



ISSN: 2447-5580

<https://periodicos.ufes.br/bjpe/index>



Brazilian Journal of
Production Engineering

BJPE - Revista Brasileira de Engenharia de Produção



Campus São Mateus

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

ARTIGO ORIGINAL

OPEN ACCESS

MAPEAMENTO E ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE SEGURANÇA VIÁRIA

MAPPING AND ANALYSIS OF SCIENTIFIC PRODUCTION ON ROAD SAFETY

Diego Vieira dos Santos^{1*}, Wellington Gonçalves², & Rodrigo Randow de Freitas³

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Instituto Federal do Espírito Santo - Campus São Mateus. ^{2,3} Departamento de Engenharias e Tecnologia do Centro Universitário Norte do Espírito Santo da Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus.

^{1*} diegovs.89@gmail.com ² wellington.goncalves@ufes.br ³ rodrigo.r.freitas@ufes.br

ARTIGO INFO.

Recebido em: 03.08.2020

Aprovado em: 29.08.2020

Disponibilizado em: 09.09.2020

PALAVRAS-CHAVE:

Segurança no trânsito; Segurança viária; Bibliometria; Análise; Estratégia.

KEYWORDS:

Traffic Safety; Road safety; Bibliometric; Analyze; Strategy.

*Autor Correspondente: Santos, D. V. dos

ABSTRACT

A análise bibliométrica é uma importante ferramenta para visualização do conhecimento sobre temas de interesse relevantes para a sociedade. No presente artigo, utilizamos esse recurso com o objetivo principal de mapear e analisar o conhecimento produzido sobre um tópico de relevância global: a segurança no trânsito. Nesse sentido, realizamos uma busca por artigos publicados sobre o tema na base Scopus, a partir de 2011, considerando a “Década de Ação pela Segurança no Trânsito 2011-2020”. Foram recuperados 7.956 artigos escritos em inglês, dos quais foram apresentados os principais países, autores, fontes, instituições e áreas que abordaram o tema da segurança viária. Em seguida, de acordo com critérios de refino, foram selecionados 26 artigos para a etapa da análise de conteúdo. Esta etapa foi auxiliada pelo *Software VOSviewer* que contribuiu para visualização de elementos que foram discutidos. Os resultados demonstraram uma preponderância de estudos sobre comportamento humano no trânsito, principalmente violações por velocidade excessiva e consumo de

álcool pelos motoristas, além da preocupação com a segurança de pedestres. Evidenciou-se uma tendência de abordagem sistêmica da segurança do trânsito, de forma a considerar múltiplos fatores envolvidos nesse contexto, e não somente o fator humano. Sendo assim, a estratégia tradicional dos 3E's da segurança do trânsito tem sido expandida, com a inclusão de outros E's, a fim de possibilitar a formulação de estratégias mais eficazes e apropriadas ao cenário vivenciado.

ABSTRACT

Bibliometric analysis is an important tool for visualizing knowledge on topics of interest relevant to society. In this article, we use this resource with the main objective of mapping and analyzing the knowledge produced on a topic of global relevance: traffic safety. In this sense, we conducted a search for articles published on the topic in the Scopus database, starting in 2011, considering the “Decade of Action for Traffic Safety 2011-2020”. 7,956 articles written in English were retrieved, from which the main countries, authors, sources, institutions and areas that addressed the topic of road safety were presented. Then, according to refining criteria, 26 articles were selected for the content analysis stage. This step was aided by the *VOSviewer Software* that contributed to the visualization of elements that were discussed. The results showed a preponderance of studies on human behavior in traffic, mainly violations due to excessive speed and alcohol consumption by drivers, in addition to the concern with pedestrian safety. There was a tendency towards a systemic approach to traffic safety, in order to consider multiple factors involved in this context, and not only the human factor. Therefore, the traditional 3E's strategy of traffic safety has been expanded, with the inclusion of other E's, in order to enable the formulation of more effective strategies and appropriate to the experienced scenario.



INTRODUÇÃO

A segurança no trânsito tem sido uma das grandes preocupações mundiais. Anualmente, os acidentes de trânsito vitimam fatalmente mais de 1,35 milhões de pessoas, além de lesionar mais de 50 milhões, ao redor do mundo, com maior incidência em países de baixa e média rendas, de acordo com informações da *World Health Organization* [WHO] (WHO, 2018).

Essa conjuntura levou as Nações Unidas (UN, em inglês) a proclamarem a “Década de Ação pela Segurança no Trânsito 2011-2020” que consistiu em uma convocação para engajamento de lideranças mundiais, dos setores público e privado, da comunidade acadêmica, da sociedade civil, entre outros, com objetivo de promover a segurança no trânsito (UN, 2010). No plano de ações resultantes desse acordo, estabeleceu-se cinco principais pilares: segurança para os usuários do trânsito, otimização da capacidade de gestão da segurança viária, melhoria da infraestrutura viária, aumento da segurança de veículos e eficiência no atendimento pós-acidente (WHO, 2017).

Diante da necessidade de engajamento da comunidade acadêmica, reconhece-se o papel essencial das pesquisas científicas na compreensão de determinados fenômenos relevantes para a sociedade. Nesse sentido, Zou, Yue & Vu (2018) entendem que as pesquisas sobre segurança no trânsito podem contribuir para redução do problema e seus impactos.

Sendo assim, o presente artigo tem por objetivo principal o mapeamento e análise do conhecimento científico produzido sobre segurança no trânsito, por meio de pesquisa bibliométrica e análise de conteúdo, tendo como marco temporal a “Década de Ação pela Segurança no Trânsito 2011-2020”, com a finalidade de demonstrar a relevância do tema perante à comunidade científica internacional.

As demais seções deste artigo estão ordenadas da seguinte maneira: na seção 2 consta uma breve explanação sobre o método bibliométrico. Na seção seguinte são relatados os procedimentos metodológicos utilizados. Na seção 4 são apresentados os resultados significativos com as respectivas análises. Finalmente, a Seção 5 apresenta as considerações finais acerca do estudo realizado.

O MÉTODO BIBLIOMÉTRICO

De acordo com Merediz-Solà & Bariviera (2019), a partir da criação do *Institute for Scientific Information* (ISI) nos anos 1960, por Eugene Garfield, introduziu-se a “metrificação” de artigos, fontes, autores e instituições. Para esses autores, a pesquisa bibliométrica tornou-se uma ferramenta que evoluiu de forma dinâmica, devido a sua relevância quanto à análise da produção científica nos últimos anos.

Liao, et al. (2017) mencionam que a expressão “bibliometria” foi introduzida formalmente pelo cientista britânico Allen Richard, em 1969, em substituição ao termo “bibliografia estatística”, e essa modalidade de pesquisa tem alcançado cada vez mais destaque, em virtude de propiciar a pesquisadores o conhecimento sobre temas de seus interesses.

A ascensão do método bibliométrico, no entendimento de Merigó, Gil-Lafuente & Yager (2015), está diretamente associada ao aprimoramento da computação e pela vantagem proporcionada na análise de determinadas áreas de pesquisa, baseada em artigos, fontes,



pesquisadores, países e instituições, possibilitando uma visão geral sobre determinado tema. Em complemento, Merediz-Solà & Bariviera (2019) frisam que, graças ao avanço da internet, os artigos científicos passaram a ser armazenados em amplas bases de dados, possibilitando aferir aspectos específicos da pesquisa, tais como o quantitativo de pesquisadores, palavras-chave, instituições, entre outros.

Os autores Zupic & Cater (2015) e Aria & Cuccurullo (2017) entendem que a bibliometria é uma ferramenta de notável utilidade, pois viabiliza uma análise concreta, ordenada e confiável de uma expressiva quantidade de informações. Logo, o método bibliométrico pode facilitar para que estudiosos possam compreender a dimensão do conhecimento, o surgimento de novas tendências e o desenvolvimento temporal de um campo de pesquisa, diferenciando-se da revisão de literatura tradicional, pontuam Merediz-Solà & Bariviera (2019).

