

BIG DATA E SISTEMA NACIONAL DE IDENTIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE VEÍCULOS – SINIAV: APLICAÇÕES PARA O SETOR DE CONCESSÃO DE RODOVIAS NO BRASIL

Carlos Magno da Silva Oliveira

Pastor Willy Gonzales Taco

Universidade de Brasília

Programa de Pós-Graduação em Transportes

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma proposta de dissertação, que tem por objetivo identificar aplicações de *Big Data* que possibilite o desenvolvimento e implantação do Sistema Nacional de Identificação Automática de Veículos – SINIAV para o setor de concessão de rodovias. O uso da tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID) como variável tecnológica do SINIAV e a aplicação de *Big Data* para análise sistêmica dos dados devem ser estruturadas para apoiar a implementação e operacionalização do Sistema. Os estudos, ainda em desenvolvimento, consistem em exibir o sistema de identificação automática de veículos no universo dos Sistemas Inteligentes de Transportes (ITS), por meio de um modelo sistêmico, construído com base numa análise funcional combinada com o conceito de *Big Data* aplicadas a negócios de transportes nas rodovias concedidas.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui 210.000 km de malha rodoviária, das quais cerca de 20 mil km de rodovias foram concedidos para empresas privadas operarem. O serviço mostra relativa eficiência, se comparado às rodovias que ficam sob gestão dos órgãos públicos rodoviários (ABCR, 2017). A identificação automática de veículos é um dos maiores desafios enfrentados pelos Sistemas Inteligentes de Transportes (ITS) para uso em rodovias concedidas.

Dentre os sistemas de ITS, destaca-se o Sistema Nacional de Identificação Automática de Veículos – SINIAV, criado por meio da Resolução CONTRAN nº 212, de 13 de novembro de 2006. O sistema consiste na identificação eletrônica dos veículos por radiofrequência, por meio de uma *tag*, cuja especificação técnica, informações e procedimentos de homologação são estabelecidos por regulamento do órgão (Barbosa, 2017).

A arquitetura brasileira de ITS procura refletir a evolução das práticas e das aplicações de transportes, definindo serviços primários, áreas de aplicação e identificando domínios de serviço relativos às operações e ao gerenciamento do tráfego (ABNT, 2011). Em essência, o SINIAV utiliza tecnologia RFID (*Radio Frequency Identification* – Identificação por Radiofrequência) e sua aplicação pode ser iniciada no setor de rodovias concedidas, haja vista a infraestrutura existente. O *Big Data* é um termo que se refere ao alto volume de dados complexos, diversos, heterogêneos e que provêm de múltiplas e autônomas fontes, com controles distribuídos e descentralizados (MCafee e Brynjolfsson, 2012).

Diante do exposto, surge a questão que este trabalho buscará esclarecer: como aplicar, a partir de tecnologias de *Big Data*, o SINIAV em rodovias concedidas?

Nesse contexto, dada importância do tema e a abrangência de assuntos correlatos, este estudo tem como objetivo geral identificar aplicações de *Big Data* que possibilite o desenvolvimento e implantação do SINIAV para o setor de concessão de rodovias.

2. REVISÃO DE LITERATURA SINTÉTICA

2.1 Big Data

Segundo Sun *et al.* (2014), muitos esforços têm sido feitos no campo da gestão de dados e no processamento de informações. Assim, a coleta e o armazenamento de dados têm crescido rapidamente, sendo que a capacidade dos softwares comuns está aquém da necessária para capturar, gerenciar e processar tais dados num período de tempo conveniente.

McAfee e Brynjolfsson (2012) caracterizam o movimento do *Big Data* com 3V's: Velocidade, Volume e Variedade, o que muda o ambiente competitivo dos negócios. Chen *et al.* (2014) salientam que esse movimento traz oportunidades para se descobrirem novos valores, bem como contribui para ganhar uma maior compreensão de vivenciar novos desafios.

2.2 Sistemas Inteligentes De Transportes

Os Sistemas Inteligentes de Transportes (ITS) são aqueles que utilizam, como sinergia, diversas tecnologias e conceitos de engenharia de sistemas para desenvolver e implementar sistemas de transportes de quaisquer naturezas (IEEE, 2018). Esse conceito aponta a multidisciplinaridade de conhecimentos necessária para o desenvolvimento de um sistema de ITS e dá uma primeira indicação da necessidade de analisar seu comportamento e seu desempenho de uma maneira abrangente, por meio de um modelo que contemple todos os seus elementos.

