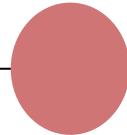




Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Departamento de Ciência da Computação
Redes Complexas

Redes Complexas Aplicação



Prof.: Felipe Domingos
felipe@pucminas.br

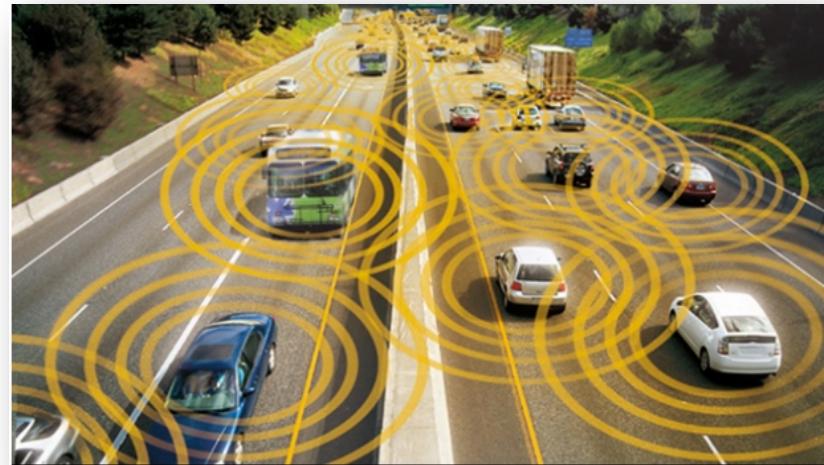
Classificando Comportamentos Sociais em Redes Veiculares





Introdução

- Permitem a comunicação entre veículos e infraestrutura
- Proveem serviços de segurança, informação e entretenimento
- Contribuem para criar um sistema de tráfego inteligente





Desafios VANETs

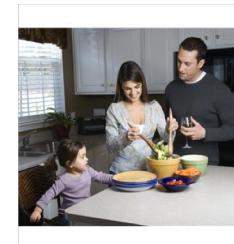
- Nós heterogêneos
- **Alta mobilidade** dos veículos
- Grande variação da **densidade** dos veículos
- **Mobilidade** sujeita às restrições e condições das vias





Características sociais

A **mobilidade** dos veículos também é influenciada pelo **interesses** dos condutores





Trabalhos Relacionados

[Marco Fiore et al., 2008] Análise de aspectos sociais e definição das micro e macro características em redes veiculares

Estudo baseado apenas em modelos analíticos

[Liu et al., 2012] Análise social e comprovação de leis universais das redes complexas em redes veiculares (fenômeno *small world* e leis de potência)

Caracteriza a mobilidade de táxis no intervalo de 2 horas

[Cunha et al. 2013- 2014] Análise de características nos trases São Francisco e Zurique

Caracteriza apenas mobilidade de táxi em um dia



Bases Avaliadas

● Helsinque: *Working Day Movement Model* (WDM)

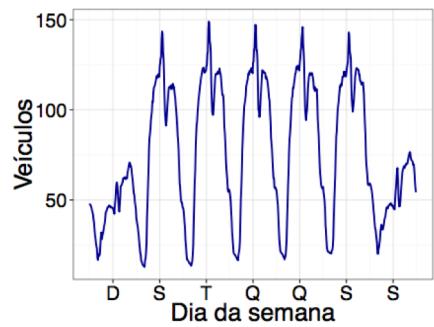
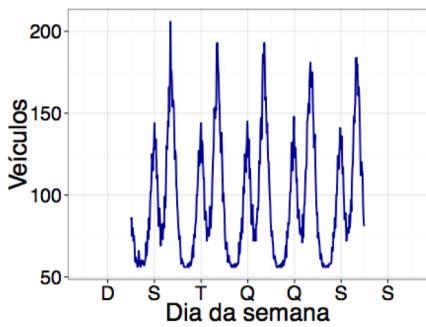
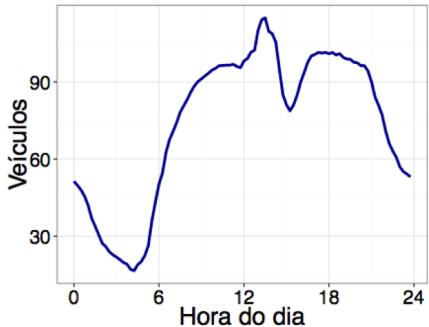
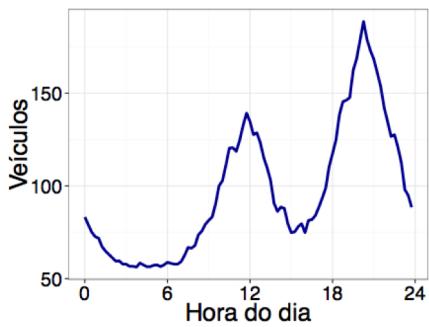
Mobilidade de 2.000 pessoas foi gerada utilizando veículos diversos (carros, ônibus ou táxis), se locomovendo entre 3 locais distintos (residência, trabalho e pontos de lazer), ao longo das 24 horas do dia, dentro de um intervalo de 1 semana útil