Segundo Zou, et al., (2018), a análise bibliométrica consiste em examinar conteúdos relevantes, por meio da combinação de princípios matemáticos e estatísticos, a fim de investigar os perfis de compartilhamento, a correlação quantitativa e a relação entre estudos. Os referidos autores defendem que a diversificação de estudos sobre determinado assunto é um importante indicador de progresso no campo de pesquisa relacionado e demonstra a amplitude de conhecimento nessa área.

Na literatura, evidencia-se que a bibliometria tem sido utilizada no mapeamento da produção de conhecimento em diferentes áreas, tais como saúde (Lamiani, Borghi, & Argentero, 2017, Liao, et al., 2017), educação (Heradio, et al., 2016; Gumus, Bellibas, Esen, & Gumus, 2017), meio ambiente (D'Amato, et al., 2017), economia (Merediz-Solà, & Bariviera), entre outras. A produção científica sobre segurança trânsito também tem sido investigada por meio do método bibliométrico (Zou, et al., 2018; Zou, & Vu, 2019; Safarpour, Khorasani-Zavareh, & Mohammadi, 2020).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Considerando o objetivo proposto, inicialmente fez-se necessária a seleção de um banco de dados robusto para viabilizar a pesquisa bibliométrica e a análise correspondente. No presente artigo, optamos pela base Scopus, da Elsevier, que é considerado um dos mais importantes bancos de dados para pesquisa bibliométrica por causa de sua ampla cobertura da produção científica e confiabilidade (Zupic, & Cater, 2015; Waltman, 2016; Van der Have, & Rubalcaba, 2016; Heradio, et al., 2016; Liao, et al., 2017).

O levantamento na base Scopus foi realizado em 24/06/2020 e os descritores inseridos nas buscas foram "road safety", "traffic safety", "human", "vehicle", "environment", "engineering", "enforcement", "education", "pedestrian", "cyclist", "driver", "urban", "strategy", "measure", "plan", "intervention" e "action". Foram aplicados refinamentos quanto ao tipo de documento (artigos), período (a partir de 2011), idioma (inglês) e quanto à localização do tema principal nos artigos (título, resumo, palavras-chave). A delimitação temporal deu-se em razão da implementação da "Década de Ação pela Segurança no Trânsito 2011-2020", embora esse último ano ainda esteja em transcurso.



Com auxílio do método bibliométrico, foram apresentados e analisados a evolução quantitativa de publicações anuais; os países, autores, periódicos e instituições que mais publicaram artigos; e as áreas de estudo que concentraram o maior número de publicações. Contudo, os autores Aria & Cuccurullo (2017) ponderam que os métodos bibliométricos não se caracterizam como substitutos de leituras minuciosas nos campos de conhecimento. Por este motivo, na etapa final, procedemos a análise de conteúdo dos artigos selecionados para essa finalidade.

Para facilitar o desenvolvimento da análise de conteúdo, utilizamos recursos do *Software VOSviewer* (versão 1.6.15) para visualização de vínculos de coocorrência entre palavras-chave e, assim, permitir a verificação de similaridade de abordagens entre os artigos selecionados. O *VOSviewer* é um aplicativo Java gratuito, desenvolvido por Van Eck e Waltman, para análise e visualização de redes de conhecimento, esclarecem Aria & Cuccurullo (2017).

A metodologia do presente estudo encontra-se esquematizada a seguir (Figura 1) e será melhor detalhada nas seções seguintes.

Figura 1. Processo de busca e seleção de artigos científicos.

Termos iniciais de busca	Refinos para análise bibliométrica	Refinos adicionais para análise de conteúdo
<ul style="list-style-type: none">• “road safety” OR “traffic safety”	<ul style="list-style-type: none">• <u>Localização dos termos:</u> títulos, resumos, palavras-chave• <u>Documentos:</u> artigos• <u>Período:</u> 2011 até o presente (24/06/2020)• <u>Idioma:</u> Inglês	<ul style="list-style-type: none">• <u>Conjunto de termos 1:</u> “human” AND “vehicle” AND “environment” (todos os campos):• <u>Conjunto de termos 2:</u> “engineering” AND “enforcement” AND “education” (todos os campos):• <u>Conjunto de termos 3:</u> “pedestrian” OR “cyclist” OR “driver” (todos os campos):• <u>Conjunto de termos 4:</u> “urban” AND (“strategy” OR “measure” OR “plan”) AND (“intervention” OR “action”) (todos os campos):• Compatibilidade de conteúdos:

Fonte: Autores (2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

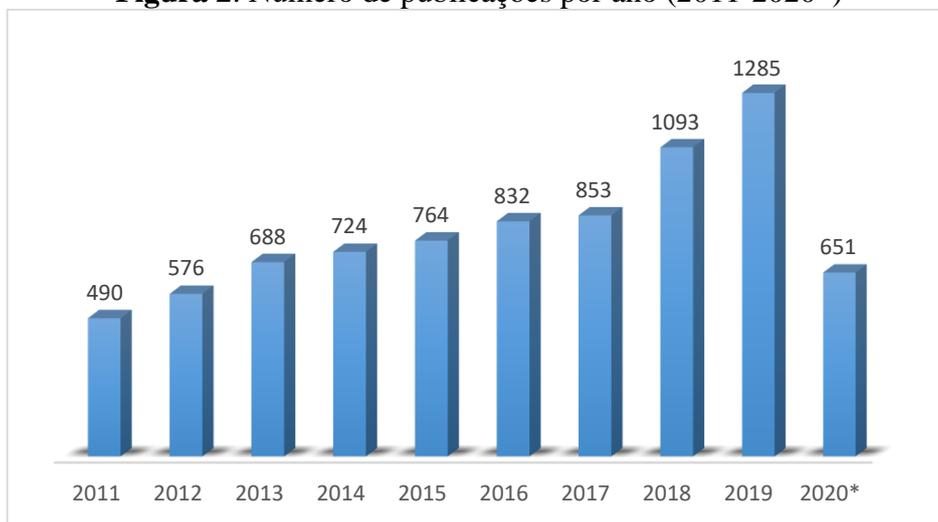
Inicialmente foram inseridos os termos “road safety” e “traffic safety” separados pelo operador booleano “OR”, obtendo-se 69.259 resultados. Em virtude desse quantitativo, optou-se pela delimitação dos referidos termos quanto às respectivas ocorrências em títulos, resumos ou palavras-chave, retornando 25.133 documentos.

Em seguida, realizou-se refinamentos quanto ao tipo de documento (artigos), o período (a partir de 2011) e idioma (inglês), nessa ordem, sendo obtidos 14.414, 8.811 e 7.956 artigos, respectivamente. Baseado neste montante (7.956 artigos), foram exibidos e discutidos o quantitativo de publicações anuais, os países e autores que mais publicaram, além das áreas de estudos, periódicos e instituições que mais se destacaram quanto ao número de publicações no período.



Os dados revelaram que o número de publicações sobre segurança no trânsito segue crescente, apresentando algumas variações, com um aumento médio em torno de 13,11% a cada ano, conforme Figura 2. Frisa-se, entretanto, que o ano de 2020 não fez parte desse cálculo, uma vez que não ainda não houve o respectivo encerramento, mas os dados sugerem um quantitativo próximo a 1.300 publicações sobre o tema no período integral.