Para Prediger *et al.* (2016), a sistemática de identificação atual, verificada na indústria de atuação, apresenta alguns problemas e falhas, assim como algumas desvantagens que podem prejudicar o controle das informações sobre os veículos. O método mais utilizado atualmente é a utilização da tecnologia de códigos de barras, que apresenta insuficiência de informação sobre os produtos, devido a pouca capacidade de armazenamento de dados e baixo nível de confiança na rastreabilidade devido ao uso de papel, impedindo o rastreabilidade total e confiabilidade dos dados.

2.2.1 Radio Frequency Identification and Detection (RFID)

Esta tecnologia teve suas origens na segunda guerra mundial, em que era utilizada para identificação de aviões amigos ou inimigos (Mota, 2012). Pertence assim ao grupo de tecnologias de identificação automática. Tais tecnologias têm sido utilizadas para reduzir a quantidade de trabalho e tempo necessário para identificação e controle manual (Prasanna e Hemalatha, 2012).

O RFID permite que os leitores capturem dados dos *tags* e os transmitam para um computador, sem a necessidade de intervenção humana, o que pode melhorar a rastreabilidade dos produtos e a visibilidade ao longo de toda cadeia de suprimentos, tornando o processo ao mesmo tempo mais veloz e confiável (Sarac *et al.*, 2010).

Deng (2013) propõe um sistema alternativo para rastreamento de veículos exclusivamente por RFID ativo, sem a utilização do GPS (*Global Positioning System* – Sistema de Posicionamento Global). O uso de um sistema de informação para controle, em conjunto com um sistema de tecnologia RFID para realizar a coleta de informações, é capaz de atender a necessidade de obter um alto nível de detalhamento de informações, tornando o processo mais eficaz (Grampes, 2010).

2.2.2 Sistema Automático de Identificação Veicular

Os sistemas automáticos de identificação veicular se constituem num conjunto de equipamentos e *softwares* que interagem para realizar a função de identificar um veículo. São compostos por elementos de detecção, registro e identificação do veículo, associados a recursos de telecomunicações e tratam as informações para atingir o objetivo desejado (Bernardi, 2015).

Segundo Barbosa (2017), o SINIAV poderá ser utilizado não somente para a fiscalização do cumprimento das regras de trânsito, mas também para as concessionárias de rodovias para a operação e o controle do fluxo de veículos, pagamento eletrônico e controle de passagem em locais pedagiados, gerenciamento de serviços de transporte e o fornecimento de informações de trânsito.

3. MÉTODOS

3.1 Revisão da Literatura

Apresentar o *Big Data*, os sistemas de reconhecimento automático de veículos, inserindo-os no universo dos ITS, juntamente com levantamento de informações sobre o SINIAV, abordando os seus aspectos conceituais.

3.2 Desenvolvimento do Método

Estruturar tecnologia de *Big Data* para análise dos dados rodoviários para apoiar a implementação e operacionalização do SINIAV. Será utilizada, ainda, a metodologia AHP (*Analytic Hierarchy Process* – Método de Análise Hierárquica) para selecionar alternativas para avaliação de projetos de transportes, estabelecendo prioridades para o modelo a ser proposto para o setor de concessão de rodovias (Lee e Kang, 2015; Vidal *et al.*, 2011; Gerrard, 2000).

3.3 Aplicação do Método

Selecionar alternativas de negócios, estabelecendo prioridades para o novo modelo sistêmico a ser proposto, construído com base numa análise funcional combinada com o conceito de *Big Data* em ITS aplicadas nas rodovias concedidas.

3.4 Análise dos Resultados

Sistematizar os dados e apresentá-los de forma sintética, com a respectiva análise dos resultados à luz dos objetivos do estudo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora existam recursos tecnológicos disponíveis, a exemplo do GPS, sua aplicação em toda a frota torna-se inviável. O SINIAV, portanto, por utilizar tecnologia RFID, representa um instrumento facilitador para a aplicação de soluções inteligentes no setor transportes, que possibilitará aplicações estratégicas junto às rodovias concedidas.

No âmbito desse setor, a implantação do Sistema representará economicidade na aplicação dos recursos e maior eficiência na coleta automatizada de dados de tráfego, na fiscalização, controle e planejamento operacional, trazendo maior agilidade e confiabilidade ao processo de planejamento e gestão. A utilização de ferramentas de *Big Data* é útil, pois pressupõe o tratamento de dados com grande volume, velocidade e variedade com bases de dados dinâmicas, o que torna todo o processo desafiador.

