

Influências da Inteligência Artificial (IA) na otimização do tráfego urbano: um referencial teórico

| Bruna Carneiro Machado

| Solange da Silva

PUC

RESUMO

Os problemas no trânsito causados pela má gestão urbana geram a população estresse, acidentes e perda de tempo no trânsito. Dessa forma, novas obras de infraestrutura que exploram o uso do território possuem limitações. Portanto, é necessário técnicas que aumentam a eficiência das infraestruturas já existentes. O objetivo deste trabalho é apresentar alguns projetos em que a IA influencia na otimização do tráfego urbano. Esta pesquisa, segundo sua natureza é um resumo de assunto. Quanto aos objetivos a pesquisa é descritiva e exploratória. Quanto aos procedimentos técnicos, foi usada a pesquisa bibliográfica. Os resultados mostraram que o controle de semáforos via IA é possível utilizando câmeras de segurança. Assim, o sistema altera o período dos semáforos, em tempo real, reduzindo os congestionamentos. Existe também alguns softwares que fornecem segurança ao tráfego urbano, cruzando dados de veículos roubados, notificando a central de monitoramento em tempo real. Concluiu-se, após o estudo realizado nesta pesquisa, que realmente a IA está influenciando na otimização do tráfego urbano, além dos ITS para a segurança das ruas, informações do tráfego, entre outros.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Tráfego Urbano, Otimização.

■ INTRODUÇÃO

O crescimento do número de veículos colabora para que a infraestrutura de transportes fique cheia rapidamente. Essa situação se agrava, pois o tempo para finalizar as obras relacionadas com a mobilidade urbana é maior do que o aumento dos carros nas vias. Dessa forma, prejudica o fluxo de veículos, causando lentidão, congestionamentos, entre outros. Consequentemente, ocasiona o aumento do tempo que os cidadãos passam dentro dos veículos diariamente (DESSBESELL JUNIOR, 2015).

Os veículos são utilizados para facilitar o deslocamento, porém, com o excesso de veículos e aumento do trânsito, gera estresse e acidentes, o que resulta no efeito reverso. A Companhia de Engenharia do Tráfego (CET), na cidade de São Paulo, em 2017, no horário de pico no período da manhã registrou 24,8km/h, a velocidade média do tráfego na cidade e 18,5km/h no período da tarde (LEME, 2020).

As grandes metrópoles, devido ao fato de serem mais populosas, ocupam maior área territorial, aumentando a distância entre a origem e o destino do deslocamento diário da população. Como consequência, o tempo de duração das viagens aumenta e a maior quantidade de veículos nas ruas faz com que ocorra uma saturação das vias (DESSBESELL JUNIOR, 2015).

A Inteligência Artificial (IA) se refere a criação de máquinas, com a capacidade de pensar e agir como os seres humanos. São softwares que são capazes de abstrair, deduzir e aprender ideias. Dessa forma, tem como propósito ajudar nas tarefas do cotidiano, modernização e avançar nas pesquisas científicas (CABRAL, 2018).

A IA consegue assemelhar a capacidade humana ligada a inteligência, como por exemplo a habilidade de análise para a tomada de decisão e o raciocínio. Sendo também um campo da ciência, com o intuito de desenvolver, estudar e utilizar máquinas para conseguir realizar, de maneira autônoma, atividades humanas (TOTVS, 2019).

Alguns benefícios da IA são, auxiliar nos processos de análise, melhorando a tomada de decisão; aumento na velocidade no tratamento de informações; aumento da automação, criando maior velocidade no tratamento das informações; reduz riscos, erros e custos operacionais, entre outros (TOTVS, 2019).

A engenharia de transporte, segundo a resolução 1096/2017 do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA), é responsável pela infraestrutura de transporte. O profissional faz o planejamento da construção e da manutenção da infraestrutura viária e de terminais rodoviários, ferroviários, portuários e aeroportuários. Nas cidades, atua na viabilização da mobilidade urbana, cuidando da sinalização viária, da gestão e do planejamento do transporte urbano.

Os problemas no trânsito causados pela má gestão urbana geram a população estresse, acidentes e perda de tempo no trânsito. Além disso, os constantes congestionamentos,

devido ao grande número de veículos nas vias, afetam a rotina dos cidadãos. Conforme um estudo realizado pelo Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (FGV), o custo adicional gerado pelo tempo perdido pela população nos deslocamentos para o trabalho para as cidades é de 62,1 bilhões de reais (LEME, 2020).