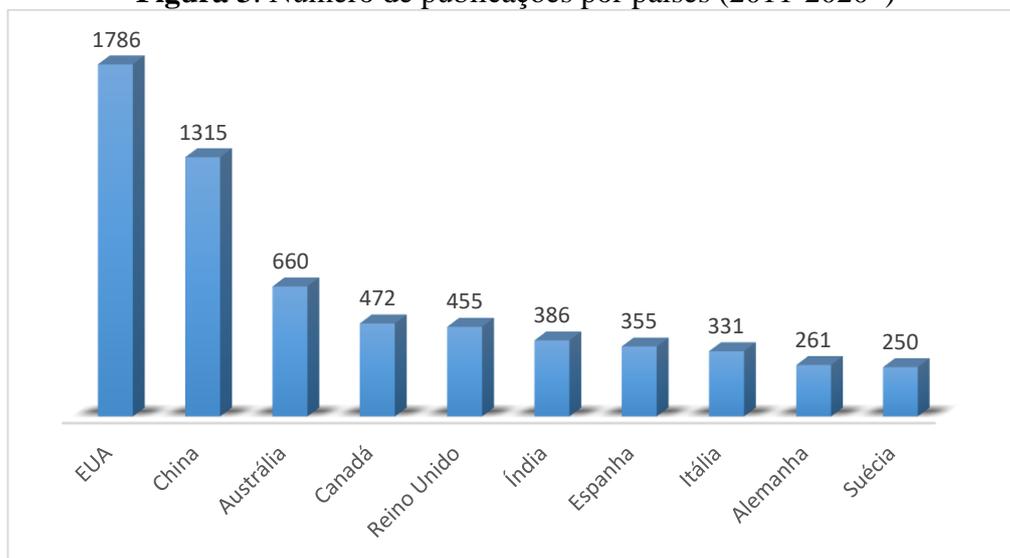
Figura 2. Número de publicações por ano (2011-2020*)



Fonte: Adaptado de *Scopus* (2020).

Em relação aos países que mais publicaram, conforme Figura 3, observou-se que os dez primeiros representam aproximadamente 79% dos artigos, sob a liderança de EUA, seguido por China e Austrália. Conforme dados da WHO (2015), nesse grupo de países, apenas Índia e China possuem nível de renda médio enquanto os demais possuem nível de renda alto. As mesmas estatísticas também revelaram discrepâncias nos índices de mortalidade no trânsito entre esses dois grupos econômicos, sendo que enquanto o primeiro apresentou, em média, índices mais baixos de óbitos, o segundo grupo é composto pelos dois países com maior número de óbitos no trânsito (WHO, 2015).

Figura 3. Número de publicações por países (2011-2020*)



Fonte: Adaptado de *Scopus* (2020).



No tocante ao país da Oceania, cabe destacar que os dados da WHO (2015) revelaram que o país apresenta melhor situação de segurança viária em comparação aos EUA, ostentando um índice de 5,4 mortes para cada 100 mil habitantes contra 10,6 do país americano na mesma proporção. Marshal (2018) argumentou que essa diferença pode estar associada à efetividade de diversas intervenções estratégicas na Austrália, especialmente as relacionadas ao uso do cinto de segurança, condução afetada, velocidade, exposição ao risco, infraestrutura viária, práticas de esforço legal mais rigorosas, incentivos ao transporte multimodal e ao transporte ativo, somadas à implementação do programa “Abordagem do Sistema Seguro” (*Safe System Approach*, em inglês).

A lista geral de publicações ainda apresenta o Brasil na vigésima sexta posição com 89 artigos publicados, evidenciando a preocupação acadêmica em contribuir com a melhoria da segurança no trânsito do país que chegou a ocupar as primeiras posições no ranking de óbitos por acidentes de trânsito (WHO, 2015). Por outro lado, a Suécia aparece entre os dez primeiros do ranking de publicações e tem sido reconhecida pela criação do Programa *Vision Zero* (VZ), criado em 1997, o qual tem sido associado a resultados positivos para a segurança viária (McIlroy, et al., 2019; Soathong, Wilson, Ranjitkar, & Chowdhury, 2019).

De acordo com Kim, Muennig & Rosen (2017), o VZ inova ao defender que todo acidente de trânsito pode ser evitado, a ideia de que a mobilidade precisa ser interligada à segurança do trânsito e esta, por sua vez, deve ter a responsabilidade compartilhada entre todos os *stakeholders* influentes e deve ser tratada como um problema de saúde pública. Em complemento, os autores Safarpour, et al., (2020), citam que a estratégia sueca inspirou países como Noruega, Canadá, Estados Unidos, Reino Unido e Polônia a utilizarem os conceitos do VZ nas respectivas gestões de segurança viária.

Os principais periódicos que publicaram sobre o tema estudado constam na Tabela 1. Os resultados apresentaram 160 periódicos, dos quais foram listados os 10 primeiros. No topo, a Revista *Accident Analysis And Prevention* consta em 10,4% das publicações e teve mais que o dobro de publicações em comparação à segunda colocada (*Safety Science*).

Tabela 1. Principais fontes das publicações.

Periódicos	Nº de artigos publicados
Accident Analysis & Prevention	827
Safety Science	343
Transportation Research Part F Traffic Psychology and Behaviour	276
Traffic Injury Prevention	267
Transportation Research Record	243
Journal of Safety Research	100
Journal of Transportation Safety and Security	93
Plos One	93
International Journal of Environmental Research and Public Health	90
IEEE Access	87

Fonte: Adaptado de *Scopus* (2020).

No ranking de autores, identificou-se que 159 autores deram ênfase destacada ao tema, sendo apresentados os 10 primeiros na Tabela 2 que somaram pouco mais de 5% das publicações. A liderança desse ranking pertence ao pesquisador Prof. Mohamed Abdel-Aty, o qual consta como



um dos editores-chefes da Revista *Accident Analysis & Prevention* (<https://www.journals.elsevier.com/accident-analysis-and-prevention>).

Tabela 2. Ranking de autores com maior número de publicações.

Autores	Nº de artigos publicados
Abdel-Aty, M.	63
Yannis, G.	52
Brijs, T.	51
Hyder, A. A.	45
Sayed, T.	42
Wets, G.	40
Lee, J.	35
Huang, H.	29
Papadimitriou, E.	27
Hermans, E.	26

Fonte: Adaptado de *Scopus* (2020).

No ranking de afiliações, constatou-se que 160 instituições estão vinculadas às publicações sobre o tema, com destaque para as 10 primeiras que representaram quase 14% das publicações, conforme Tabela 3. Em destaque, observou-se a liderança da *Queensland University of Technology* - QUT e da *Monash University*, ambas da Austrália, seguidas por quatro instituições chinesas e uma americana. Constam também nesta lista, em ordem, duas instituições europeias e outra chinesa.

Tabela 3. Ranking de instituições com maior número de publicações.

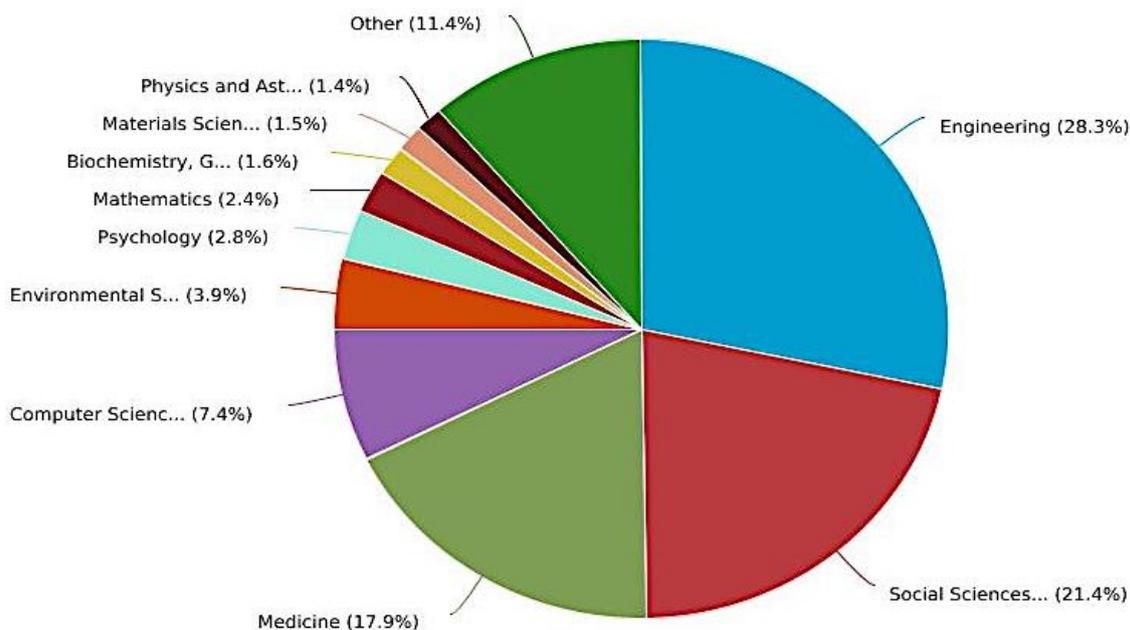
Afiliações	Nº de artigos publicados
Queensland University of Technology- QUT	175
Monash University	132
Ministry of Education China	128
Tongji University	123
Chang'an University	110
Southeast University, Nanjing	101
University of Central Florida	87
IFSTTAR - French institute of science and technology for transport, development and networks	86
Delft University of Technology	81
Tsinghua University	79

Fonte: Adaptado de *Scopus* (2020).