● Roma: 320 taxis na região central da cidade

Registros foram coletados durante 4 semanas em 2014



Bases Avaliadas



(a) Helsinque diário.

(b) Rome diário.

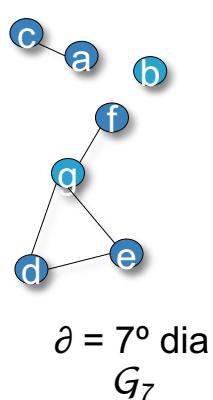
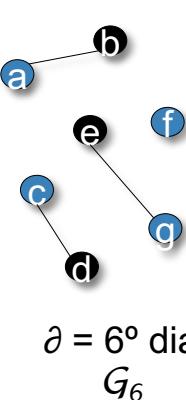
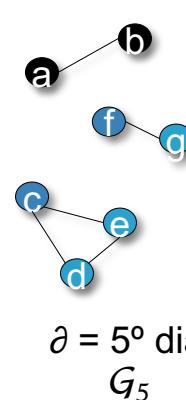
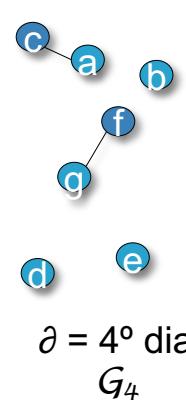
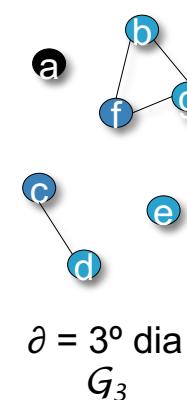
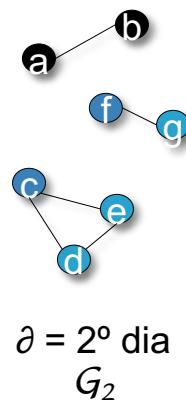
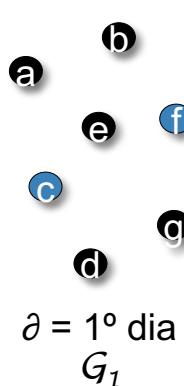
(c) Helsinque semanal.

(d) Roma semanal.



