

DADOS ABERTOS E SUAS APLICAÇÕES EM CIDADES INTELIGENTES

OPEN DATA AND ITS APPLICATIONS IN SMART CITIES

Izabella Bauer de Assis Cunha¹, Frederico Cesar Mafra Pereira², Renata Maria Abrantes Baracho³

(1) UFMG, Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha - Belo Horizonte - MG, bellabauer89@gmail.com.

(2) UNA, Av. João Pinheiro, 565 - Centro, Belo Horizonte - MG, professorfrederico@yahoo.com.br.

(3) UFMG, Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha - Belo Horizonte - MG, renatambaracho@gmail.com.

Resumo:

Com a crescente urbanização, os estudos relacionados às Cidades Inteligentes (Smart Cities) buscam desenvolver soluções inovadoras para minimizar problemas urbanos, e conseqüentemente proporcionar melhor qualidade de vida para o cidadão e a sociedade. Esta pesquisa aplicada teve como objetivo propor um processo de Modelagem da Informação, necessário para subsidiar parâmetros indicativos para a concepção de cenários de Cidades Inteligentes, com o uso dos dados abertos em acidentes de trânsito, disponíveis no site da prefeitura de Belo Horizonte (PBH). A fundamentação teórica baseou-se em Modelagem da Informação, Cidades Inteligentes e administração pública com foco em mobilidade urbana. A abordagem da pesquisa é de caráter misto, combinando métodos quantitativos e qualitativos. Foi construída uma visualização analítica dos dados, em painéis de suporte à tomada de decisão, com intuito de oferecer uma proposta para subsidiar a construção de cenários para Cidades Inteligentes. A pesquisa mostrou a relevância das informações extraídas, gerenciadas e analisadas para a sociedade, provenientes de dados abertos, bem como as oportunidades para a contribuição das diferentes especialidades do campo da administração pública.

Palavras-chave: Cidades Inteligentes; Administração Pública; Dados Abertos; Modelagem da Informação.

Abstract:

Due the growth of urbanization, studies related to Smart Cities seek to develop innovative solutions to minimize urban problems, and consequently provide a better quality of life for citizens and society. This applied research had the objective of proposing an Information Modeling process, necessary to support indicative parameters for the design of Smart Cities scenarios, with extraction open data in traffic accidents, available on the website of the city of Belo Horizonte (PBH). The theoretical foundation was based on Information Modeling, Smart Cities and public administration focusing on urban mobility. The research approach is mixed in nature, combining quantitative and qualitative methods. An analytical visualization of the data was built in decision support panels, in order to offer a proposal to support the construction of scenarios for Smart Cities. The research showed the relevance of information extracted, managed and analyzed for society from open data, as well as opportunities for different specialties of the field of public administration.

Keywords: Smart Cities; Public Administration; Open Data; Information Modelling.

1. Introdução

A exploração das novas tecnologias da informação, a intensa concorrência do mercado, e as crises econômicas, proporcionam um desafio constante para a sobrevivência das organizações e cidades. Para auxiliar a tomada de decisões, principalmente em grandes centros urbanos, é eminente modelar, recuperar e gerenciar as informações.

Na busca de soluções inovadoras para enfrentar os desafios do aumento da disponibilização da informação e do crescimento das cidades, surge o conceito Cidades Inteligentes (Smart Cities). Refere-se a uma nova abordagem para minimizar

problemas urbanos, desenvolvendo uma cidade mais sustentável e melhor para se viver, onde o conceito destaca-se como um ícone de qualidade de vida e sustentabilidade (ALAWADHI et al., 2012; CHOURABI et al., 2012).

No cenário da administração pública, estas soluções estão vinculadas à modernização por meio do uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e proporcionam a melhoria da eficiência dos processos operacionais e administrativos, bem como dos serviços públicos oferecidos aos cidadãos (DINIZ, 2009).