Em relação às áreas de conhecimento, a Figura 4 explicita as diversas áreas que retrataram o tema pesquisado. Nota-se a preponderância das áreas de Engenharia (28,3%), Ciências Sociais (21,4%) e Medicina (17,9%) em relação ao total de 27 áreas.



Figura 4. Áreas de estudo dos artigos sobre a segurança de trânsito



Fonte: Adaptado de *Scopus* (2020).

No intuito de possibilitar a análise e discussão de conteúdo, optou-se pela realização de refinamentos adicionais no montante verificado (7.956 artigos). Nesse sentido, inicialmente priorizou-se artigos que continham dois conjuntos de termos simultaneamente nos respectivos conteúdos: o primeiro conjunto contendo as palavras “*human*”, “*vehicle*” e “*environment*”, representando a relação entre o agente humano, o veículo e o ambiente viário que são considerados elementos fundamentais no sistema de trânsito (Atombo, Wu, Zhong, & Zhang, 2016; Assailly, 2017; McIlroy, et al., 2019; Riaz et al., 2019); o segundo grupo de termos contendo as expressões “*education*”, “*engineering*” e “*enforcement*” que representam a educação, a engenharia e o esforço legal que formam os tradicionais 3 E’s da segurança do trânsito (Kitamura, Hayashi, & Yagi, 2018; McIlroy, et al., 2019; Safarpour, et al., 2020).

Após inserção simultânea das palavras do primeiro conjunto, utilizando em ambas o operador booleano “AND” combinado com a opção “*todos os campos*” (*all fields*, no original), a quantidade foi reduzida para 1.550 artigos. Em seguida, o mesmo procedimento foi adotado para o segundo conjunto, do qual obteve-se o quantitativo de 70 artigos recuperados.

Na sequência, realizou-se outros dois refinamentos com conjuntos de termos: o primeiro referente a inserção dos termos “*pedestrian*”, “*cyclist*” e “*driver*”, separados pelo operador “OR”; o segundo restringiu a busca para que os artigos também contivessem algumas expressões entre “*urban*”, “*strategy*”, “*measure*”, “*plan*”, “*intervention*” e “*action*”, conforme demonstrado no esquema constante na Figura 5. Respeitados os filtros e operadores booleanos da base de dados escolhida, a amostra selecionada para análise de conteúdo foi composta preliminarmente por 28 artigos.



Figura 5. Esquema de refino e seleção de artigos

Termos iniciais de busca	Refinos para análise bibliométrica	Refinos adicionais para análise de conteúdo
<ul style="list-style-type: none"> • “road safety” OR “traffic safety” : 69.259 resultados 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Localização dos termos:</u> títulos, resumos, palavras-chave : 25.133 resultados • <u>Documentos:</u> artigos : 14.414 • <u>Período:</u> 2011 até o presente (24/06/2020) : 8.811 artigos • <u>Idioma (Inglês) :</u> 7.956 artigos 	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Conjunto de termos 1:</u> “human” AND “vehicle” AND “environment” (todos os campos): 1.550 artigos • <u>Conjunto de termos 2:</u> “engineering” AND “enforcement” AND “education” (todos os campos): 70 artigos • <u>Conjunto de termos 3:</u> “pedestrian” OR “cyclist” OR “driver” (todos os campos): 68 artigos • <u>Conjunto de termos 4:</u> “urban” AND (“strategy” OR “measure” OR “plan”) AND (“intervention” OR “action”) (todos os campos): 28 artigos • <u>Compatibilidade de conteúdos:</u> 26 artigos

Fonte: Autores (2020).

Após leitura integral e verificação de compatibilidade com o tema abordado, decidiu-se pela exclusão de 02 artigos. Logo, procedeu-se as análises e considerações por meio de 26 artigos recuperados, os quais foram ordenados na Tabela 4 pelo número de citações até a data da pesquisa na base Scopus (24/06/2020).

Tabela 4. Artigos selecionados para análise de conteúdo.

Nº	Título	Autores:	Ano de publicação:
01	Analyzing fault and severity in pedestrian-motor vehicle accidents in China	Zhang, Yau, & Zhang	2014
02	Investigating the motivational factors influencing drivers intentions to unsafe driving behaviours: Speeding and overtaking violations	Atombo, et al.	2016
03	A comprehensive conceptual framework for road safety strategies	Hughes, Anund, & Falkmer	2016
04	Should traffic enforcement be unpredictable? the case of red light cameras in Edmonton	Tay, & Barros	2011
05	Who is responsible for global road safety? A cross-cultural comparison of Actor Maps	McIlroy, et al.	2019
06	An integrated speed management plan to reduce vehicle speeds in residential areas: Implementation and evaluation of the Silverberry Action Plan	Islam, & El-Basyouny	2013
07	Urban street structure and traffic safety	Mohan, Bangdiwala, & Villaveces	2017
08	Comparative assessment of driving behavior at signalized intersections using driving simulators	Danaf, Hamdar, Abou-Zeid, & Kaysi	2018



Citação (APA): Santos, D. V. dos., Freitas, R. R. de, & Goncalves, W. (2020). Mapeamento e análise da produção científica sobre segurança viária. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(2), Edição Especial “Gestão Pública”, 245-263.

09	Understanding international road safety disparities: Why is Australia so much safer than the United States?	Marshall	2018
10	Factors underlying bus-related crashes in Hanoi, Vietnam	La, et al.	2017
11	Investigating and improving pedestrian safety in an urban environment	Pollack, et al.	2014
12	Qualitative study to explore stakeholder perceptions related to road safety in Hyderabad, India	Tetali et al.	2013
13	Time to prioritise safe walking	Toroyan, Khayesi, & Peden	2013
14	Addressing the road trauma burden in China: Exploring attitudes, behaviours, risk perceptions and cultural uniqueness	Fleiter, & Watson	2016
15	The dilemma of road safety in the eastern province of Saudi Arabia: Consequences and prevention strategies	Jamal, Rahman, Al-Ahmadi, & Mansoor	2020
16	School Area Road Safety Assessment and Improvements (SARSAI) programme reduces road traffic injuries among children in Tanzania	Poswayo, Kalolo, Rabonovitz, Witte, & Guerrero	2019
17	Holding the keys to health? A scoping study of the population health impacts of automated vehicles	Dean, et al.	2019
18	Growing burden and impact of road crashes in India: Need for a safe systems approach	Gururaj	2014
19	A critical review of policies on pedestrian safety and a case study of New Zealand	Soathong, et al.	2019
20	Assessing the impacts of signal coordination on the crash risks of various driving cohorts	Zhang, et al.	2019
21	Road trauma in regional and remote Australia and New Zealand in preparedness for ADAS technologies and autonomous vehicles	Peiris, Berecki-Gisolf, Chen, & Fildes	2020
22	A conceptual framework for modelling safe walking and cycling routes to high schools	Rahman, Moore, Smith, Lieswyn, & Mandic	2020
23	Drivers adapt – Be prepared for It!	Smiley & Rudin-Brown	2020
24	Computational modelling and systems ergonomics: a system dynamics model of drink driving-related trauma prevention	Salmon, Read, Thompson, McLean, & McClure	2020
25	Using an evidence-based safety approach to develop China's road safety strategies	Wang, & Wu	2019
26	Gendered analysis of fatal crashes among young drivers in Alabama, USA	Adanu, Penmetsa, Jones, & Smith	2018