Dessa forma, novas obras de infraestrutura que exploram o uso do território possuem limitações. Construir mais vias e estradas, em locais estratégicos, nos quais tenha um maior fluxo de veículos é cada vez menos possível. Portanto, é necessário técnicas que aumentam a eficiência das infraestruturas já existentes (DESSBESELL JUNIOR, 2015).

Ao utilizar a AI, é possível melhorar a mobilidade dos cidadãos em uma cidade, otimizar os modais de transporte e melhorar o espaço público. Alguns aplicativos móveis já auxiliam na otimização do tráfego urbano, como o Waze e o Google Maps (FAGUNDES, 2019).

O uso de forma eficiente da inteligência artificial resolve os problemas de transporte, principalmente no gerenciamento de tráfego, segurança no trânsito, transporte público e mobilidade urbana, resultando na melhoria da mobilidade humana. As técnicas de inteligência artificial estão, praticamente, dominadas e aptas a resolver a maioria dos problemas de mobilidade nas cidades. O grande desafio é a obtenção dos dados, tanto dos órgãos do governo como das empresas privadas que operam os diversos modais nas cidades (FAGUNDES, 2019).

O volume de dados produzidos cresce cada vez mais, principalmente com a ascensão da Internet e com as redes sociais. Essa situação se tornou favorável para a IA, pois com os dados acessíveis incentivou as empresas e pesquisadores a verificar maneiras de utilizar, processar e analisar os dados (CABRAL, 2018).

Portanto, é relevante estudar este tema, pois é importante conhecer as técnicas de IA que estão sendo utilizadas para desenvolver um controle de tráfego inteligente, para que seja aplicada uma solução menos onerosa, maximizando a fluidez do trânsito urbano, resultando numa infraestrutura que ajude as cidades a lidarem com esse problema recorrente.

O objetivo geral deste trabalho é apresentar alguns projetos em que a IA influencia na otimização do tráfego urbano. Os objetivos específicos são realizar uma revisão bibliográfica para levantar as informações do tráfego urbano relacionado com IA, além de apresentar o que tem sido feito para otimizar o tráfego nas grandes cidades, utilizando técnicas de IA.

Espera-se que os resultados deste trabalho possam contribuir mostrando técnicas de IA que são aplicadas para se ter uma solução menos onerosa no trânsito urbano e apresentando algumas técnicas que utilizam IA para otimizar o tráfego urbano.

■ DESENVOLVIMENTO

Metodologia

Esta pesquisa, segundo sua natureza é um resumo de assunto, buscando explicar a área do conhecimento do projeto, indicando sua evolução histórica, como resultado da investigação das informações obtidas, levando ao entendimento de suas causas e explicações (WAZLAWICK, 2014).

Segundo os objetivos a pesquisa é descritiva e exploratória. A descritiva busca descrever as características de determinado fenômeno ou população, podendo também com o intuito de identificar as relações entre as variáveis (GIL, 2017). A descritiva procura obter informações consistentes sobre determinado assunto. Entretanto, o pesquisador não interfere ou realiza tentativas de explicar os fenômenos, apenas descreve os fatos como são (WAZLAWICK, 2014).

Conforme Wazlawick (2014), a pesquisa exploratória também é a que autor não possui um objetivo ou uma hipótese definida, sendo muitas vezes consideradas como a primeira etapa do processo de pesquisa. A exploratória possibilita maior contato com o problema, com o objetivo de tornar mais compreensivo e ser possível construir hipóteses. As informações serão coletadas realizando o levantamento bibliográfico e analisando exemplos relacionados ao tema (GIL, 2017).

Quanto aos procedimentos técnicos, foi uma pesquisa bibliográfica. A pesquisa bibliográfica requer pesquisas em artigos, livros, testes e outros meios de publicações disponíveis. Além disso, é fundamental ser realizada previamente em trabalhos científicos, porém, não produz conhecimento novo (WAZLAWICK, 2014).

A pesquisa bibliográfica é realizada utilizando materiais já publicados, como livros, revistas, materiais disponibilizados na Internet, entre outros. Uma vantagem de se realizar essa pesquisa é por permitir um domínio do conhecimento sobre determinado assunto (GIL, 2017).

