2020 ENTAC
XVIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído
Futuro da Tecnologia do Ambiente Construído e os Desafios Globais
Porto Alegre, 4 a 6 de novembro de 2020

GESTÃO DA SST NA CONSTRUÇÃO CIVIL: O MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DE LITERATURA COMO ESTRATÉGIA DE IDENTIFICAÇÃO DOS FCS[1]

SILVA, François José dos Anjos (1); PHILIPPSEN JR, Luiz (2); WEBER, Adriana Santos (3); WEBER, Ismael (4)

(1) Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Alagoas – CTEC/UFAL, francois.tkd96@gmail.com

(2) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Alagoas – FAU/UFAL, luiz.philippsen@fau.ufal.br

(3) Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Alagoas – CTEC/UFAL, os.adriana@gmail.com

(4) Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Alagoas – CTEC/UFAL, isma.weber@gmail.com

RESUMO

A segurança e saúde no trabalho – SST é parte do planejamento estratégico das organizações contemporâneas. A indústria da construção civil, inserida dentro deste contexto, é impelida para adoção das melhores práticas ligadas à SST no canteiro de obras. No entanto, diferente dos demais setores industriais tradicionais, a indústria da construção civil possui especificidades que a coloca, sistematicamente, entre os ramos industriais mais perigosos para se trabalhar. Desta forma, o presente artigo apresenta o processo de mapeamento sistemático de literatura – MS conduzido para identificação das pesquisas com foco nos fatores críticos de sucesso – FCS na gestão e implementação de planos e programas de SST em canteiros de obras. Entre 2009 e 2020 foram publicados em revistas científicas 201 artigos sobre o tema, com aumento significativo a partir de 2014. Dentre as revistas científicas destaca-se a Safety Science, com 39 artigos publicados. No período analisado (2009-2020) quatro pesquisadores, de quatro diferentes países, destacam-se com cinco pesquisas publicadas cada, a saber: Aviad Shapira, de Israel, Kent Jacob Nielsen, da Dinamarca, Hester Johnstone Lipscomb, dos Estados Unidos e Albert P. C. Chain, de Hong Kong.

Palavras-chave: *Segurança e saúde no trabalho, construção civil, mapeamento sistemático de literatura, fatores críticos de sucesso.*

ABSTRACT

Occupational safety and health – OSH is part of the strategic planning of contemporary organizations. The civil construction industry, as part of this context, it is impelled to adopt best

[1] SILVA, François José dos Anjos; PHILIPPSEN JR, Luiz; WEBER, Adriana Santos; WEBER, Ismael. Gestão da SST na construção civil: o mapeamento sistemático de literatura como estratégia de identificação dos FCS. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2020.

practices related to OSH at construction site. Nevertheless, unlike other traditional industrial sectors, the civil construction industry has specificities that systematically place it among the most dangerous industrial sectors to work at. Therefore, the present paper presents a systematic mapping study process conducted to identify researches focused on critical success factors – CSF in management and implementation of OSH plans and programs for construction sites. Between 2019 and 2020, 201 papers were published in journals, with an significant increase of publications from 2014. Among the journals, Safety Science draws attention with 39 published researches. During the analyzed period (2009-2020), four researchers, from four different countries, draws attention by five published papers, each: Aviad Shapira, from Israel, Kent Jacob Nielsen, from Denmark, Hester Johnstone Lipscomb, from United States and Albert P. C. Chain, from Hong Kong.

***Keywords**: Occupational safety and health, civil construction, systematic mapping study, critical success factors.*

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é o resultado de uma série de atividades econômicas que acarretam especificidades próprias, a diferenciando de outros sistemas industriais tradicionais (BARRY; LEITE; O'BRIEN, 2015; FERNÁNDEZ-SOLÍS, 2008).

Independente do desenvolvimento econômico do país, a indústria da construção civil ocupa papel preponderante no desempenho do produto interno bruto – PIB, geração de riquezas e tecnologias (AKSORN; HADIKUSUMO, 2008; HAADIR; PANUWATWANICH, 2011; MELLO; AMORIM, 2009).