Fonte: Adaptado de *Scopus* (2020)

ANÁLISE DE CONTEÚDO

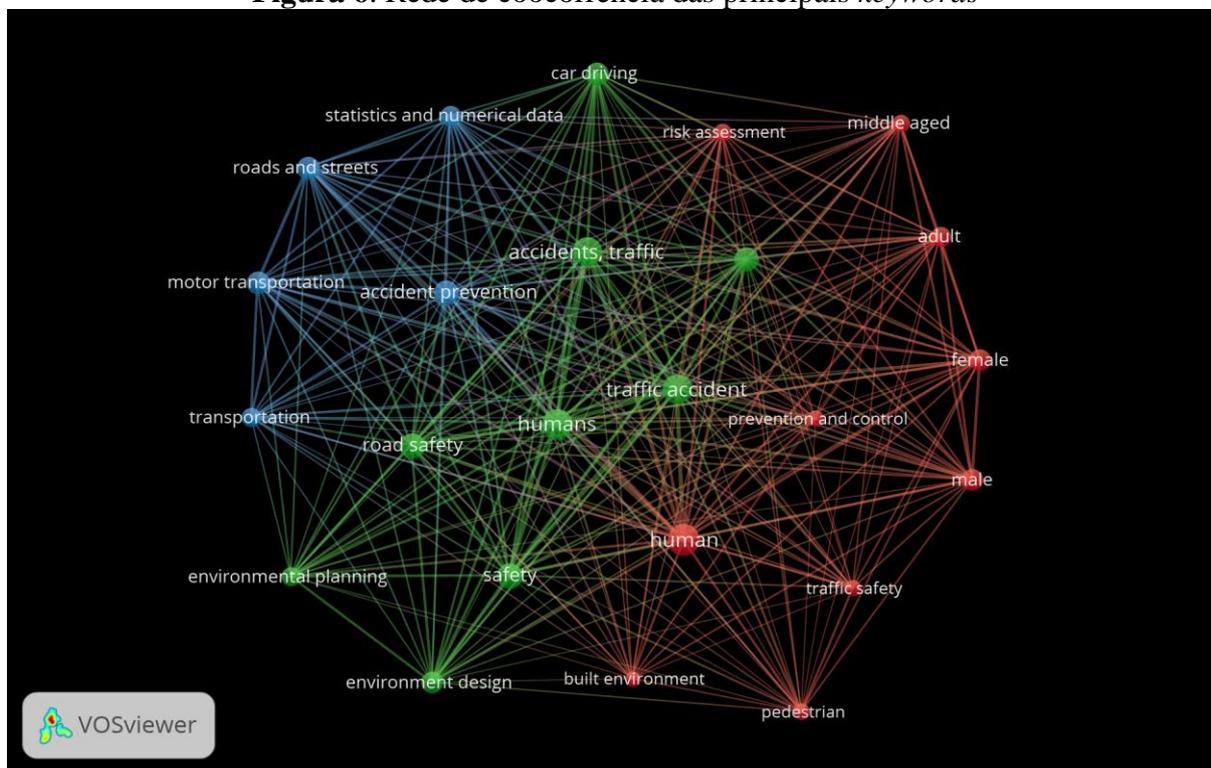
Para verificação de similaridade de abordagens entre os artigos selecionados, optou-se pela análise de coocorrências de palavras-chave (*keywords*) com auxílio do *VOSviewer*. De acordo com Zou, et al., (2018), as palavras-chaves são elementos importantes em estudos que



envolvem a bibliometria, pois sintetizam as opiniões de autores e refletem o arranjo do conhecimento e os limites do estudo de um tópico determinado.

Por conseguinte, foram encontradas 408 *keywords*, das quais foram selecionados 24 principais que apresentaram ocorrência mínima de 5 vezes na amostra observada. Verificou-se que as *keywords* selecionadas (Figura 6) retratam componentes influentes para a segurança do trânsito: humano (*human; humans; female; male; pedestrian*), idade (*adult; middle aged*), acidentes (*traffic accident; accidents, traffic; accident prevention*), segurança (*road safety; safety; traffic safety*), ambiente (*environmental planning; environment design; built environment*), transporte (*transportation; car driving; motor transportation; automobile driving*), risco (*risk assessment*), prevenção (*accident prevention; prevention and control*), vias (*roads and streets*) e dados (*statistics and numerical data*).

Figura 6. Rede de cocorrência das principais *keywords*



Fonte: Extraído de *Scopus* (2020).

Em análise da amostra selecionada (26 artigos), verificou-se que os artigos podem ser divididos em dois principais grupos: o primeiro consistiu na abordagem da segurança no trânsito com ênfase geral (09 artigos), enquanto que o segundo direcionou-se a estudos de segurança no trânsito com ênfase específica (17 artigos).

O primeiro grupo dividiu-se em proposição de estratégias (Wang, & Wu, 2019), proposição de estruturas para formulação de estratégias (Hughes, et al., 2016; McIlroy, et al., 2019), avaliação de estratégias (Tetali, et al., 2013; Gururaj, 2014; Marshal, 2018) e apresentação de uma visão geral de acidentes de trânsito com análise de fatores contribuintes (La, Duong, Lee, & Meuleners, 2017; Mohan, et al., 2017; Jamal, et al., 2020).



O segundo grupo examinou a problemática da segurança viária com ênfase em atores específicos do trânsito: motoristas (Tay, & Barros, 2011; Islam & El-Basyouny, 2013; Zhang, et al., 2014; Atombo, et al., 2016; Fleiter, & Watson, 2016; Adanu, et al., 2018; Danaf, et al., 2018; Dean, et al., 2019; Zhang, et al., 2019; Peiris, et al., 2020; Smiley, & Rudin-Brown, 2020; Salmon, et al., 2020) pedestres (Toroyan, et al., 2013; Zhang et al., 2014; Pollack, et al., 2014; Poswayo, et al., 2019; Soathong, et al., 2019; Rahman, et al., 2020) e ciclistas (Rahman, et al., 2020).

Dentre os fatores de risco relatados, evidenciou-se a significativa predominância de comportamentos de risco de usuários motoristas, notadamente a velocidade excessiva (Islam & El-Basyouny, 2013, Toroyan et al., 2013, Gururaj, 2014, Zhang et al., 2014, Atombo et al., 2016, Fleiter & Watson, 2016, La et al., 2017, Adanu et al., 2018, Danaf et al., 2018, Soathong et al., 2019, Jamal et al., 2020, Salmon et al., 2020, Smiley & Rudin-Brown, 2020) e o consumo de álcool na direção veicular (Tetali et al., 2013, Toroyan et al., 2013, Gururaj, 2014, Zhang et al., 2014, Fleiter & Watson, 2016, La et al., 2017, Adanu et al., 2018, Soathong et al., 2019, Salmon et al., 2020, Smiley & Rudin-Brown, 2020).

Em frequência menor, outros comportamentos perigosos foram citados: o desrespeito ao sinal vermelho (Tay & Barros, 2011, Danaf et al., 2018), a baixa utilização de capacetes (Tetali et al., 2013, Gururaj, 2014) e baixa utilização de cintos de segurança (Gururaj, 2014, Fleiter e Watson, 2016). Outro importante fator comportamental de risco apontado, comum a pedestres e motoristas, expôs o problema da distração por uso de aparelhos tecnológicos no trânsito (Pollack et al., 2014, Fleiter & Watson, 2016, Soathong et al., 2019, Jamal et al., 2020).