Conforme informado por Gil (2017), a pesquisa bibliográfica é realizada seguindo as seguintes etapas:

- a) A escolha do tema: para a escolha do tema é necessário que esteja relacionado com o interesse do estudante. Além disso, possuir um conhecimento prévio sobre o assunto, para que a dissertação seja desenvolvida adequadamente;
- b) Levantamento bibliográfico preliminar: realizar pesquisas para facilitar na definição do problema. Também proporciona maior familiaridade com o tema;
- c) Formulação do problema: Como a Inteligência Artificial influencia na otimização do tráfego urbano?

- d) Busca das fontes: identificar as fontes bibliográficas que forneçam informações para responder o problema proposto, consultando periódicos da CAPES, artigos na Internet, entre outros;
- e) Leitura do material: identificar informações no material adquirido que estabelece relação com o problema de pesquisa, analisando a coerência das informações apresentada pelos autores;
- f) Fichamento: para identificar as ideias do material consultado, anotar e registrar as informações relevantes, organizando as informações adquiridas;
- g) Organização lógica do assunto: organizar as ideias de acordo com os objetivos da pesquisa;
- h) Redação do texto: elaboração do relatório.

Resultados

Após a revisão bibliográfica realizada, visando observar como a IA influencia na otimização do tráfego urbano foi constatado que:

Intelligent Transport Systems ou Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) tem como propósito alcançar a eficiência do tráfego. Usada em muitos países, se estende a informações do tráfego, segurança das ruas, redução do desperdício de recursos de infraestrutura etc. Um exemplo é a cidade de Glasgow, na Escócia, o ITS fornece informações do transporte público, como horários, localização, tempo para o destino, entre outros dados (CHOUDHARY, 2019).

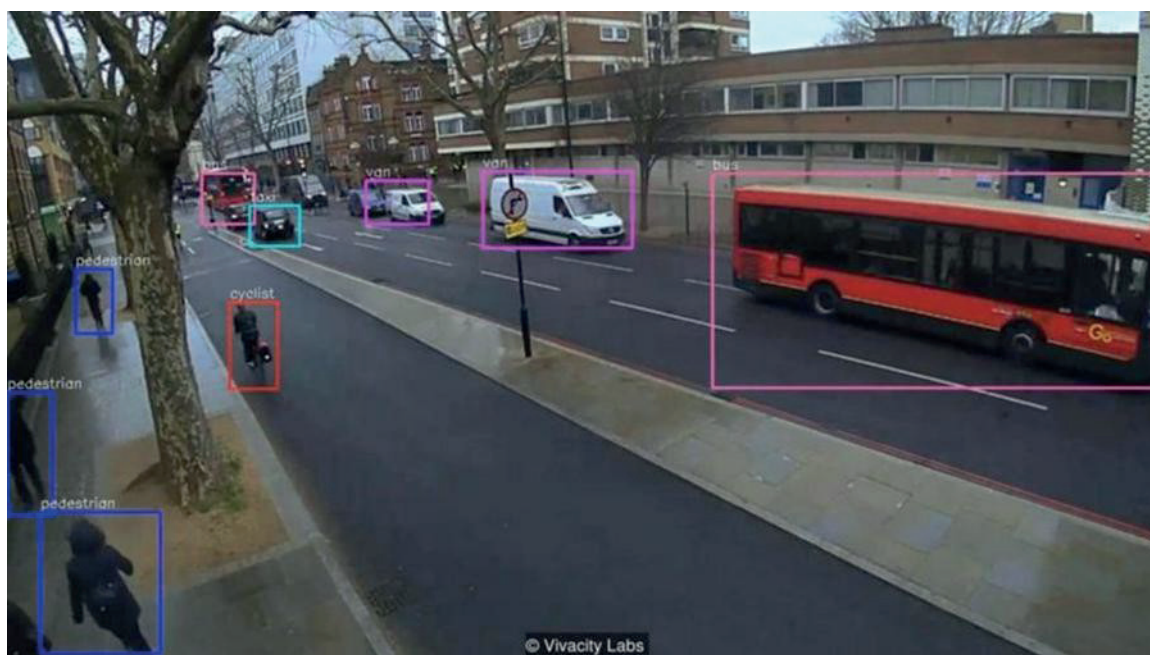
A Ertico (2021), organização de sistema de transporte inteligente na Europa, planeja o congresso ITS World Congress, em um evento anual da mobilidade inteligente. Esse congresso destaca a importância do ITS, principalmente nas cidades, incluindo desenvolvimentos mais recentes da área. Um encontro de pesquisadores, ideias, negócios, entre outras atividades.