Dada a dificuldade em recuperar informação centrada na administração pública, foi desenvolvida a Modelagem da Informação permitindo a análise de um grande volume de dados abertos, e o agrupamento dos temas pela proximidade conceitual. Zandbergen (2017) ressalta que o objetivo principal dos projetos de Cidade Inteligente é a maior eficiência da administração pública, da comunicação e da descentralização política.

Considerou-se como objeto de estudo uma das áreas temáticas da administração pública a mobilidade urbana. Trata-se de dados abertos da prefeitura, relacionados a acidentes de trânsito, que, com o crescimento populacional e avanços tecnológicos, vem gerando sinais de alerta e necessidade contínua de prevenção. Os dados abertos visam garantir e facilitar aos cidadãos, à sociedade e às esferas públicas da federação, o acesso aos dados e informações produzidas ou custodiadas pelos órgãos, sobre o dia a dia da cidade, com o intuito de promover a interlocução com o governo, para construção de uma cidade melhor para se viver, trabalhar e visitar.

2. Objetivos

Neste contexto, o objetivo geral desta pesquisa aplicada é propor um processo de Modelagem da Informação, necessário para subsidiar parâmetros indicativos para concepção de cenários de Cidades Inteligentes, com o uso dos dados abertos em acidentes de trânsito, disponíveis no site da prefeitura de Belo Horizonte (PBH).

Os objetivos específicos da pesquisa são: compreender como se dá a estruturação de informações públicas para tomada de decisão, no departamento de acidentes de trânsito; identificar e analisar os dados abertos de acidentes de trânsito, disponíveis no site da PBH; propor a Modelagem da Informação de acidentes de trânsito; viabilizar o uso dos dados abertos aplicado a PBH; propor uma visualização de dados de acidentes de trânsito, para dar visibilidade aos cidadãos e aos órgãos públicos, através de painéis analíticos.

3. Procedimentos Metodológicos

Na busca de analisar os dados abertos da cidade de Belo Horizonte, no estado de Minas Gerais, foram identificados quais são os pontos principais a serem utilizados em uma Cidade Inteligente, na área temática de mobilidade urbana. Com o objetivo de propor um processo de modelagem de informações em acidentes de trânsito e criar soluções para a cidade, optou-se por uma pesquisa aplicada, que gera conhecimento para aplicações práticas dirigidas à solução de problemas específicos (GIL, 1994).

A abordagem da pesquisa utilizada é de caráter misto, empregando a combinação de métodos quantitativos e qualitativos para realizar seu processo investigativo. Creswell (2010) aborda esta abordagem como continuidade e evolução da metodologia de pesquisa, utilizando os pontos fortes dos dois métodos. A natureza interdisciplinar da pesquisa contribui para estas abordagens metodológicas diferentes. O uso combinado destes métodos proporciona mais insights e uma maior compreensão dos problemas de pesquisa.

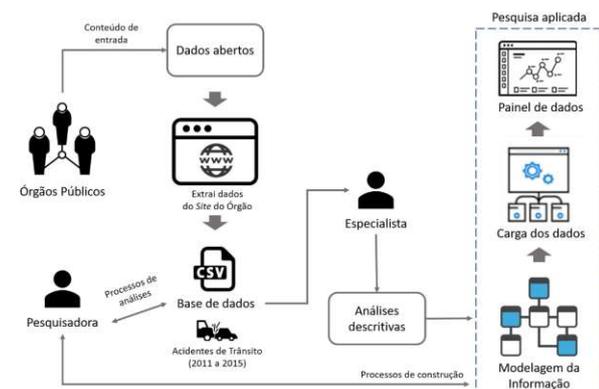
A pesquisa foi realizada em fases sequenciais, com concepção pragmática. Para a extração e tratamento dos dados abertos sobre acidentes de trânsito da cidade de Belo Horizonte, optou-se por utilizar o método quantitativo, que considera que tudo é quantificável, o que significa traduzir opiniões e números em informações as quais serão classificadas e analisadas (GIL, 1994). Para propor a Modelagem da Informação e analisar os dados levantados, optou-se pelo método qualitativo, que é mais indicado para investigações críticas e interpretativas, e se preocupa com a compreensão aprofundada de um grupo social ou de uma organização.