De forma concorrente à especificidade e importância observada para a economia dos países, a indústria da construção civil vem sendo desafiada e, até mesmo, impelida para a redução dos acidentes de trabalho ocorridos em suas diversas atividades que englobam a indústria, especialmente nas etapas de execução dos empreendimentos em seu canteiro de obras (AKSORN; HADIKUSUMO, 2008; SAURIN; FORMOSO; CAMBRAIA, 2008).

Dentro deste contexto de especificidades e relevância econômica, surge a necessidade de conhecimento e aprimoramento sobre as melhores práticas de gestão e implementação de aspectos relacionados à segurança e saúde no trabalho – SST no contexto da construção civil, que ainda apresenta altas taxas de mortes e acidentes no ambiente do trabalho, fundamentalmente, os canteiros de obras (LOZANO-DÍEZ et al., 2019; HAMID et al., 2015; YAN et. al., 2012; WU; GIBB; LI, 2010).

O objetivo desta pesquisa é apresentar, a partir de um mapeamento sistemático de literatura – MS conduzido por meio de um protocolo pré-estabelecido, uma estratégia de busca e identificação dos fatores críticos de sucesso – FCA apontados pelas pesquisas para gestão e implementação de planos e programas de segurança e saúde no trabalho – SST em canteiros de obras.

2 MATERIAL E MÉTODO

Quais são os fatores críticos de sucesso na implementação de planos e programas de gestão e gerenciamento voltados à SST na construção civil? O desenvolvimento de um protocolo específico e condução de um MS permite responder ao questionamento.

Segundo Kitchenham, Mendes e Travassos (2007), o MS é um método voltado para

o levantamento e interpretação de uma base de dados com o intuito de responder à determinada pergunta de pesquisa ou tema de interesse. Silveira Neto et al. (2010) definem o MS como uma abordagem baseada em evidência e que tem a finalidade de fornecer uma visão geral sobre determinado tema, identificando quantidade de estudos publicados, tipos de pesquisa e seus resultados principais.

O MS é, portanto, uma forma de identificar, avaliar e interpretar pesquisas disponíveis relevantes para uma questão de pesquisa particular. Umas das razões para a realização de revisões sistemáticas e sistematizadas é que estas resumem as evidências existentes em relação a um determinado fenômeno, seja qual for a área de conhecimento (KITCHENHAM, 2004).

Desta forma, segundo Kitchenham (2004), a condução de um MS permite resumir as evidências existentes em relação ao determinado fenômeno objeto de estudo, com a possibilidade de auditagem externa posterior.

Para esta pesquisa, o planejamento do MS foi estruturado por meio de 3 etapas sucessivas:

- extrair os artigos que abordam os FCA na gestão e implementação de planos e programas de SST na construção civil;
- estabelecer o recorte dos artigos que serão analisados, em etapa posterior da pesquisa, sob o enfoque de uma revisão bibliográfica e bibliométrica; e
- identificar a evolução quantitativa das publicações relacionadas ao tema da pesquisa ao longo dos anos, por meio das principais revistas científicas e autores.

O MS nesta pesquisa foi conduzido por meio da ferramenta de indexação de revistas científicas *Thomson Reuters Web of Science*™ – uma das principais bases de artigos científicos e que conta com indexação de periódicos internacionais e nacionais, incluindo as áreas de administração, arquitetura e engenharias. O acesso à *Thomson Reuters Web of Science*™ foi realizado por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação – Capes/MEC[2]. A extração e análise dos dados foi realizada entre os meses de fevereiro e março de 2020.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como parte do processo de MS, fundamentado no protocolo de Kitchenham (2004) e Kitchenham, Mendes e Travassos (2007), procedeu-se a leitura de trabalhos e pesquisas clássicas sobre o tema, com foco na identificação de termos e palavras-chave principais.

Após identificados termos e palavras-chave procedeu-se as suas análises por meio da ferramenta *Thomson Reuters Web of Science*™ para determinação da *string* de busca - ST satisfatória.