Idealmente, os semáforos teriam o mesmo tempo. Porém, nem todas as vias têm o mesmo volume de tráfego, sendo necessário que os semáforos tenham diferentes períodos, dependendo do volume de veículos. Dessa forma, utilizando câmeras, sensores e utilizando IA para fazer um algoritmo que prevê e informa, sinais de trânsito para funcionar de acordo com os dados obtidos (KUMAR, 2018).

Na Índia, a cidade de Bangalore possui longos engarrafamentos. Dessa forma, a Siemens Mobility criou um protótipo com IA, de um sistema de monitoramento, utilizando câmeras de segurança posicionadas ao longo das vias. Elas identificam o número de veículos, pedestres e ciclistas em tempo real, conforme mostrado na Figura 1, enviam os

dados a um centro de controle, avaliam o tráfego. A partir disso, o sistema altera o tempo dos semáforos (BBC, 2019).

Figura 1. Câmeras inteligentes.



Fonte: BBC (2019).

Sistemas utilizando IA, com a ideia de otimizar e identificar padrões, tornam-se aptos a realizar previsões e executar ações com maior velocidade e acurácia. Entretanto, para o sistema ser eficiente é necessário uma quantidade e qualidade de dados, podendo ser obtidos por câmaras e sensores de trânsito (MOREIRA, 2020).

De acordo com Kumar (2018), o aumento dos automóveis nas ruas não há como ser contido, no entanto o congestionamento pode ser gerenciado por meio do uso da IA, com auxílio de reformas na infraestrutura. Com o uso de semáforos utilizando a IA o tempo de congestionamento é reduzido, deixando as vias limpas de tráfego por mais tempo.

Vice-presidente de mobilidade, marketing e crescimento da Ford Brett Wheatley, anunciou a plataforma Ford City Insights. Utilizando IA e diversos dados, como câmeras de segurança e relatórios policiais, foi possível explorar diversos temas de tráfego, para gerenciar a mobilidade. Uma das cidades testes foi a Ann Arbor, em Michigan. Um dos temas explorados foram os locais mais prováveis de ocorrer acidentes e estradas que teriam o maior uso de ônibus (BLANCO, 2019).

O projeto permitiu que fossem exploradas diversas soluções antes da implementação nas cidades. Com esse propósito, a plataforma integra diversos dados, como condições de tráfego, segurança e estacionamentos. As informações foram obtidas por, câmeras de trânsito, boletins policiais e dados fornecidos pelos motoristas da Ford que disponibilizaram os dados pelo computador de bordo (CECCON, 2019).

Segundo Blanco (2019), a aplicação é composta por quatro setores principais, são eles, segurança, estacionamento, trânsito e um modelo 3D que dá sentido aos outros três. Essa quarta parte é chamada de City Insights Studio, utilizando edifícios impressos em 3D e quarteirões que ficam em TVs exibindo mapas e dados, com o objetivo de visualizar a melhor saída dos outros segmentos, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2. City Insights Studio.



Fonte: Wheatley (2019).

A plataforma City Insights AI também pode adivinhar informações, como locais onde quase ocorrem acidentes, incidentes de frenagem emergencial.

Na cidade de Ann Arbor, um dos primeiros problemas investigados foi a infraestrutura do estacionamento. Acreditava-se que não havia vagas suficientes. Durante o projeto, observou-se que havia estas vagas. Dessa forma, desistiram de construir novos espaços e decidiram desenvolver formas para que os cidadãos pudessem encontrar vagas existentes (CECCON, 2019).