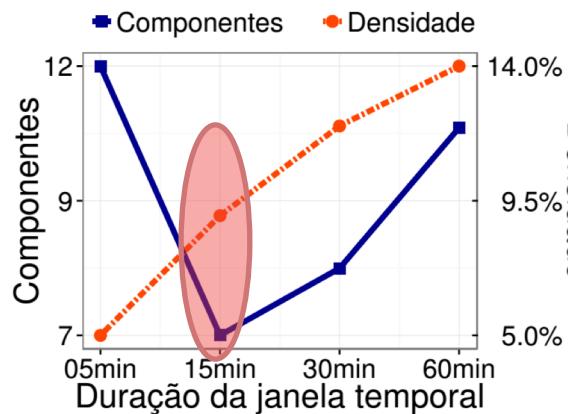
Metodologia

Grafos Temporais

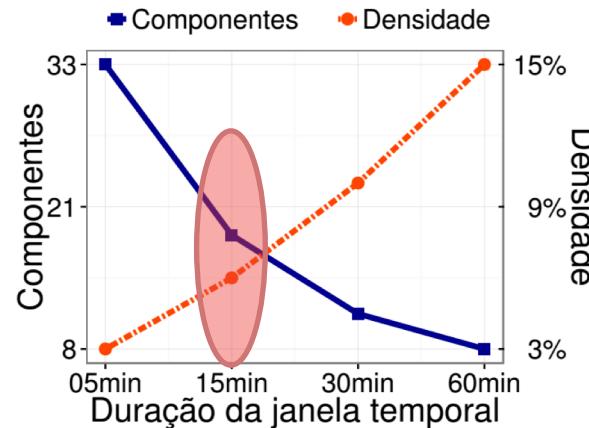




Densidade versus Componentes



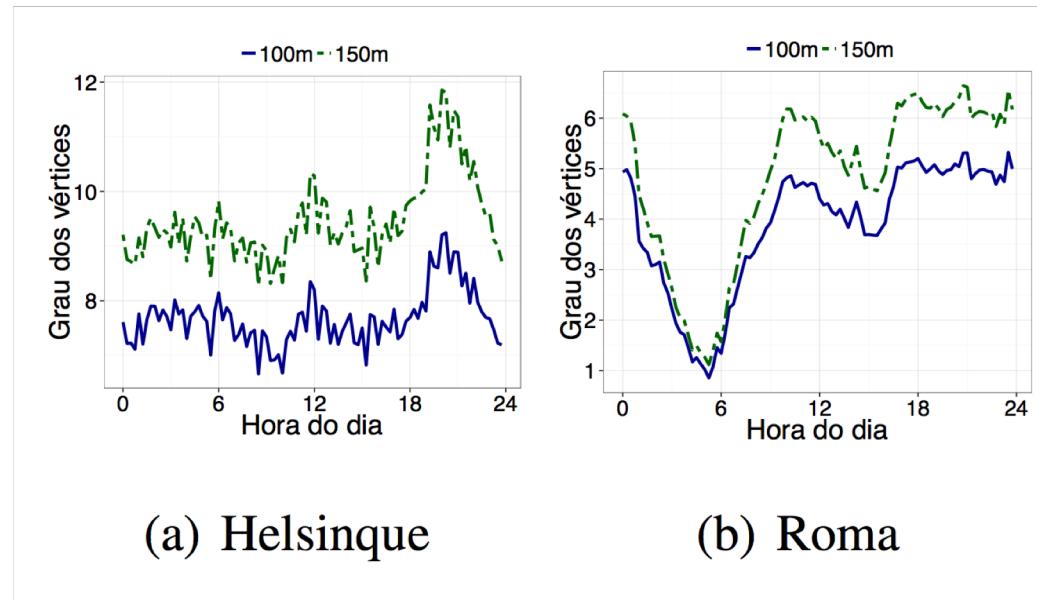
(a) Helsinque



(b) Roma

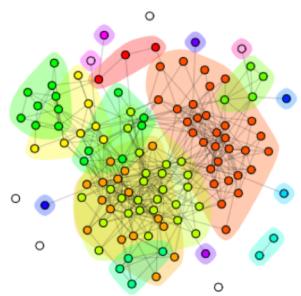


Vértices versus Vizinhos

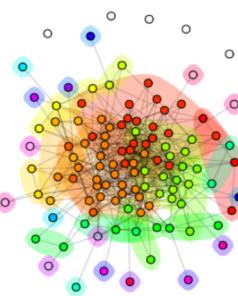




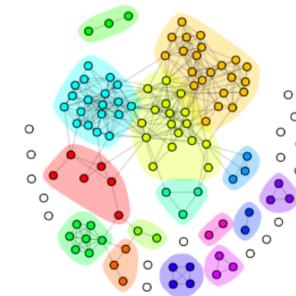
Vértices versus Vizinhos



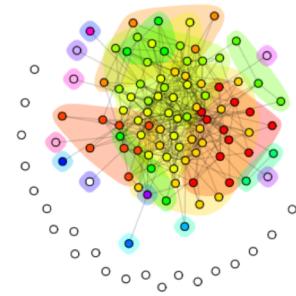
(a) Helsinque real.



(b) Helsinque aleatório.