Para formulação da ST foram agrupados termos relativos à SST, que podem ser considerados sinônimos, concatenando-os com o conectivo "OU" (*OR*, em inglês). Posteriormente, cada grupo de termos é concatenado, via conectivo "E" (*AND*, em inglês), com uma unidade de análise; no âmbito desta pesquisa o canteiro de obras.

O Quadro 1 apresenta a formulação da ST utilizada nesta pesquisa, fundamentada

[2] http://www.periodicos.capes.gov.br

na lógica booleana, como um conjunto de cruzamento ST1 x ST2.

Quadro 1 – ST utilizada no processo de MS

ST	**Palavras-chave**	**Função**
1	*"construction safety" OR "safet*" OR "safet* factor*" OR "injur*" OR "misse*" OR "occupational safety" OR "occupational health"*	Estabelecer que apenas pesquisas com foco em segurança e saúde no trabalho fossem consideradas.
2	*"construction site*"*	Estabelecer que apenas pesquisas com foco em canteiros de obras da construção fossem consideradas

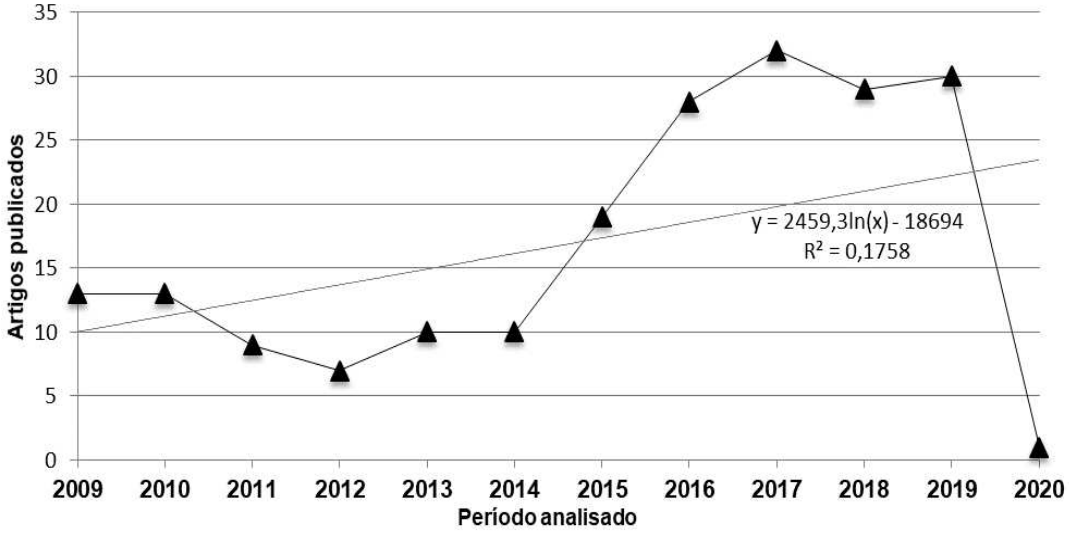
Fonte: dados da pesquisa

Os artigos obtidos pela ST por meio da ferramenta *Thomson Reuters Web of Science*™ foram extraídos, com uso do *End Note Basic,* para o *Microsoft Excel*, permitindo a identificação dos autores e leitura dos títulos e resumos dos artigos. A partir disso, com o auxílio das ferramentas disponíveis no *Microsoft Excel*, tornou-se possível fazer análise qualitativa e quantitativa dos dados obtidos para atendimento dos objetivos desta pesquisa.

Utilizou-se como critério de restrição na ferramenta *Thomson Reuters Web of Science*™ apenas trabalhos do tipo artigo publicados em periódicos científicos, a partir de 2009. Com isso, busca-se a visualização do histórico das discussões sobre o tema ao longo dos anos e, ao mesmo tempo, seu estado da arte, em função do relativo baixo intervalo de tempo. Nesta etapa do MS foram obtidos 201 artigos.

Os dados mostram que houve, ao longo dos anos, um aumento de pesquisas publicadas que abordam as questões relacionadas à SST na construção civil, especialmente a partir de 2014. É possível observar que existe uma tendência contínua de aumento de publicações a cada ano, não observada no período entre 2009 e 2013. A distribuição dos artigos publicados é apresentada na Figura 1.