A estratégia utilizada para responder ao problema de pesquisa deste trabalho foi o estudo de caso, o qual, segundo Jung (2004, p. 158), "é um procedimento de pesquisa que investiga um fenômeno dentro do contexto local, real e especialmente quando os limites entre fenômeno e o contexto não estão claramente definidos". Na concepção de Gil (1996), o estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento.

O procedimento de coleta de dados foi por meio da extração dos dados abertos disponíveis no site da prefeitura de Belo Horizonte, relacionados ao tema de acidentes de trânsito, e a entrevista com especialista em mobilidade urbana, através de meio eletrônico. A entrevista qualitativa utilizada nesta pesquisa envolve poucas questões não estruturadas e em geral abertas, com objetivo de levantar concepções e opiniões do participante (CRESWELL, 2010).

Foram analisados os dados necessários para a modelagem de informações para Cidades Inteligentes, e os dados não relevantes foram descartados. O resumo do método proposto é mostrado na Figura 1:

Figura 1. Sistemas de Cidades e os Inter-relacionamentos.



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Os órgãos públicos do município possuem diversos sistemas e informações descentralizadas, acerca de suas diferentes áreas de competência. Estes órgãos disponibilizam informações de acordo com a Lei de Acesso à Informação, para a Prodabel (Empresa de Informática e Informação do município de Belo Horizonte), que processa os dados e publicam no site de dados abertos da PBH. A pesquisadora extraiu os dados relacionados a área temática de mobilidade urbana com foco em acidentes de trânsito, referentes aos anos que estavam disponíveis no site (2011 a 2015), totalizando 467.365 registros. Através das informações extraídas, desenvolveu um processo de análise, onde segmentou e correlacionou os dados. O especialista de mobilidade urbana

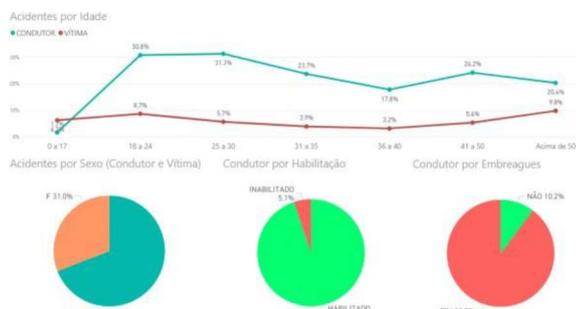
da PMMG (POLÍCIA MILITAR DE MINAS GERAIS) teve acesso a estas informações da base, a partir da entrevista realizada pela pesquisadora, e propôs análises descritivas para os dados de acidentes de trânsito. Em sequência, a pesquisadora gerou processos de construção da pesquisa aplicada, propondo uma Modelagem da Informação para estruturação de uma visão consolidada dos dados, para futuras análises estratégicas. Em seguida, utilizou-se uma ferramenta de extração, transformação e carga, chamada SQL Server Integration Services v2016, para fazer a carga dos dados em uma base estruturada. Por fim, utilizou a ferramenta Power BI v2.65 da Microsoft, para propor painéis de visualização de dados analíticos das informações de acidentes de trânsito.