No entendimento de Atombo, et al., (2016), o comportamento humano no trânsito é influenciado por diversos fatores. A literatura selecionada corroborou esse entendimento, pois identificou-se aspectos relacionados a características pessoais, tais como idade, gênero e crenças motivacionais, que podem estar correlacionados a maiores condições de vulnerabilidade e incidências de comportamento de risco no trânsito.

O estudo de Adanu, et al. (2018), por exemplo, sugeriu que jovens motoristas do sexo feminino, com idades entre 15 a 18 anos, possuem maior tendência de envolvimento em acidentes fatais do que homens. Em oposição, Gururaj (2014) e Zhang, et al., (2019) identificaram que jovens do sexo masculino se destacam entre os perfis com maiores riscos de envolvimento em acidentes de trânsito. Por sua vez, Atombo et al. (2016) identificaram uma provável associação entre crenças motivacionais de motoristas e o envolvimento destes em violações de trânsito por excesso de velocidade e ultrapassagens.

Ainda em relação ao fator etário, também foram enfatizadas as preocupações com a vulnerabilidade e a segurança de crianças (Zhang et al., 2014; Poswayo, et al., 2019; Rahman, et al., 2020), adolescentes (Zhang, et al., 2014; Rahman, et al., 2020) e idosos (Zhang, et al., 2014; Soathong, et al., 2019).

Apesar da predominância do fator comportamental humano, Gururaj (2014) e Mellroy, et al., (2019) convergiram ao julgarem que as abordagens de segurança viária devem considerar todos os elementos que influenciam nesse contexto. Em concordância, Smiley & Rudin-Brown (2020) sugeriram que os motoristas podem mudar a maneira de dirigir baseada em diversas



intervenções de trânsito, podendo acarretar impactos positivos e negativos à segurança viária, o que demanda análises minuciosas e projeções de cenários para subsidiarem tais intervenções, visando realizá-las de modo eficaz que reflitam em melhoria comportamental no trânsito.

Os diversos fatores contribuintes para os acidentes de trânsito também foram relatados: infraestrutura viária deficitária (Toroyan et al., 2013, Gururaj, 2014, Pollack et al., 2014, Zhang et al., 2014, Atombo et al., 2016, Mohan et al., 2017, Poswayo et al., 2019, Peiris et al., 2020), veículos inseguros (Toroyan et al., 2013, Zhang et al., 2014) condições ambientais adversas (Toroyan et al., 2013, Gururaj, 2014, Zhang et al., 2014, Atombo et al., 2016, Zhang et al., 2019, Jamal et al., 2020) e falhas na legislação e/ou fiscalização do cumprimento das normas de trânsito (Tetali et al., 2013, Gururaj, 2014, La et al., 2017).

Considerando a complexidade desse tema, Gururaj (2014) refletiu que a abordagem sistêmica para a segurança viária considera que os usuários do trânsito podem cometer erros, ainda que de forma involuntária, já que assumir riscos é inerente ao comportamento humano. Logo, para este autor, as políticas inerentes à segurança do trânsito devem prever e minimizar os impactos da vulnerabilidade e da falha humana.

Tendo em vista a necessidade de mudança estratégica, o programa de segurança do trânsito *Vision Zero*, surgido na Suécia, propõe uma abordagem de “sistemas seguros”, tendo como premissas a aceitação do erro humano como provável e a consequente adaptação do sistema viário para minimizar as consequências de tais erros (McIlroy, et al., 2019). Esse programa também preconiza a combinação de intervenções de educação, esforço legal e engenharia, além do compartilhamento da responsabilidade pela segurança do trânsito entre todos os usuários desse ambiente, e não de forma concentrada nos motoristas (Soathong, et al., 2019).

As principais soluções apontadas envolvem a combinação de medidas de educação para todos os usuários do trânsito, engenharia viária e veicular, além de práticas relacionadas ao esforço legislativo, conforme Tabela 5. Reforçando esse entendimento, Wegman (2017) menciona que as abordagens tradicionais de segurança consistem em promover mudanças positivas no comportamento humano, por meio do aparato legislativo e das campanhas de conscientização, melhorar a segurança da infraestrutura viária e desenvolver veículos mais seguros com aumento da resistência a colisões.

Tabela 5. Setores que concentram as propostas de intervenções para a segurança do trânsito.

Autores	Educação	Engenharia	Esforço Legal
Tay & Barros (2011)			x
Islam & El-Basyouny (2013)	x	x	x
Tetali et al. (2013)	x	x	x
Toroyan et al. (2013)	x	x	x
Gururaj (2014)	x	x	x
Pollack et al. (2014)	x	x	x
Zhang et al. (2014)	x	x	x
Atombo et al. (2016)	x		
Fleiter & Watson (2016)	x		x
Hughes et al. (2016)	x	x	x
La et al. (2017)			x
Mohan et al. (2017)		x	x
Adanu et al. (2018)	x		x
Danaf et al. (2018)	x		x



Marshal (2018)	x		x
Dean et al. (2019)		x	
Mclroy et al. (2019)	x	x	x
Poswayo et al. (2019)	x	x	
Soathong et al. (2019)	x	x	x
Wang & Wu (2019)	x		x
Zhang et al. (2019)		x	
Jamal et al. (2020)	x	x	x
Peiris et al. (2020)	x		
Rahman et al. (2020)	x	x	x
Salmon et al. (2020)	x		x
Smiley & Rudin-Brown (2020)	x	x	x

Fonte: Autores (2020).

De acordo com Fleiter & Watson (2016) e Mclroy, et al., (2019), as ações de educação consistem em conscientizar o público, em geral, sobre riscos e possíveis consequências de comportamentos perigosos no trânsito. Desta forma, Jamal, et al., (2020) reforçam a importância da veiculação de campanhas de conscientização sobre a segurança viária, em diversas mídias disponíveis, no intuito de sensibilizar principalmente jovens motoristas que estão mais propensos a se envolver em acidentes de trânsito.

O esforço legal (*enforcement*, em inglês) caracteriza-se por implementação de leis, fiscalização e aplicação de sanções (Tay, & Barros, 2011; Tetali, et al., 2013; Gurujaj, et al., 2014; Wang & Wu, 2019). Para os autores Fleiter & Watson (2016) e Jamal, et al., (2020), a combinação das práticas de educação e esforço legal contribuíram para mudanças comportamentais positivas quanto ao uso de capacetes e cinto de segurança, consumo de substâncias ilícitas na direção veicular e velocidade excessiva.

A engenharia abrange tanto as melhorias na infraestrutura viária quanto na tecnologia veicular. A primeira consiste em aspectos voltados ao *design* do ambiente viário urbano, tais como iluminação, sinalização, pavimento, entre outros (Zhang, et al., 2014; Pollack, et al., 2014). Também se enquadram nesse contexto, as medidas de acalmamento de tráfego (*traffic calming*) como a instalação de lombadas e ilhas de segurança, entre outras, para controles de velocidade e do tráfego nas estradas (Jamal, et al., 2020), que têm sido alocadas próximos a áreas escolares e residenciais para aumentar a segurança viária nessas localidades (Soathong, et al., 2019).

Sobre a tecnologia veicular, Atombo et al., (2016) mencionaram que, nos últimos anos, os veículos passaram a apresentar recursos tecnológicos avançados que contribuíram para a redução da severidade dos acidentes de trânsito, porém não tem sido o suficiente para evitá-los. Peiris, et al., (2020) sugerem que a disponibilidade de dados sobre infraestrutura viária facilitaria a priorização de investimentos e viabilizaria o uso de tecnologias veiculares como alternativas para melhoria da segurança no trânsito. Por outro lado, Soathong, et al., (2019) advertem que, embora seja promissora, essa tecnologia requer análises mais apuradas quanto à sua efetividade no ambiente viário.