Figura 1 – publicações sobre o tema da pesquisa (2009-2020)

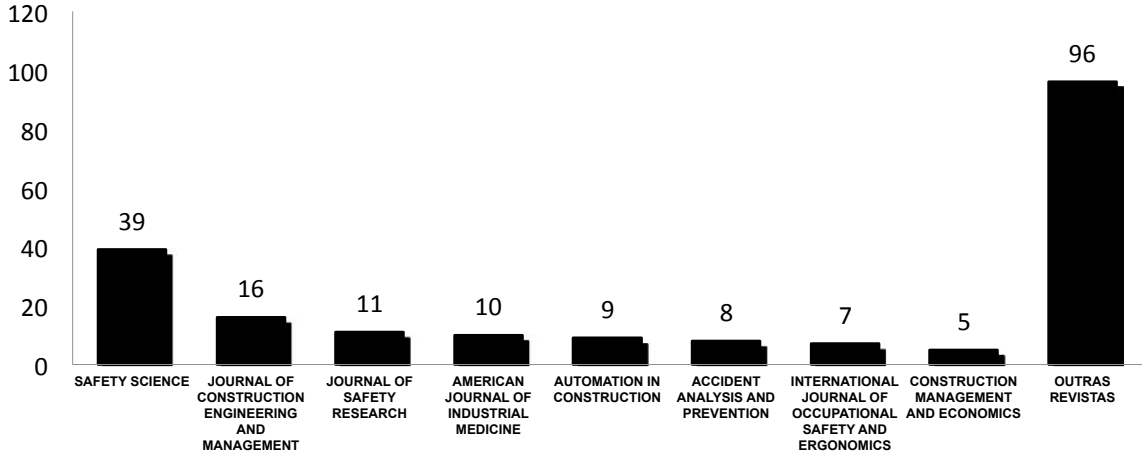


Fonte: dados da pesquisa

Em relação às revistas científicas analisadas, destacam-se a *Safety Science*, como de maior relevância, com 39 artigos publicados, e a *Journal of Construction Engineering and Management*, com 16 artigos publicados. Juntas, as duas revistas científicas representam 39,36% dos artigos publicados.

Destaca-se que 52% dos artigos foram publicados em apenas oito revistas científicas, que apresentaram cinco ou mais publicações aderentes ao tema da pesquisa. Apenas 26% dos artigos foram publicados por outras revistas científicas, na relação de não mais que um artigo extraído do MS por período. A Figura 2 apresenta as revistas científicas cinco ou mais trabalhos publicados no período entre 2009-2020.

Figura 2 – principais revistas com publicações sobre o tema da pesquisa (2009-2020)



Fonte: dados da pesquisa

Pode-se dizer que quatro pesquisadores são referência sobre o tema, com cinco publicações no período analisado, cada. São eles: Aviad Shapira (*Thechnion Institute of Technology*, Israel), Kent Jacob Nielsen (*Aarhus Universitet*, Dinamarca), Hester Johnstone Lipscomb (*Duke University*, Estados Unidos) e Albert P. C. Chain (*The Hong Kong Polytechinic University*, Hong Kong).

Interessante destacar que os autores com maior quantidade de publicações não possuem pesquisas realizadas em conjunto, entre eles, como autores e coautores. Desta forma, os quatro autores representam, isoladamente, aproximadamente 10% de todas as publicações em artigos científicos obtidos por meio do MS.

Apesar dos critérios de seleção, de inclusão e exclusão efetuados por meio do MS garantirem maior confiabilidade nos dados obtidos – ou seja, os artigos extraídos – é necessário que se proceda a leitura do conjunto de dados obtidos com o objetivo de analisar qualitativamente a aderência dos artigos à pesquisa em desenvolvimento. Desta forma, procedeu-se no âmbito desta pesquisa a leitura transversal dos 201 artigos extraídos, considerando, nesta etapa, apenas o título.

Após a etapa de leitura transversal, foram validados 71 artigos, classificados como de alta aderência ao tema objeto da pesquisa.