4. Resultados

Os métodos apresentados anteriormente na Figura 1 contribuíram para o resultado do processo de Modelagem da Informação dos dados de acidentes de trânsito. Foram analisadas em profundidade os arquivos coletados, com o intuito de relacionar os campos em comum, identificar possíveis dimensões por proximidade de temas e selecionar quais dados seriam relevantes para a pesquisa. Com isto várias informações redundantes entre os arquivos ou que não apresentavam dados, como “Não Informados” ou zerados, foram desconsiderados. Foram demonstrados em uma visão macro os subtemas de acidentes de trânsito como Boletim, Veículo, Logradouro e Envolvidos. No subtema Boletim, foram encontrados campos em comum (número, data e hora e origem) em todos os arquivos, para ligação destes dados. As dimensões agrupadas foram Acidente e Regional, que contém dados sobre o tipo de acidente e em qual regional municipal ocorreu. No subtema Veículo foram demonstrados os campos da espécie do veículo (ex: automóvel, motocicleta) e as dimensões agrupadas foram Situação, Socorro e Categoria, que contém os dados se o veículo estava em movimento ou parado, qual foi o tipo de socorro e se a categoria do veículo era particular ou alugado. No subtema Logradouro não

Na perspectiva do subtema Envolvido (vítima ou condutor), representado na Figura 5, o perfil se concentra nas faixas de idade entre 18 a 24 anos e 25 a 30, que juntas somam 62% dos acidentes registrados, predominantemente o sexo masculino, representando 69%, comparado a 31% do sexo feminino. Este resultado é proporcional à quantidade de homens habilitados, que representa aproximadamente 70% dos condutores, segundo a Associação Nacional dos Detrans (AND). Sobre a visão do condutor do veículo, a maioria é habilitado (94,9%), com sinais de embriaguez (89,8%), o que demonstra que álcool/drogas não combinam com direção. Existe ainda uma parcela de condutores sem habilitação (5,1%) que se envolvem em acidentes. Com relação aos questionamentos do especialista sobre tempo de habilitação do condutor e se a vítima tem dificuldade de locomoção/deficiência, seria possível responder caso houvesse mais informações nos dados abertos sobre o perfil dos envolvidos no acidente.

Figura 5. Painel de dados: Acidentes de Trânsito por Perfil do Envolvido.



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Diante da amostra dos dados abertos de acidentes de trânsito de Belo Horizonte, foi possível comparar os resultados apresentados com as perguntas do especialista em mobilidade urbana. Em relação aos locais com alto índice de acidentes de trânsito, a regional municipal Centro-Sul (20,4%) e o bairro Centro (5,7%) apresentaram a maior ocorrência, de segunda a quarta-feira (5,3%), no período da tarde, constatando que há uma possível relação entre o volume médio de tráfego e o número de acidentes. As características dos

locais de acidentes de trânsito são normalmente vias pavimentadas, com limite de velocidade entre 40 a 60km/h, com fiscalização eletrônica em alguns pontos de velocidade e detecção de avanço de sinais.

Em análise ao perfil do condutor envolvido no acidente de trânsito, predomina o sexo masculino (69%), com a faixa etária entre 18 a 24 anos (29,6%), embriagado em sua maior parte (81,9%). Já para o perfil da vítima, predomina o sexo feminino (16,9%), com idade acima de 50 anos (9,8%).

5. Considerações Finais

De acordo com os objetivos apresentados, a pesquisadora conseguiu propor um processo de Modelagem da Informação, com os passos bem definidos e com a possibilidade de replicação de todo método proposto, desde a extração dos dados abertos de um órgão público, até a construção dos painéis de visualização dos dados, para subsidiar parâmetros indicativos para concepção de cenários de Cidades Inteligentes.

As informações coletadas e as análises realizadas trouxeram uma perspectiva e conhecimento sobre o que acontece na cidade, quais são as regiões, dias e horários que tem o maior índice de acidentes, tipo de veículos e severidade, entre outros. A prefeitura de Belo Horizonte pode utilizar este método para criar suas próprias soluções de monitoramento e prevenção de Acidentes de Trânsito e expandir estas análises para outras áreas temáticas da administração pública.

De forma abrangente, esta pesquisa contribuiu para o entendimento de como começar a abordar o assunto Cidades Inteligentes e sua implantação. Baseado nos trabalhos correlatos pesquisados, constatou-se que o estado da arte no tema Cidades Inteligentes deve-se iniciar no conceito de dados, através da modelagem da informação e da análise dos dados, e não na sua aplicação. O aprendizado proporcionado pela pesquisa foi da construção de um recurso metodológico, caracterizado por um modelo conceitual que permitisse a consolidação de fontes de origem distintas, para simplificar o entendimento pelos usuários finais (gestores públicos), permitindo a visualização das

possíveis aplicações em Cidades Inteligentes.

