



# Hierarquias nos mapas de fluxo

Davi Fiks - GRENAC



# Análise de fluxo

- Anteriormente foram feitos os mapas de fluxo
- Para entender melhor as escalas da rede foi decidido analisar o impacto de cada cidade na rede
- Para isso foi calculado em termos de porcentagem a influência de cada cidade na rede

# Resultados para SP

Cidade	Fluxo(per)
SÃO PAULO	24,88972033
SANTO ANDRÉ	9,406970705
SÃO BERNARDO DO CAMPO	9,379171976
GUARULHOS	8,095346113
OSASCO	7,691380579
DIADEMA	5,139513051
CAMPINAS	4,269954699

BARUERI	3,853067084
CARAPICUÍBA	3,834672013
MAUÁ	2,817737738
HORTOLÂNDIA	2,39723633
ITAQUAQUEC ETUBA	2,378221868
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	1,793439488
SUMARÉ	1,736819626
JACAREÍ	1,59105986

RIBEIRÃO PIRES	1,208778114
RIBEIRÃO PRETO	1,052742007
VALINHOS	0,830653667
SOROCABA	0,6794239875
ARUJÁ	0,6694881057
SUZANO	0,6433373242
MONTE MOR	0,5711906599
ITU	0,5403339478

- Fluxo relativamente bem dividido entre as principais cidades com SP tendo papel maior
- Beta SP:1,1948(96)

# Resultados para Brasil

Cidade	Fluxo(per)
RECIFE	8,962267649
BELO HORIZONTE	7,641889787
SÃO PAULO	7,40115802
CONTAGEM	6,078218287
RIO DE JANEIRO	5,63181842
JABOATÃO DOS GUARARAPES	5,154514637
OLINDA	4,077237855

OSASCO	4,050500468
GUARULHOS	3,289449323
SALVADOR	3,213613393
DUQUE DE CAXIAS	2,974402562
SANTO ANDRÉ	2,922497761
PAULISTA	2,902884656
FORTALEZA	2,563627295
NOVA IGUAÇU	2,537281803

SÃO JOÃO DE MERITI	2,498319913
CARAPICUÍBA	2,487387509
BARUERI	2,343402058
BETIM	2,270385143
LAURO DE FREITAS	2,019908617
RIBEIRÃO DAS NEVES	1,765566162
BELFORD ROXO	1,699723363
MESQUITA	1,609458269

- Fluxo bem dividido entre principais cidades e conurbações
- Recife por ter duas cidades (Olinda e Jaboatão) muito conurbadas acaba tendo fluxo alto
- Beta BR: 1,183(41)

# Resultados para MG

Cidade	Fluxo(per)
BELO HORIZONTE	31,98734871
CONTAGEM	25,34798154
BETIM	9,469069116
RIBEIRÃO DAS NEVES	7,48389335
IBIRITÉ	5,031079676
SANTA LUZIA	4,135145307
VESPASIANO	2,179366049

ESMERALDAS	2,067587596
IPATINGA	2,036278472
TIMÓTEO	1,215022456
JUIZ DE FORA	1,078868111
CORONEL FABRICIANO	1,038596921
SANTANA DO PARAÍSO	0,9797208922
UBERLÂNDIA	0,5490137377
JANAÚBA	0,5310364764

MATIAS BARBOSA	0,5109540095
MONTES CLAROS	0,4779647057
ARAGUARI	0,4296943978
NOVA PORTEIRINHA	0,3634435082
GOVERNADOR VALADARES	0,2876594237
SANTOS DUMONT	0,211111621
RIO DE JANEIRO	0,1965843735
BARBACENA	0,1944127575

- Fluxo muito concentrado em Belo Horizonte e Contagem (cidades conurbadas)
- Beta MG: 1,462(19)

# Resultados para RJ

Cidade	Fluxo(per)
RIO DE JANEIRO	19,17584772
NITERÓI	10,88878435
NOVA IGUAÇU	10,41709845
DUQUE DE CAXIAS	10,40039968
MESQUITA	8,364314634
SÃO GONÇALO	7,100610645
BELFORD ROXO	5,219927793