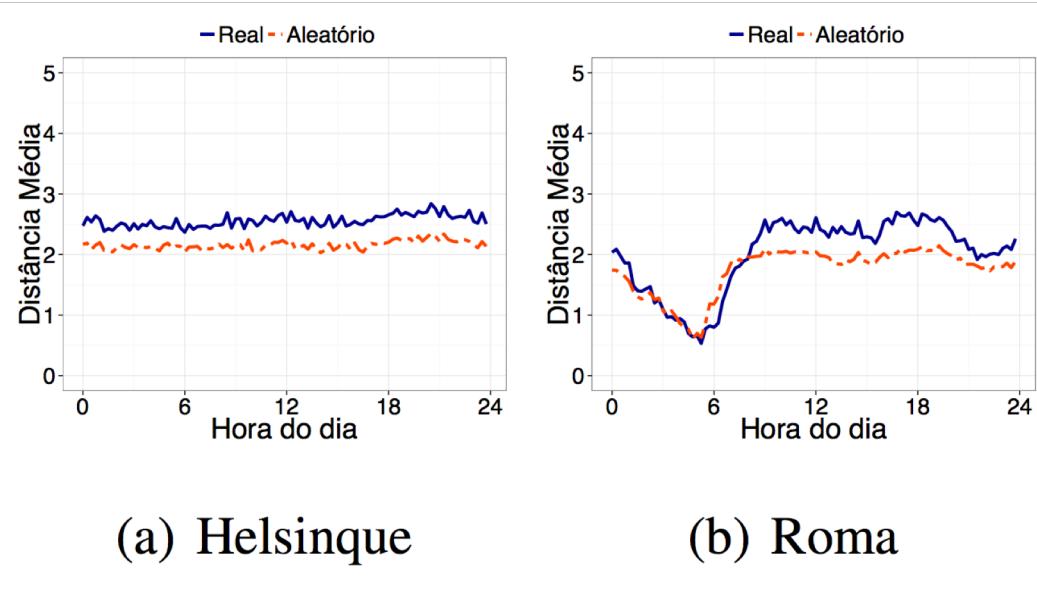
(c) Roma real.



(d) Roma aleatório.