Como contribuição prática, a pesquisa demonstrou a viabilidade de ter acesso aos dados estratégicos de uma cidade, através da disponibilidade dos dados abertos, por áreas temáticas da administração pública. Além da modelagem destas informações, para facilitar a visão geral do tema de acidentes de trânsito, a visualização dos dados e análises, foi criado um banco de dados estruturado, com tabelas segmentadas por subtemas e dimensões.

Para subsidiar parâmetros de uma Cidade Inteligente, é necessário evoluir a pesquisa, em relação ao acesso aos dados atualizados de acidentes de trânsito de Belo Horizonte (2016 a 2018), que atualmente não se encontram disponíveis no site dos dados abertos da PBH. A limitação presente nesta pesquisa foi a análise dos resultados estar atrelada aos dados históricos de 2011 a 2015, podendo não retratar a realidade atual dos acidentes de trânsito em Belo Horizonte.

Como proposta de trabalhos futuros, sugere-se cruzar informações externas complementares, para ter como benefício uma análise completa, através do mapeamento dos hospitais e pontos de saúde mais próximos na região, rotas exclusivas para veículos de emergência, delegacias e corpo de bombeiro, helipontos, subsidiando a implantação de Cidades Inteligentes. Outra sugestão é a continuidade da parceria da Prodabel com a Prefeitura de Belo Horizonte, que poderão auxiliar na melhoria da disponibilização dos dados abertos nas diversas áreas temáticas, e replicação por outras cidades e órgãos do processo da Modelagem da Informação, proposto nesta pesquisa.

Outro trabalho indicado é o processamento e análise inteligente do volume de dados não estruturados (Big Data), gerados pelos sensores e dispositivos nas Cidades Inteligentes, através do desenvolvimento de aplicativos de Machine Learning, com o uso da Inteligência Artificial, possibilitando ações preventivas relacionadas à segurança, maior eficiência na tomada de decisões e perspectivas nunca antes exploradas.

Referências

- ALAWADHI, S. et al. **Building Understanding of Smart City Initiatives**. In: SCHOLL, H. J., et al. (Eds.). *Electronic Government: EGOV 2012. Lecture Notes in Computer Science*. Berlin: Heidelberg, 2012. v. 7443. p. 40-53.
- CHOURABI, H. et al. **Understanding Smart Cities: An Integrative Framework**. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES. 45., 2012, Proceedings [...]. Washington: IEEE Computer Society, 2012. Jan. p. 2289-2297. Disponível em: http://observgo.uquebec.ca/observgo/fichiers/78979_B.pdf. Acesso em: 20 jun. 2018.
- CRESWELL, Jonh. W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- DINIZ. **O governo eletrônico no Brasil: perspectiva histórica a partir de um modelo estruturado de análise**. *Revista de Administração Pública-RAP*, Rio de Janeiro, n. 43, v. 1, p. 23-48, jan./fev. 2009. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-76122009000100003&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 12 jun. 2018.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996. p. 159.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994. p. 207.
- PREFEITURA DE BELO HORIZONTE (PBH). **Dados Abertos**. Políticas de Dados Abertos. jun. 2018. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/bhtrans/informacoes/dados/dados-abertos>. Acesso em: 23 mar. 2018.
- ZANDBERGEN, Dorien. **"We Are Sensemakers": The (Anti-)politics of Smart City Cocreation**. *Public Culture*, Durham, v. 29, n. 3, set. p. 539-562, set. 2017. Disponível em: <https://doi-org.ez27.periodicos.capes.gov.br/10.1215/08992363-3869596>. Acesso em: 3 out. 2017.