itemgetter(1))
sorted_cc[::-1][:15]
```

Out[107]:
```
[(u'Marcelo Branco', 0.44299145920610333),
 (u'Maria Jos\xe9lia Amaral de Menezes', 0.3820683267566498),
 (u'Vicente Aguiar', 0.36163480373131945),
 (u'Ronald Emerson Scherolt da Costa', 0.36090643554656354),
 (u'Grazielle Machado', 0.35873882932706463),
 (u'Ana C\xe9lia Costa', 0.35695228137224855),
 (u'Valessio Brito', 0.3562426346896),
 (u'Luis Felipe Coimbra Costa', 0.34895821859565485),
 (u'Ricardo Poppi', 0.34895821859565485),
 (u'Jesulino Alves de Souza', 0.3469313557577324),
 (u'Paulo Henrique de Lima Santana', 0.3442652166164626),

 (u'Daniela Feitosa', 0.3384136831895539),
```

```
 (u'Paulo Meirelles', 0.3384136831895539),
 (u'Laura Zacher', 0.33524797988562915),
 (u'Andr\xe9 Filipe de Assun\xe7\xe3o e Brito', 0.3346219332378502)]
```

Para as redes de interação:

In [108]:
```
bcd=x.betweenness_centrality(d)
ccd=x.closeness_centrality(d)
```

In [109]:
```
sorted_bcd = sorted(bcd.iteritems(), key=operator.itemgetter(1))
sorted_bcd[::-1][:15]
```

Out[109]:
```
[(u'Renato Fabbri', 0.027219251336898394),
 (u'Grazielle Machado', 0.019025092554504318),
 (u'Ricardo Poppi', 0.013204442616207322),
 (u'andre luiz da silva', 0.008021390374331552),
 (u'Hylton Sarcinelli Luz', 0.007853078294254766),
 (u'JO\xc3O BATISTA CAVALCANTI', 0.007260386672151378),
 (u'Daniel Pitangueira de Avelino', 0.007198683669271905),
 (u'Jose mendon\xe7a Furtado Neto', 0.004669546140134375),
 (u'Jorge', 0.004668860551213492),
 (u'Caroline Burle', 0.0046482928835870005),
 (u'Gabriela Valle', 0.004324009324009324),
 (u'Thiago Henrique Ferreira Zoroastro', 0.0033730974907445494),
 (u'Vicente Aguiar', 0.003331962155491567),
 (u'Frank Lane', 0.0031262854792266552),
 (u'edison cardoso teixeira', 0.0030234471410941995)]
```

In [110]:
```
sorted_ccd = sorted(ccd.iteritems(), key=operator.itemgetter(1))
sorted_ccd[::-1][:15]
```

Out[110]:
```
[(u'Portal', 0.18563072508553138),
 (u'Renato Fabbri', 0.0896842747470639),
 (u'andre luiz da silva', 0.08298272075361858),
 (u'Henrique Parra Parra Filho', 0.07487334184166763),
 (u'Marcelo Rodrigues Saldanha da Silva', 0.07365123564218587),
 (u'Jose mendon\xe7a Furtado Neto', 0.07349614053766303),
 (u'Cleber Possani Jr', 0.07341788286278758),
 (u'Hylton Sarcinelli Luz', 0.07064662093125092),
 (u'Daniel Pitangueira de Avelino', 0.06848317922486721),
 (u'Juliano Geraldi', 0.06619519942465014),
 (u'Roberto Kodama', 0.06435394670688788),
 (u'Josenildo Fernando da Silva', 0.06338269573563692),
 (u'Maira Gon\xe7alves Lopes', 0.062471719457013575),
 (u'Ricardo Poppi', 0.06187519730611386),
 (u'Ronald Emerson Scherolt da Costa', 0.05675816292745991)]
```

C.2. Setores conectivos