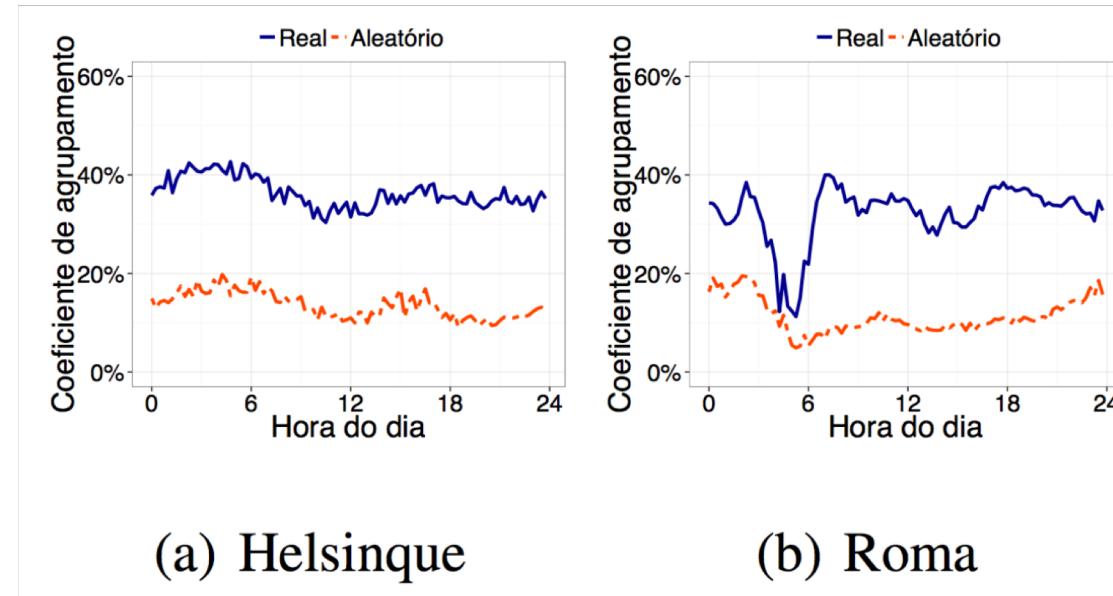


Mundo Pequeno



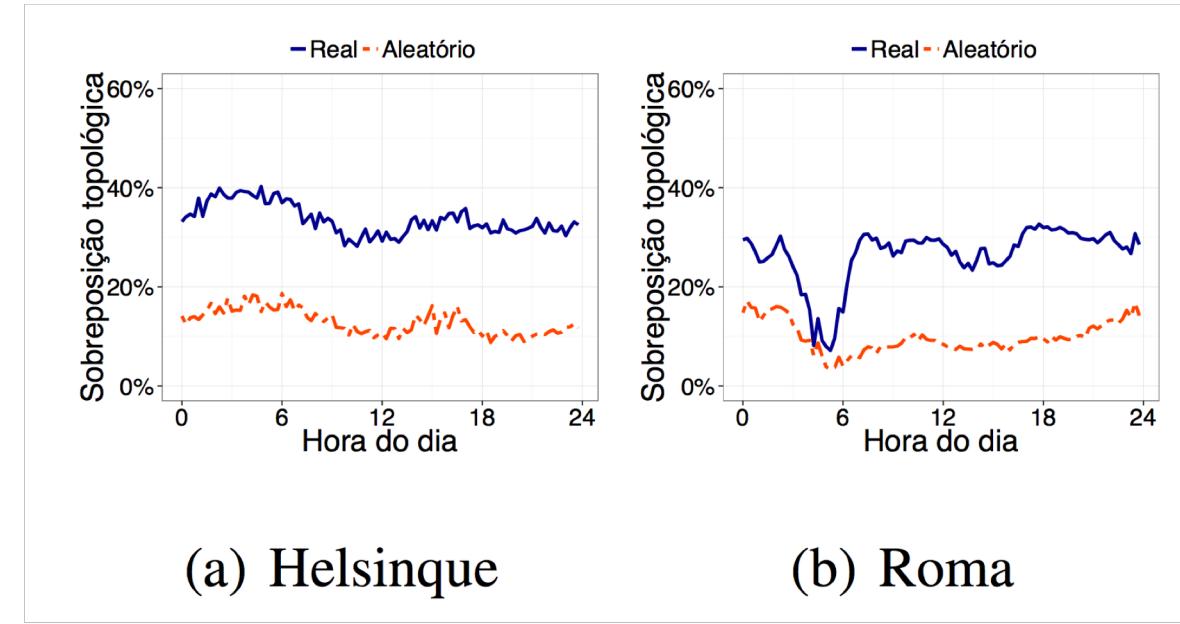


Mundo Pequeno



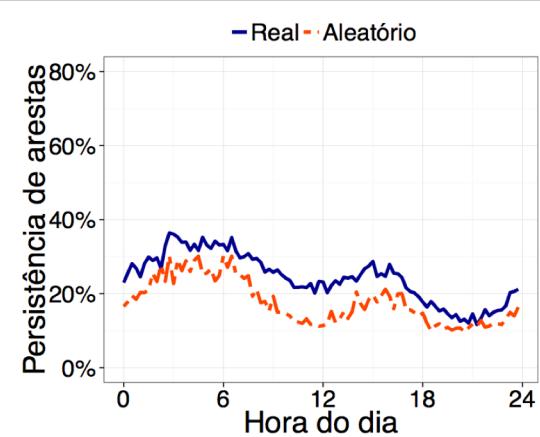


Semelhança de Contatos

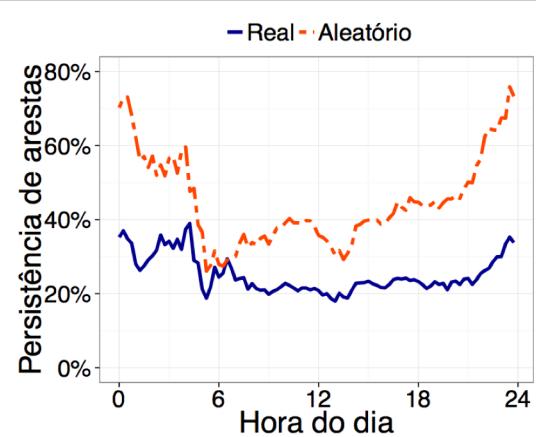




Semelhança de Contatos



(a) Helsinque



(b) Roma



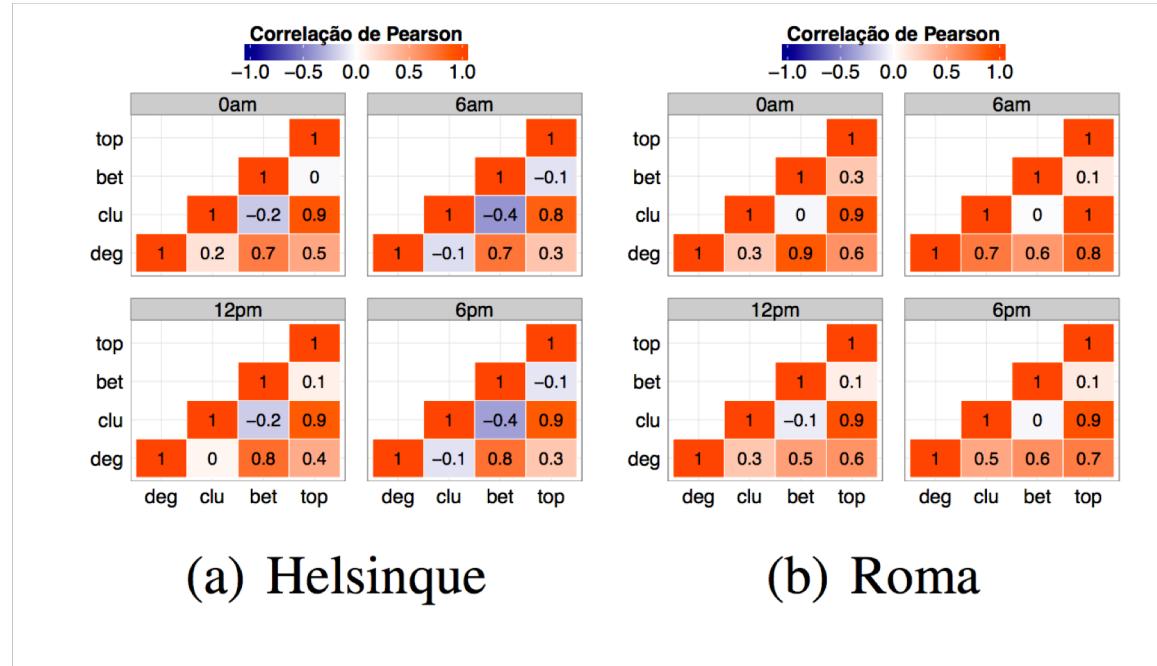
Semelhança de Contatos

Trace	Sobreposição Topológica	Persistência de Arestas	Classe
Helsinque	Social	Social	Amigos
Roma	Social	Aleatório	Conhecidos

[Vaz de Melo et al] *Recast: Telling apart social and random relationships in dynamic networks* - MSWIM 2013



Correlação entre Métricas





Aplicações em VSNs

- Densidade de arestas e distância -> deposição de ponto de acesso para melhorar a cobertura da rede
- Protocolos de comunicação cientes da variação do tráfego e da probabilidade de encontros entre os veículos -> grau dos nós
- Coeficiente de agrupamento e sobreposição topológica -> identificar condutores com interesses semelhantes, que visitam os mesmos lugares
- Histórico de visitação -> criar aplicativos para sugestão de destinos



Conclusões

- Durante a análise das bases, foi possível identificar características que as definem como redes sociais
- Diversas métricas analisadas mostraram a existência de grupos de veículos formando comunidades de pessoas com rotinas semelhantes e interesses comuns (veículos que frequentam os mesmos lugares nos mesmos períodos do dia)
- Cenário Helsinque: características de uma rede de amigos - grupos de pessoas que se encontram com uma certa frequência
- Cenário Roma: características de uma rede de pessoas conhecidas - grupos de pessoas que compartilham interesses, mas seus encontros não são frequentes



Trabalhos Futuros

- Pretende-se avaliar os resultados das interações entre os veículos do ponto de vista espacial (veículos *versus* locais visitados)
- Avaliar outras bases com um número maior de veículos em circulação
- Pode-se estender esse trabalho buscando aplicar o uso das métricas para o projeto de novas soluções para redes veiculares.