Os veículos automáticos são citados no estudo de Dean, et al., (2019) como recursos benéficos para a melhoria da mobilidade e da segurança viária, mas que, por outro lado, requer maiores avaliações dos impactos para a área de saúde. Isto posto, os autores entendem que tais impactos



dependerão da forma de utilização dessa tecnologia nos sistemas de transporte, fato que evidencia a importância da ação regulatória estatal nesse processo.

Na contramão dessas pesquisas, apresentaram-se estudos que ressaltam a importância do transporte ativo (Marshall, 2018; Rahman, et al., 2020). Conforme informações da WHO (2018), o transporte ativo, especialmente a caminhada e o ciclismo, podem contribuir para diminuição da motorização individual que é associada aos índices de severidade nos acidentes de trânsito. Por outro lado, a entidade alerta que a falta de infraestrutura urbana adequada para pedestres e ciclistas torna-os vulneráveis aos acidentes de trânsito e suas consequências.

A complexidade da segurança do trânsito também ficou evidenciada na definição de estratégias para enfrentamento da problemática. O trinômio tradicional da segurança do trânsito, formado pelos 3 "E's" (*Education, Engineering e Enforcement*), foi expandido para englobar variáveis vistas como intervenientes no planejamento urbano. Gururaj (2014) usou o conceito de 4 "E's" com o acréscimo de *Emergency Care* (Cuidados de Emergência), enquanto Rahman *et al.* (2020) propuseram 5 E's, acrescentando *Encouragement* (incentivo) e *Evaluation* (avaliação) à abordagem tradicional. Por sua vez, McIlroy *et al.* (2019) adicionaram 4 "E's" à classificação tradicional: *economics* (economia), *emergency response* (resposta à emergência), *enablement* (capacitação) e *ergonomics* (ergonomia).

Em defesa dessa classificação mais abrangente, McIlroy, et al., (2019) esclarecem que a economia de alguns países é afetada em até 5% do PIB com as mortes e lesões do trânsito; a capacitação refere-se a práticas que possibilitam progressos em outras áreas, com destaque para o financiamento, a disponibilidade e confiabilidade de dados que viabilizam pesquisas sobre este tema ligado a saúde pública; a ergonomia relaciona-se à abordagem sistêmica da segurança do trânsito, envolvendo todos os *stakeholders* influentes; e a resposta à emergência consiste em cuidados pós acidente de trânsito, no intuito de prestar socorro ágil e com qualidade a vítimas de acidentes de trânsito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo apresenta uma visão geral do conhecimento científico sobre a segurança no trânsito, por meio da utilização do método bibliométrico combinado com a análise de conteúdo. O interstício de tempo considerado coincide, em grande parte, com a implementação da "Década de Ação pela Segurança no Trânsito 2011-2020".

De acordo com os critérios de busca na base Scopus, a bibliometria recuperou 7.956 artigos no idioma inglês a partir de 2011. Em análise desse montante, constatou-se um aumento médio anual de 13,11% nas publicações que abordam a temática da segurança no trânsito, com maiores concentrações nas áreas de engenharia, ciências sociais e medicina. Entre os países, as primeiras posições foram ocupadas por EUA, China e Austrália, sendo que estes dois últimos apresentam realidades bem distintas, as quais caracterizam as diferenças nos índices de segurança viária entre países de média e alta rendas.

Ademais, quanto ao número de publicações, nota-se a preponderância do periódico *Accident Analysis & Prevention* e do autor Prof. Mohamed Abdel-Aty, editor-chefe da citada fonte. Em



Citação (APA): Santos, D. V. dos., Freitas, R. R. de, & Goncalves, W. (2020). Mapeamento e análise da produção científica sobre segurança viária. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(2), Edição Especial "Gestão Pública", 245-263.

relação às afiliações, cinco instituições chinesas aparecem entre as dez primeiras colocadas, mas as duas primeiras posições foram ocupadas por instituições australianas.

Em seguida, promoveu-se a análise de conteúdo de 26 artigos selecionados, de acordo com critérios estabelecidos para a base utilizada, com a colaboração do *Software VOSviewer* para verificação de coocorrência de palavras-chave. Observou-se que os artigos podem ser divididos em abordagem da segurança no trânsito com ênfase geral (09 artigos) e estudos de segurança no trânsito com ênfase específica (17 artigos).

Os resultados dessa análise apontam para uma tendência de estudos sobre comportamento humano, principalmente em relação às violações de trânsito por velocidade excessiva e consumo de álcool pelos motoristas, e a preocupação com a vulnerabilidade e segurança de pedestres. Outra tendência revelada foi a abordagem sistêmica da segurança do trânsito, de forma a considerar, além do fator humano, a infraestrutura viária, a segurança de veículos, condições ambientais e aspectos legais, entre outros, como influentes nessa conjuntura.

Nesse sentido, os resultados revelam que a estratégia tradicional que considera os 3E's do trânsito tem sido expandida, com a inclusão de outros E's, para permitir a formulação de estratégias de segurança viária eficazes, corroborando os pilares determinados pela "Década de Ação pela Segurança no Trânsito 2011-2020".

De maneira geral, o objetivo deste artigo foi alcançado. O método bibliométrico e a análise de conteúdo permitiram a verificação da relevância e do conhecimento produzido sobre a segurança viária no cenário internacional. Por fim, sugere-se que os próximos estudos similares possam contemplar bases de dados diversas e outros períodos que possam influenciar na mensuração da dimensão do conhecimento científico sobre o tema.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) / Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES) e, ao Laboratório de Pesquisa Operacional, Logística e Transportes (POLT) pelo apoio e contribuições no desenvolvimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- Adanu, E. K., Penmetsa, P., Jones, S., & Smith, R. (2018). Gendered Analysis of Fatal Crashes among Young Drivers in Alabama, USA. *Safety*, 4(3), 29.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975.
- Assailly, J. P. (2017). Road safety education: What Works? *Patient Education and Counseling*, 100, S24-S29.
- Atombo, C., Wu, C., Zhong, M., & Zhang, H. (2016). Investigating the motivational factors influencing drivers intentions to unsafe driving behaviours: speeding and overtaking violations. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 43, 104-121.
- D'Amato, D., Droste, N., Allen, B., Kettunen, M., Lähtinen, K., Korhonen, J., Leskinen, P., Matthies, B. D., Toppinen, A. (2017). Green, circular, bio economy: a comparative analysis of sustainability avenues. *Journal of Cleaner Production*, 168, 716-734.



Citação (APA): Santos, D. V. dos., Freitas, R. R. de, & Goncalves, W. (2020). Mapeamento e análise da produção científica sobre segurança viária. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(2), Edição Especial "Gestão Pública", 245-263.

Danaf, M., Hamdar, S. H., Abou-Zeid, M., & Kaysi, I. (2018). Comparative assessment of driving behavior at signalized intersections using driving simulators. *Journal of Transportation Safety & Security*, 10, 124-158.

Dean, J., Wray, A. J., Braun, L., Casello, J. M., McCallum, L., & Gower, S. (2019). Holding the keys to health? A scoping study of the population health impacts of automated vehicles. *BMC Public Health*, 19, 1258.

Fleiter, J. J., Watson, B. (2016). Addressing the road trauma burden in China: Exploring attitudes, behaviours, risk perceptions and cultural uniqueness. *Accident Analysis & Prevention*, 95, 326-333.

Gumus, S., Bellibas, M. S., Esen, M., & Gumus, E. (2018). A systematic review of studies on leadership models in educational research from 1980 to 2014. *Educational Management Administration & Leadership*, 46(1), 25-48.

Gururaj, G. (2014). Growing burden and impact of road crashes in India: Need for a safe systems approach. *International Journal of Vehicle Safety*, 7(3-4), 282-295.

Heradio, R., de la Torre, L., Galán, D., Cabrerizo, F. J., Herrera-Viedma, E., Dormido, S. (2016). Virtual and remote labs in education: A bibliometric analysis. *Computers & Education*, 98, 14-38.