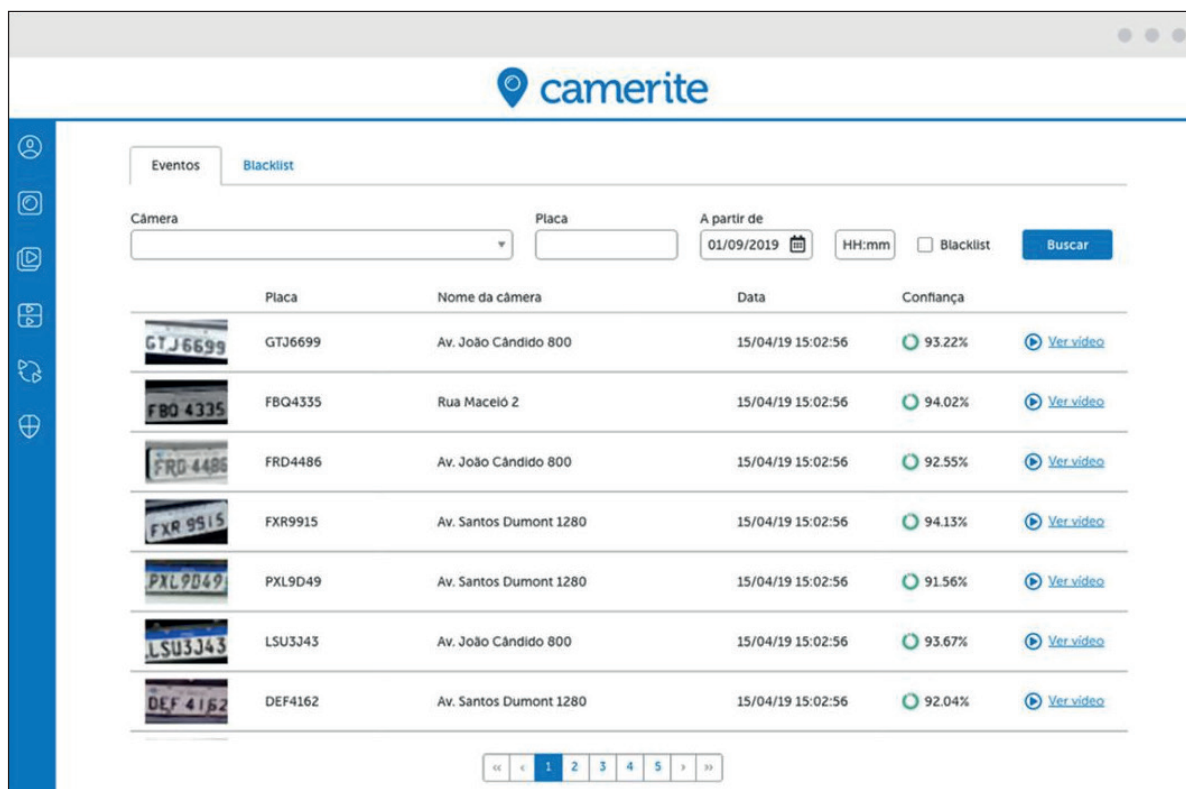
Uma das prioridades da cidade também era a segurança. Apesar da infraestrutura e os veículos estarem mais seguros, ocorreu um aumento de acidentes com pedestres. Utilizando a ferramenta Safety Insights na plataforma Ford City Insights, foi possível relacionar dados de relatórios policiais de acidentes, informações de veículos conectados, para encontrar locais com a probabilidade de acidentes. A plataforma também ajuda auxiliar os planejadores a enxergarem a situação de forma mais ampla e completa do trânsito, pois nem todo acidente é documentado (WHEATLEY, 2019).

A Startup Camerite une Software em Nuvem e IA para monitorar as ruas das cidades. Conforme informado pela Camerite (2020), à medida que as principais dificuldades que

envolviam a segurança pública aumentavam, foi oferecida uma solução de tecnologia em segurança e videomonitoramento de cidades pela startup em parceria com a Microsoft.

A Figura 3 mostra a identificação das placas dos carros, sendo possível filtrar a pesquisa por data e hora, facilitando a busca por um veículo (CAMERITE, 2020).

Figura 3. Identificando Placas.



The screenshot shows the Camerite web application. At the top, there's a header with the 'camerite' logo. Below it, there are tabs for 'Eventos' and 'Blacklist'. The search section includes a 'Câmera' dropdown, a 'Placa' input field, a date and time selector 'A partir de' (set to 01/09/2019 HH:mm), a 'Blacklist' checkbox, and a 'Buscar' button. The results are displayed in a table with columns: Placa, Nome da câmera, Data, and Confiança. Each row includes a thumbnail of the license plate, the plate number, the camera name, the date and time, and the confidence percentage. A 'Ver vídeo' link is provided for each result. At the bottom, there's a pagination bar showing page 1 of 5.