Os demais 130 artigos não validados (ou seja, 64,67% da amostra), embora tenham atendido às premissas determinadas na etapa de planejamento e condução do

MS, não apresentaram, como discussão principal, os FCA relacionados à gestão e implementação de planos e programas de SST na construção civil.

Entretanto, essa primeira rodada de leitura transversal de artigos retornou uma quantidade ainda elevada de artigos, dificultando a obtenção, de forma precisa, dos FCA apontados pela literatura.

Desta forma, procedeu-se uma releitura transversal dos títulos destes 71 artigos. Foram então validados 16 artigos finais, considerados de alta aderência ao tema da pesquisa, apresentando como discussão principal os FCA em SST na construção civil, especialmente em canteiros de obras. Estes artigos são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – artigos de maior aderência ao tema da pesquisa

Autor	**Título**	**Revista**	**Ano**
Hola, B; Nowobilski, T	Analysis of the influence of socio-economic factors on occupational safety in the construction industry	SUSTAINABILITY	2019
Lingard, H; Warmerdam, A; Shooshtarian, S	Getting the balance right: regulating occupational health and safety planning and coordination in the Australian construction industry	ENGINEERING CONSTRUCTION AND ARCHITECTURAL MANAGEMENT	2019
Yiu, NSN; Sze, NN; Chan, DWM	Implementation of safety management systems in Hong Kong construction industry: a safety practitioner's perspective	JOURNAL OF SAFETY RESEARCH	2018
Agyekum, K; Simons, B; Botchway, SY	Factors influencing the performance of safety programmes in the Ghanaian construction industry	ACTA STRUCTILIA	2018
Zhao, TS; Kazemi, SE; Liu, W; Zhang, M	The last mile: safety management implementation in construction sites	ADVANCES IN CIVIL ENGINEERING	2018
Saunders, LW; Kleiner, BM; McCoy, AP; Ellis, KP; Smith-Jackson, T; Wernz, C	Developing an inter-organizational safety climate instrument for the construction industry	SAFETY SCIENCE	2017
Marin, LS; Lipscomb, H; Cifuentes, M; Punnett, L	Associations between safety climate and safety management practices in the construction industry	AMERICAN JOURNAL OF INDUSTRIAL MEDICINE	2017
Mobaraki, A; Mirzaei, R; Ansari, H	A survey of health, safety and environment (HSE) management and safety climate in construction sites	ENGINEERING TECHNOLOGY & APPLIED SCIENCE RESEARCH	2017
Schwatka, NV; Rosecrance, JC	Safety climate and safety behaviors in the construction industry: the importance of co-workers commitment to safety	WORK-A JOURNAL OF PREVENTION ASSESSMENT & REHABILITATION	2016

Vitharana, VHP; De Silva, GHMJS; De Silva, S	Health hazards, risk and safety practices in construction sites: a review study	ENGINEER-JOURNAL OF THE INSTITUTION OF ENGINEERS SRI LANKA	2015
Hamid, HA; Abdullah, MN; Asmoni, M; Lokman, MAA; Shaari, N	An overview of the management commitment to safety elements for mitigating accidents in the construction industry	JURNAL TEKNOLOGI	2015
Dejus, T; Antucheviciene, J	Assessment of health and safety solutions at a construction site	JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING AND MANAGEMENT	2013
Ismail, Z; Doostdar, S; Harun, Z	Factors influencing the implementation of a safety management system for construction sites	SAFETY SCIENCE	2012
Carbonari, A; Giretti, A; Naticchia, B	A proactive system for real-time safety management in construction sites	AUTOMATION IN CONSTRUCTION	2011
Mikkelsen, KL; Spangenberg, S; Kines, P	safety walkarounds predict injury risk and reduce injury rates in the construction industry	AMERICAN JOURNAL OF INDUSTRIAL MEDICINE	2010
Cambraia, FB; Saurin, TA; Formoso, CT	Identification, analysis and dissemination of information on near misses: a case study in the construction industry	SAFETY SCIENCE	2010

Fonte: dados da pesquisa

Interessante destacar que dentre os artigos de maior aderência ao tema da pesquisa, a revista científica *Safety Science* também apresenta o maior número de artigos publicados, demonstrando tratar-se de fonte relevante na discussão sobre FCA em SST no âmbito da construção civil.