NILÓPOLIS	4,631498829
SÃO JOÃO DE MERITI	3,95722396
VOLTA REDONDA	2,702930528
MARICÁ	2,62115942
BARRA MANSA	2,356623005
ITABORAÍ	2,284736211
MAGÉ	1,541137148
RIO DAS OSTRAS	1,439760116

MACAÉ	1,202342757
PETRÓPOLIS	0,8495557562
CASIMIRO DE ABREU	0,7664351553
CAMPOS DOS GOYTACAZES	0,7561895405
BARRA DO PIRAÍ	0,7373253586
PIRAÍ	0,4586384147
GUAPIMIRIM	0,4193619628
RESENDE	0,4093173363

- Fluxo bem dividido em várias cidades
- Beta RJ: 1,072(53)

# Resultados para PR

Cidade	Fluxo(per)
CURITIBA	26,53314853
SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	11,03739973
MARINGÁ	8,673763146
PINHAIS	8,09480453
COLOMBO	8,047125909
LONDRINA	7,269960712
SARANDI	4,400923421

CAMBÉ	4,2597217
PIRAQUARA	3,427692241
IBIPORÃ	2,59848947
PAIÇANDU	2,386780654
MARIALVA	1,823528906
CASCADEL	1,057702476
ROLÂNDIA	0,8274692531
PONTA GROSSA	0,8093885171

PARANAGUÁ	0,7702722877
MATINHOS	0,6918340023
FOZ DO IGUAÇU	0,671621816
ARAPONGAS	0,6043256183
MANDAGUARI	0,5462184413
JATAIZINHO	0,5222190428
PONTAL DO PARANÁ	0,5177411677
TOLEDO	0,5159710576

- Fluxo bem dividido com foco maior em Curitiba
- Beta PR: 1,288(20)

# Resultados para ES

Cidade	Fluxo(per)
CARIACICA	33,89910658
VILA VELHA	15,03130922
VITÓRIA	11,42909951
VIANA	6,122677261
SERRA	5,543038325
GUARAPARI	3,613253472
LINHARES	2,677832915

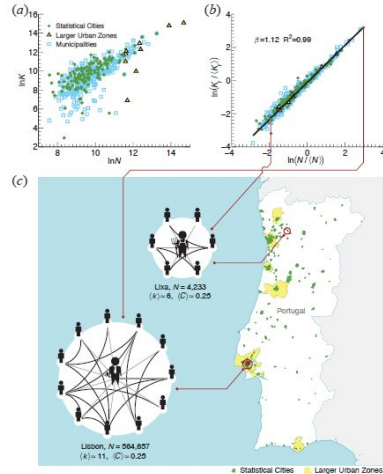
ITAPEMIRIM	2,434203886
ARACRUZ	2,124465235
MARATAÍZES	2,080028034
CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM	2,007014698
IBIRAÇU	1,312055328
COLATINA	1,237720236
ANCHIETA	1,214540359
JOÃO NEIVA	0,9497413947

SÃO MATEUS	0,9411117515
SOORETAMA	0,844274046
PIÚMA	0,787307477
PEDRO CANÁRIO	0,5777163823
CASTELO	0,5752694961
PINHEIROS	0,5534441452
CONCEIÇÃO DA BARRA	0,499590802
JAGUARÉ	0,4940743845

- Grande concentração de fluxo na região Cariacica, Vila Velha e Vitória ( Cidades conurbadas)
- Beta ES: 1,734(44)



# Propriedades de escala para interação social com tamanho de cidades



- Aumento das interações em centros urbanos acompanham cidades (análise feita com celulares)

Fonte: Schlápfer Markus, Bettencourt Luís M. A., Grauwil Sébastien, Raschke Mathias, Claxton Rob, Smoreda Zbigniew, West Geoffrey B. and Ratti Carlo 2014 The scaling of human interactions with city size. R. Soc. Interface. 112013078920130789

# Reflexões finais

- A maior parte do fluxo acontece entre cidades conurbadas
- Algumas regiões com Beta alto tem uma grande concentração de fluxo em poucas cidades

# Próximos passos

- Expandir a análise para outros estados e regiões
- Entender o impacto do fluxo nas interações sociais