Placa	Nome da câmera	Data	Confiança
GTJ6699	Av. João Cândido 800	15/04/19 15:02:56	93.22%
FBO4335	Rua Maceió 2	15/04/19 15:02:56	94.02%
FRD4486	Av. João Cândido 800	15/04/19 15:02:56	92.55%
FXR9915	Av. Santos Dumont 1280	15/04/19 15:02:56	94.13%
PXL9D49	Av. Santos Dumont 1280	15/04/19 15:02:56	91.56%
LSU3343	Av. João Cândido 800	15/04/19 15:02:56	93.67%
DEF4162	Av. Santos Dumont 1280	15/04/19 15:02:56	92.04%

Fonte: Camerite (2020).

Conforme informado pela revista Empreendedor (2018), com este software, se permite o armazenamento em nuvem. Além disso, o cliente possui acesso as imagens em tempo real e de forma ilimitada, conseguindo identificar placas de carros cruzar com dados de veículos roubados. Também é possível ver movimentos fora do padrão e disparar um alarme que notifica a central de monitoramento em tempo real. Assim, este software fornece tecnologia e IA para entregar maior segurança no meio urbano.

Discussão

O congresso ITS World Congress, organizado pela Ertico, é um evento anual que destaca a importância do Sistema de Transporte Inteligente (ITS). O propósito é alcançar a eficiência do tráfego.

A plataforma Ford City Insights, também tem como objetivo gerenciar a mobilidade, explorando diversos temas do tráfego. O projeto explorou soluções para as condições do

fluxo de veículos, segurança e estacionamento. Auxiliando os planejadores a verificarem a situação de forma mais ampla e completa antes de realizar as implementações nas cidades.

A cidade de Ann Arbor, utilizou a plataforma para verificar os problemas de infraestrutura do estacionamento, verificando que a cidade tinha como acomodar todos os veículos. Sendo assim, poderiam desenvolver formas de encontrar vagas existentes ao invés de construir novos espaços.

Uma outra preocupação da cidade era com a segurança, devido ao aumento de acidentes com pedestres. Sendo possível utilizar a ferramenta para relacionar as informações dos relatórios policiais, informações das vias, para encontrar locais que possuem uma probabilidade de acidentes.

A startup Camerite, em parceria com a Microsoft, preocupada com a segurança do meio urbano, usou tecnologias em segurança, videomonitoramento e técnicas de IA para desenvolver um software. Dessa forma, consegue acesso as imagens em tempo real e de forma ilimitada, sendo possível identificar placas de carros, cruzar dados de veículos roubados e verificar movimentos fora do padrão, que notifica a central de monitoramento em tempo real.

A Siemens Mobility também desenvolveu um protótipo utilizando IA, para monitorar as câmeras e as imagens obtidas ao longo das vias. Ao identificar o número de veículos, pedestres e ciclistas em tempo real, também enviava os dados a uma central de controle, que avaliava o tráfego. Dessa forma, conseguem verificar padrões e alterar o tempo dos semáforos em tempo real. Usando semáforos com a IA, é possível diminuir o tempo de congestionamento, deixando as vias limpas de tráfego por mais tempo. Esta é uma importante contribuição da IA na otimização do tráfego urbano.

■ CONCLUSÃO

Este projeto teve o intuito de responder a seguinte questão de pesquisa: - Como a Inteligência Artificial influencia na otimização do tráfego urbano? O uso de plataformas que utilizam IA permite explorar soluções para o tráfego, segurança e estacionamentos, por meio de imagens de câmeras de segurança. Foi constatado o controle de semáforos via IA, com o auxílio de câmeras de segurança, avaliando o tráfego e a partir disso, o sistema alterava o período dos semáforos em tempo real, reduzindo o tempo de congestionamentos. Existem também alguns softwares que fornecem maior segurança ao tráfego urbano, pois conseguem cruzar dados de veículos roubados, verificar movimentos estranhos e notificar a central de monitoramento, tudo isso em tempo real. Concluiu-se, após o estudo realizado nesta pesquisa, que realmente a IA está influenciando na otimização do tráfego urbano, além dos ITS para a segurança das ruas, informações do tráfego, entre outros.