4 CONCLUSÕES

O presente artigo apresenta os dados preliminares de uma pesquisa que busca determinar o estado da arte referente aos FCA na gestão e implementação de planos e programas de SST na construção civil, especialmente voltados para canteiros de obras. Para isso, como etapa inicial da pesquisa, procedeu-se um MS, fundamentado em protocolo de Kitchenham (2004) e Kitchenham, Mendes e Travassos (2007).

Percebe-se que na última década houve uma maior produção acadêmica voltada para questões de SST na construção civil, e, de forma mais acentuada, a partir de 2014.

A principal revista científica de divulgação de pesquisas sobre o tema é a *Safety Science*, representando 19,40% de todas as pesquisas publicadas no período.

Quatro universidades, por meio de seus pesquisadores, destacam-se nas pesquisas sobre o tema, representando aproximadamente 10% das publicações em revistas

científicas no período analisado (2009-2020): *Thechnion Institute of Technology*, de Israel; *Aarhus Universitet*, da Dinamarca; *Duke University*, dos Estados Unidos e *The Hong Kong Polytechinic University*, de Hong Kong.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal de Alagoas – Pibic/UFAL, processo seletivo 2019-2020, pela concessão da bolsa, permitindo a apresentação dos dados iniciais da pesquisa.

REFERÊNCIAS

AKSRON, T.; HADIKUSUMO, B. H. W. Critical success factors influencing safety program performance in Thai construction projects. **Safety Science**, v. 46, p. 709-727, 2008.

BARRY, W.; LEITE, F.; O'BRIEN, W. J. Late deliverable risk catalog: evaluating the impacts and risks of late deliverables to construction sites. **Journal of Construction Engineering and Management**, n. 141(4), p. 1-9, 2015.

FERNÁNDEZ-SOLÍS, J. L. The systemic nature of the construction industry. **Architectural, Engineering and Design Management**, v. 4, p. 31-46, 2008.

HAADIR, S. AL; PANUWATWANICH, K. Critical success factors for safety program implementation among construction companies in Saudi Arabia. **Procedia Engineering**, v. 14, p. 148-155, 2011.

HAMID, H. A. et al. An overview of the management commitment to safety elements for mitigation accidents in the construction industry. **Jurnal Teknologi**, v. 74(2), p. 1-8, 2015.

KITCHENHAM, B. **Producedures for performing systematic reviews**. Technical Report TR/SE-401, Keele University and NICTA, 2004.

KITCHENHAM, B.; MENDES, E.; TRAVASSOS, G. H. A systematic review of cross – vs. within – company cost estimation studies. **Evaluation and Assessment in Software Engineering**, v. 2. p. 45-52, 2007.

LOZANO-DÍEZ, et al. Analysis of the impact of health and safety coordinator on construction site accidents: The case of Spain. **Journal of Safety Research**, v. 68, p. 149-156, 2019.

MELLO, L. C. B. de B.; AMORIM, S. R. L de. O subsetor de edificações da construção civil no Brasil: uma análise comparativa em relação à União Européia e aos Estados Unidos. **Produção**, v. 19, n. 2, p. 388-399, 2009.

SAURIN, T. A.; FORMOSO, C. T.; CAMBRAIA, F. B. An analysis of construction safety best practices from a cognitive systems engineering perspective. **Safety Science**, v. 46, p. 1169-1183, 2008.

SILVEIRA NETO, P. A. da M. et al. A systematic mapping study of software product lines testing. **Information and Software Technology**, v. 53, p. 407-423, 2011.

YAN, H. et al. Design and implementation of an identification system in construction site safety for proactive accident prevention. **Accident Analysis & Prevention**, v. 48, p. 193-203, 2012.

WU, W.; GIBB, A. G. F.; LI, Q. Accident precursors and near misses on construction sites: An investigative tool to derive information from accident databases. **Safety Science**, v. 48(7), p. 845-858, 2010.