Na caracterização qualitativa das redes livres de escala, há uma distinção que salta aos olhos: uma multidão de vértices pouco conectados (periféricos), pouquíssimos vértices muito conectados (hubs), e alguns intermediários (intermediários mesmo).

Esta divisão é usualmente concebida na proporção 5% hubs, 15% intermediários e 80% periféricos.

- ~$5 \pm 4\%$ dos vértices mais conectados (entidades operantes) possuem ~$70 \pm 10\%$ das arestas (recursos). São os hubs.
- ~$70 \pm 10\%$ dos vértices menos conectados possuem ~$20 \pm 12\%$ das arestas. São os periféricos.
- ~$25 \pm 14\%$ dos vértices restantes possuem ~$16 \pm 10\%$ das arestas. São os intermediários.

In [118]:
```
hi=int(len(sorted_g)*0.05)
ii=int(len(sorted_g)*0.15)
pi=int(len(sorted_g)*0.80)
sorted_g_=sorted_g[::-1]
hubs=sorted_g_[:hi]
intermediarios=sorted_g_[hi:ii]
perifericos=sorted_g_[ii:]
```

In [117]:
```
hubs
```

Out[117]:
```
[(u'Marcelo Branco', 122),
 (u'Maria Jos\xe9lia Amaral de Menezes', 60),
 (u'Ana C\xe9lia Costa', 36),
 (u'Vicente Aguiar', 35),
 (u'Laura Zacher', 33),
 (u'Luis Felipe Coimbra Costa', 32),
 (u'Ricardo Poppi', 31),
 (u'LUCAS MOREIRA DE SOUSA', 30),
 (u'Ronald Emerson Scherolt da Costa', 29),
 (u'Valessio Brito', 27),
 (u'Grazielle Machado', 20),
 (u'Andr\xe9 Filipe de Assun\xe7\xe3o e Brito', 20),
 (u'Renato Fabbri', 20),
 (u'Daniela Feitosa', 18),
 (u'Daniel Pitangueira de Avelino', 18),
 (u'Nilzete Pacheco ', 18),
 (u'Carolina de Abreu Batista Claro', 17),
 (u'Jesulino Alves de Souza', 17),
 (u'Paulo Meirelles', 17),
 (u'Paulo Henrique de Lima Santana', 15),
 (u'kelly cristina alves', 14),
 (u'Daniel Chiaretti', 14)]
```

Descomentar para acessar participantes nos setores:

In [ ]:
```
# intermediarios
# perifericos
```

E para a rede de interação:

In [123]:
```
hi=int(len(sorted_d)*0.05)
ii=int(len(sorted_d)*0.15)
pi=int(len(sorted_d)*0.80)
sorted_d_=sorted_d[::-1]
hubs_d=sorted_d_[:hi]
intermediarios_d=sorted_d_[hi:ii]
perifericos_d=sorted_d_[ii:]
```

In [125]:

```
hubs_d
# intermediarios_d
# perifericos_d
```

Out[125]:
```
[(u'Portal', 46),
 (u'Renato Fabbri', 26),
 (u'Gabriela Valle', 19),
 (u'Hylton Sarcinelli Luz', 15),
 (u'F\xe1dia Rebou\xe7as', 13),
 (u'Grazielle Machado', 12),
 (u'Jose mendon\xe7a Furtado Neto', 11),
 (u'andre luiz da silva', 11),
 (u'Daniel Pitangueira de Avelino', 10),
 (u'Henrique Parra Parra Filho', 9),
 (u'Juliano Geraldi', 8)]
```

Há correlação com a atividade de cada participante, principalmente na rede de interação.

Além disso, é recomendada a comparação com a rede de Erdös-Renyi com o mesmo número de vértices e arestas, como feito neste trabalho.

C.3. Detecção de comunidades

In [131]:
```
[aa for aa in x.community.k_clique_communities(g,5)]
```

As comunidades acima foram definidas pelo número de amizades mínimo em comum no grupo. Há bons métodos espectrais (Newman) e iterativos.

|||--- FIM ---|||