Hughes, B. P., Anund, A., & Falkmer, T. (2016). A comprehensive conceptual framework for road safety strategies. *Accident Analysis & Prevention*, 90, 13-28.

Islam, M. T., & El-Basyouny, K. (2013). An integrated speed management plan to reduce vehicle speeds in residential areas: implementation and evaluation of the Silverberry Action Plan. *Journal of Safety Research*, 45, 85-93.

Jamal, A., Rahman, M. T., Al-Ahmadi, H. M., & Mansoor, U. (2019). The Dilemma of Road Safety in the Eastern Province of Saudi Arabia: Consequences and Prevention Strategies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 157.

Kim, E., Muennig, P., & Rosen, Z. (2017). Vision zero: a toolkit for road safety in the modern era. *Injury epidemiology*, 4(1), 1.

Kitamura, Y., Hayashi, M., & Yagi, E. (2018). Traffic problems in Southeast Asia featuring the case of Cambodia's traffic accidents involving motorcycles. *IATSS Research*, 42(4), 163-170.

La, Q. N., Van Duong, D. V., Lee, A. H., Meuleners, L. B. (2017). Factors underlying bus-related crashes in Hanoi, Vietnam. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 46, 426-437.

Lamiani, G., Borghi, L., & Argentero, P. (2017). When healthcare professionals cannot do the right thing: A systematic review of moral distress and its correlates. *Journal of health psychology*, 22(1), 51-67.

Liao, H., Tang, M., Luo, L., Li, C., Chiclana, F., & Zeng, X.-J. (2018). A Bibliometric Analysis and Visualization of Medical Big Data Research. *Sustainability*, 10(2), 166.

Marshall, W. E. (2018). Understanding international road safety disparities: Why is Australia so much safer than the United States?. *Accident Analysis & Prevention*, 111, 251-265.

McIlroy, R. C., Plant, K. A., Hoque, M. S., Wu, J., Kokwaro, G. O, Nam, V. H., & Stanton, N. A. (2019). Who is responsible for global road safety? A cross-cultural comparison of Actor Maps. *Accident Analysis & Prevention*, 122, 8-18.



Citação (APA): Santos, D. V. dos., Freitas, R. R. de, & Goncalves, W. (2020). Mapeamento e análise da produção científica sobre segurança viária. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(2), Edição Especial "Gestão Pública", 245-263.

Merediz-Solà, I., & Bariviera, A. F. (2019). A bibliometric analysis of bitcoin scientific production. *Research in International Business and Finance*, 50, 294-305.

Merigó, J. M., Gil-Lafuente, A. M., & Yager, R. R. (2015). An overview of fuzzy research with bibliometric indicators. *Applied Soft Computing*, 27, 420-433.

Mohan, D., Bangdiwala, S. I., Villaveces, A. (2017). Urban street structure and traffic safety. *Journal of Safety Research*, 62, 63-71.

Peiris, S., Berecki-Gisolf, J., Chen, B., & Fildes, B. (2020). Road Trauma in Regional and Remote Australia and New Zealand in Preparedness for ADAS Technologies and Autonomous Vehicles. *Sustainability*, 12(11), 4347.

Pollack, K. M., Gielen, A. C., Ismail, M. N. M., Mitzner, M., Wu, M., & Links, J. M. (2014). Investigating and improving pedestrian safety in an urban environment. *Injury epidemiology*, 1(1), 11.

Poswayo, A., Kalolo, S., Rabonovitz, K., Witte, J., & Guerrero, A. (2019). School Area Road Safety Assessment and Improvements (SARSAI) programme reduces road traffic injuries among children in Tanzania. *Injury Prevention*, 25(5), 414-420.

Rahman, M. L., Moore, A., Smith, M., Lieswyn, J., & Mandic, S. (2020). A Conceptual Framework for Modelling Safe Walking and Cycling Routes to High Schools. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 3318.

Riaz, M. S., Cuenen, A., Dhondt, S., Craps, H., Janssens, D., Wets, G., Brijs, T., & Brijs, K. (2019). Evaluation of a Road Safety Education Program Based on Driving Under Influence and Traffic Risks for Higher Secondary School Students in Belgium. *Safety*, 5(2), 1-18.

Safarpour, H., Khorasani-Zavareh, D., & Mohammadi, R. (2020). The common road safety approaches: A scoping review and thematic analysis. *Chinese journal of traumatology*, 23(2), 113-121.

Salmon, P. M., Read, G. J. M., Thompson, J., McLean, S., & McClure, R. (2020). Computational modelling and systems ergonomics: a system dynamics model of drink driving-related trauma prevention. *Ergonomics*, 63(8), 965-980.

Smiley, A., & Rudin-Brown, C. (2020). Drivers adapt – Be prepared for It!, *Accident Analysis & Prevention*, 135, 105370.

Soathong, A., Wilson, D., Ranjitkar, P., & Chowdhury, S. (2019). A Critical Review of Policies on Pedestrian Safety and a Case Study of New Zealand. *Sustainability*, 11(19), 5274.

Tay, R., De Barros, A. (2011). Should traffic enforcement be unpredictable? the case of red light cameras in Edmonton. *Accident Analysis & Prevention*, 43(3), 955-961.

Tetali, S., Lakshmi, J. K., Gupta, S., Gururaj, G., Wadhvaniya, S., & Hyder, A. A. (2013). Qualitative study to explore stakeholder perceptions related to road safety in Hyderabad, India. *Injury*, 44(SUPPL. 4), S17-S23.

Toroyan, T., Khayesi, M., & Peden, M. (2013). Time to prioritise safe walking. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion*, 20(2), 197-202.

Van der Have, R. P., & Rubalcaba, L. (2016). Social innovation research: An emerging area of innovation studies?. *Research Policy*, 45(9), 1923–1935.

Waltman, L. (2016). A review of the literature on citation impact indicators. *Journal of Informetrics*, 10(2), 365-391.



Citação (APA): Santos, D. V. dos., Freitas, R. R. de, & Goncalves, W. (2020). Mapeamento e análise da produção científica sobre segurança viária. *Brazilian Journal of Production Engineering*, 6(2), Edição Especial "Gestão Pública", 245-263.

Wang, B., & Wu, C. (2019). Using an evidence-based safety approach to develop China's road safety strategies. *Journal of global health*, 9(2), 020602.

Wegman, F. (2017). The future of road safety: A worldwide perspective. *IATSS Research*, 40(2), 66-71.

World Health Organization - WHO. (2015). Global status report on road safety 2015. Genebra: Organização Mundial de Saúde. Recuperado em 02 de março de 2020, de https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/status_report2015/en/.

World Health Organization - WHO. (2017). *Global Plan for the Decade of Action for Road Safety 2011-2020*. Genebra: Organização Mundial de Saúde. Recuperado em 25 de julho de 2020, de https://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/en/.

World Health Organization - WHO. (2018). *Global status report on road safety 2018*. Genebra: Organização Mundial de Saúde. Recuperado em 16 de outubro de 2019, de <https://www.who.int/publications-detail/global-status-report-on-road-safety-2018>.

Zhang, G., Fan, Y., Jiang, X., Fan, W., Meng, T., & Xu, M. (2019). Assessing the impacts of signal coordination on the crash risks of various driving cohorts. *Journal of Safety Research*, 70, 79-87.

Zhang, G., Yau, K. K. W., Zhang, X. (2014). Analyzing fault and severity in pedestrian-motor vehicle accidents in China. *Accident Analysis & Prevention*, 73, 141-150.

Zou, X., & Vu, H. L. (2019). Mapping the knowledge domain of road safety studies: A scientometric analysis. *Accident Analysis & Prevention*, 132, 105243.

Zou, X., Yue, W. L., & Vu, H. L. (2018). Visualization and analysis of mapping knowledge domain of road safety studies. *Accident Analysis & Prevention*, 118, 131-145.

Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric Methods in Management and Organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429-472.

