



Simpósio de Integração Acadêmica

“Bicentenário da Independência: 200 anos de ciência, tecnologia e inovação no Brasil e 96 anos de contribuição da UFV”

SIA UFV 2022



Mobilidade Urbana: Caracterização e soluções com base em grandes volumes de dados esparsos

Germano B. dos Santos¹, Fabrício A. Silva¹, Thais R. M Braga Silva¹

¹ Universidade Federal de Viçosa, Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas - Campus Florestal

{germano.santos, fabricio.asilva, thais.braga}@ufv.br

Grande Área: Ciências Exatas e da Terra

Área Temática: Mobilidade Humana

Categoria: Pesquisa - PIBIC/Fapemig

Introdução

Com o aumento do uso de dispositivos móveis, a análise de informações extraídas de eventos geo-localizados em um espaço temporal torna-se importante. A caracterização de usuários a partir de sua mobilidade é relevante para predição do espalhamento de doenças [1]. Nesse sentido, o presente estudo, caracterizou, a partir de grande volume de dados, usuários utilizando métricas de mobilidade e pontos de interesse (POIs), os pontos visitados frequentemente pelos usuários. Os resultados dessa exploração mostram que muitos usuários podem ter rotinas mais previsíveis, considerado por [2] conservadores, enquanto poucos usuários demonstram ser exploradores.

Objetivos

- Extrair métricas de mobilidade de usuários móveis
- Identificação dos pontos de interesse a partir de localizações
- Caracterizar o comportamento do usuário a partir de sua mobilidade
- Integrar a análise geoespacial ao SENDAS

Material e Métodos

Para realizar o trabalho, utilizou-se uma base de dados, disponibilizada por uma empresa privada parceira, com, aproximadamente, 4 milhões de eventos, de 35.310 usuários, ocorridos em São Paulo, de junho de 2020 a janeiro de 2022. Cada evento é representado por uma tupla <latitude, longitude, timestamp> que especifica a localização e o horário do evento. A partir desses dados, foram extraídas métricas de mobilidade, como: k-raio de giro [2] e entropia não correlacionada ao tempo [3]. Além disso, foram identificados os pontos de interesses dos 10 usuários que geraram mais eventos, com o algoritmo proposto em [4]. Os cálculos foram integrados ao SENDAS (Scalable ENrichment for mobility DAtaSets), uma ferramenta de alta escalabilidade, desenvolvida baseada no ambiente SPARK.

Apoio Financeiro

FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

Resultados e Discussão

Com a análise do raio de giro e da entropia, é possível perceber que os usuários seguem a lei da potência descrita por [1]. A entropia apresenta um intervalo de 0 a 175, porém 90% dos usuários apresentam um valor menor que 32. Portanto, muitos usuários visitam poucos locais distintos, enquanto poucos usuários visitam muitos locais distintos. O raio de giro para os 2 locais mais visitados, também apresenta a mesma característica. Além disso, com a análise dos pontos de interesse e das métricas de uma pessoa, verificamos o comportamento de um conservador [2], que possui um baixo valor de k-raio de giro, sendo $k=2$, e que possui dois pontos de interesse. Com isso, é possível concluir que essa pessoa, geralmente, tem uma rotina previsível, com trajetos de um ponto de interesse 1 ao outro ponto 2.

Conclusões

Portanto, as métricas apresentadas podem caracterizar a rotina de usuários. Essa rotina pode ser importante para identificar os melhores usuários para determinadas ações de marketing de viagens, por exemplo. Com isso, considerar POIs e métricas relacionadas à mobilidade urbana é relevante para a caracterização do comportamento de um usuário.

Bibliografia

- [1] Song, Chaoming, et al. Modelling the Scaling Properties of Human Mobility. *Nature Physics*, 2010
- [2] Pappalardo, L., Simini, F., Rinzivillo, S. et al. Returners and explorers dichotomy in human mobility. *Nat Commun*, 2015
- [3] Pappalardo, L., Vanhoof, M., Gabrielli, L. et al. An analytical framework to nowcast well-being using mobile phone data. *Int J Data Sci Anal* 2, 2016
- [4] Capanema, Cláudio ; SILVA, Fabrício Aguiar; BRAGA, Thais Moura. Identificação e Classificação de Pontos de Interesse Individuais com Base em Dados Esparsos. SBRC . 2019

Agradecimentos