■ REFERÊNCIAS

1. BBC. **A inteligência Artificial pode acabar com os engarrafamentos?**. BBC. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/vert-fut-46895407>. Acesso em: 14 mar. 2021.
2. BLANCO, Sebastian. **Ford Using Artificial Intelligence to Solve Urban Driving Problems**. Car and Drive. 2019. Disponível em: <https://www.caranddriver.com/news/a29338453/ford-parking-mobility-city-insights/>. Acesso em: 6 jan. 2021.
3. CABRAL, Isabela. **Tudo sobre inteligência artificial: 10 fatos que você precisa saber**. TechTudo, 2018. Disponível em <<https://www.techtudo.com.br/listas/2018/05/tudo-sobre-inteligencia-artificial-10-fatos-que-voce-precisa-saber.ghtml>>. Acesso em: 23 mar. 2020.
4. CECCON, Denny. **Ford lança City Insights, plataforma de IA para gerenciamento da mobilidade urbana**. Expert Academy. 2019. Disponível em: <https://iaexpert.academy/2019/10/07/ford-lanca-city-insights-plataforma-de-ia-para-gerenciamento-da-mobilidade-urbana/>. Acesso em: 6 jan. 2021.
5. CAMERITE. Tecnologia em segurança para Cidades Inteligentes. Camerite, 2020. Disponível em: <https://camerite.com/policia/cidades-inteligentes>. Acesso em: 12 jan. 2021.
6. CHOUDHARY, Mahashreveta. **What is Intelligent Transport System and how it works?**. Geospatial World. 2019. Disponível em: <https://www.geospatialworld.net/blogs/what-is-intelligent-transport-system-and-how-it-works/>. Acesso em: 4 mar. 2021.
7. CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA – CONFEA. **RESOLUÇÃO Nº 1.096, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2017**. Brasília, p. 272, dez. 2017. Disponível em: <https://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=64797&idTiposEmentas=5&Numero=1096&AnoIni=&AnoFim=&PalavraChave=&buscarem=conteudo&vigente=>. Acesso em: 18 jun. 2021.
8. DESSBESELL JÚNIOR, Gilberto. **Simulação de controle adaptativo de tráfego urbano através de sistema multiagentes e com base em dados reais**. Unisc. 2015. Disponível em: <https://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/263/1/GilbertoJunior.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2021.
9. ERTICO. **About the congress**. ERTICO. 2021. Disponível em: <https://itsworldcongress.com/about-the-congress/>. Acesso em: 10 ago. 2021.
10. FAGUNDES, Eduardo. **Como a Inteligência Artificial pode ajudar na mobilidade humana**. Efagundes. 2019. Disponível em: <https://efagundes.com/blog/como-a-inteligencia-artificial-pode-ajudar-na-mobilidade-humana/>. Acesso em: 20 jun. 2021.
11. GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas Ltda., 2017.
12. KUMAR, Vipul. **Artificial Intelligence: Application in traffic management system**. Medium. 2018. Disponível em: <https://medium.com/@wrandomwriter/artificial-intelligence-application-in-traffic-management-system-9b5e3d7e620c>. Acesso em: 22 out. 2020.
13. LEME, José. **As causas e soluções para os engarrafamentos no Brasil**. Estadão. 2020. Disponível em: <https://mobilidade.estadao.com.br/mobilidade-para-que/as-causas-e-solucoes-para-os-engarrafamentos-no-brasil/>. Acesso em: 20 jun. 2021.

14. MOREIRA, Susanna. **Inteligência artificial e gestão urbana: 7 aplicações práticas**. Archdaily. 2020. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/937777/como-a-inteligencia-artificial-pode-ser-aplicada-aos-sistemas-urbanos-e-a-sua-gestao>. Acesso em: 14 mar. 2021.
15. NEGÓCIOS E GESTÃO EMPREENDEDOR. **Startup decreta o início de uma nova Era no Setor de segurança eletrônica**. Revista Empreendedor. 2018. Disponível em: <https://empreendedor.com.br/noticia/startup-decreta-o-inicio-de-uma-nova-era-no-setor-de-seguranca-eletronica/>. Acesso em: 21 jan. 2021.
16. TOTVS. **O que é inteligência artificial? Como funciona, exemplos e aplicações**. TOTVS. 2019. Disponível em: <https://www.totvs.com/blog/inovacoes/o-que-e-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 10 ago. 2021.
17. WAZLAWICK, R. S. **Metodologia da Pesquisa para Ciência da Computação**. 2^a. ed. [S.l.]: Campus, 2014.
18. WHEATLEY, Brett. **How Ann Arbor, Michigan Became a Living Lab for City Mobility**. Medium. 2019. Disponível em: <https://medium.com/cityoftomorrow/how-ann-arbor-michigan-became-a-living-lab-for-city-mobility-daf93672b5d0>. Acesso em: 6 jan. 2021.