Assim, torna-se necessário o desenvolvimento de uma solução que permita a interoperabilidade entre tecnologias, a integração entre sistemas e tenha abrangência suficiente para melhor promover o mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABCR (2017) *Relatório Anual 2016*. Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias, São Paulo. Disponível em: <http://www.abcr.org.br/RelatoriosAnuais/Digital2016/cenario.html>. Acesso em: jul. 2018.
- ABNT (2011) *NBR ISSO 14813-1:2011 – Sistemas Inteligentes de Transportes – Arquitetura(s) de modelo de referência para o setor de ITS – Parte 1: Domínio de serviço, grupos de serviços e serviços de ITS – elaboração*. Associação Brasileira de Normas Técnicas, São Paulo.
- Barbosa, R. E. (2017) *Metodologia para o estabelecimento de diretrizes para a implantação do Sistema Nacional de Identificação Automática de Veículos – SINIAV*. xviii, 259 f., il. Tese (Doutorado em Transportes) – Universidade de Brasília, Brasília.
- Bernardi, E. (2015) *Os sistemas de identificação veicular, em especial o reconhecimento automático de placas*. 150 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Chen, M.; S. Mao e Y. LIU (2014) *Big data: A survey*. Mobile Networks & Applications, v. 19, n. 2, p. 171-209.
- CONTRAN (2006) Resolução nº 212, de 2006. *Dispõe sobre a implantação do Sistema Nacional de Identificação Automática de Veículos – SINIAV em todo o território nacional*. Conselho Nacional de Trânsito, Brasília.
- CONTRAN (2018) Resolução nº 729, de 2018. *Estabelece o sistema de Placas de Identificação de Veículos no padrão disposto na Resolução MERCOSUL do Grupo Comum nº 33/14*. Conselho Nacional de Trânsito, Brasília.
- Deng, J. *Architecture Design of the Vehicle Tracking System Based on RFID*. TELKOMNIKA: Indonesian Journal of Electrical Engineering, v. 11, n. 6, p. 2997-3004, 2013.
- Gerrard, P. (2000) *Risk-Based E-Business Testing - Part 1: Risks and Test Strategy*. System Evolutif Ltd., London.
- Grampes, J. A. (2010) *Aplicabilidade da Tecnologia RFID na Rastreabilidade Alimentar*. Disponível em: <http://si.unibalsas.com.br/wpcontent/uploads/2010/10/TCC-Jorge-Adriano-Grampes.pdf>. Acesso em: jun. 2018.
- IEEE (2018). *Intelligent Transportation Systems Society*. Disponível em: <http://ewh.ieee.org/tc/its/>. Acesso em: jul. 2018.
- Lee, J. G e M. Kang (2015) *Geospatial Big Data: Challenges and Opportunities*. Big Data Research, v.2, p.74-81.
- McAfee, A. e E. Brynjolfsson (2012) *Big data: The management revolution*. Harvard Business Review, v. 90, n. 10, p. 60.
- Mota, R. P. B. (2012) *RFID – Radio Frequency Identification*. São Paulo: Instituto de Matemática e Estatística da USP. Monografia desenvolvida para a disciplina de Computação Móvel do Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação.
- Prasanna, K. R. e M. Hemalatha (2012) *RFID GPS and GSM based logistics vehicle load balancing and tracking mechanism*. Procedia Engineering, v. 30, p. 726-729.
- Prediger, D.; S. R. Silveira e E. P. Freitas (2016) *Modelo de Aplicabilidade de Sistema RFID para Rastreabilidade na Indústria Alimentícia*. RSC – Revista de Sistemas e Computação, v. 6, n. 1.
- Sarac, A.; N. Absi e S. Dauzère-Pérès (2010) *A literature review on the impact of RFID Technologies on supply chain management*. International journal of production economics, v. 128, n. 1, p. 77-95.
- Sun, Y.; H. Yan; C. Lu; R. Bie e Z. Zhouc (2014) *Constructing the web of events from raw data in the Web of Things*. Mobile Information Systems, v. 10, n. 1, p. 105-125.
- Vidal, L. A.; F. Marle e J. C. Bocquet (2011) *Using a Delphi process and the Analytic Hierarchy Process (AHP) to evaluate the complexity of projects*. Elsevier, Ecole Centrale Paris, Laboratoire Genie Industriel, Chatenay-Malabry, France. Expert Systems with Applications 38, p. 5388-5405.

Carlos Magno da Silva Oliveira (carlosmagno.oliveira@uol.com.br)

Pastor Willy Gonzales Taco (pwgtaco@gmail.com)

Programa de Pós-Graduação em Transportes, Universidade de Brasília-UnB

Anexo SG-12, 1º andar Campus Universitário Darcy Ribeiro - Asa Norte – Brasília, DF, Brasil