
EVIDENCIAÇÃO DO ESTADO DA ARTE DA AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA DO TRABALHO EM EMPREENDIMENTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

SANDRA R. ENSSLIN, LEONARDO ENSSLIN,
ARTUR CARLOS DA SILVA MOREIRA
e VERA LÚCIA DUARTE DO VALLE PEREIRA

RESUMO

A indústria da construção caracteriza-se como importante fonte de investimentos e de grande absorção de mão de obra. Porém, a reduzida padronização do trabalho associado às frequentes improvisações e a tempestividade dos processos decisórios tem gerado nesta atividade um número de acidentes incompatível com as demais atividades produtivas no Brasil. Este ambiente perverso, na década de '70, instituiu no Brasil a obrigatoriedade de Profissionais Especialistas em Segurança para amenizar os danos decorrentes dos acidentes de trabalho. Tendo em vista desenvolver pesquisas para identificar oportunidades para contribuir com a gestão da segurança na construção civil, este trabalho tem como objetivo pesquisar na literatura e selecionar um portfólio bibliográfico de artigos científicos relevantes e a partir deste entender quem são os autores, periódicos, artigos e palavras chave mais destacadas no

tema avaliação da segurança do trabalho em empreendimentos da construção civil. Caracterizado como exploratório-descritivo quanto ao seu objetivo, este trabalho usa abordagens quali-quantitativas através do instrumento de intervenção ProKnow-C. Foram identificados 21 artigos alinhados com o tema de interesse. Através de análise bibliométrica do portfólio, evidenciou-se que: i) o periódico com maior número de artigos relevantes foi o *Journal of Construction Engineering and Management*; ii) Mohamed S (2003) *Scorecard approach to benchmarking organizational safety culture in construction*. *J. Constr. Eng. Manag.* 129: 80-88 foi o artigo de maior reconhecimento científico; iii) os autores Fang e Hinze foram, respectivamente, destaques no portfólio e nas referências do portfólio; e iv) as palavras-chave mais encontradas foram 'segurança' e 'indústria da construção' e 'construção'.



indústria da construção caracteriza-se por ser uma atividade econômica com alto grau de contratação de mão de obra e como importante fonte de investimentos e movimentação financeira. Estudos indicam que, no Brasil, as despesas com produtos de construção no ano de 2009 somaram R\$ 244 bilhões, o que representa 46,4% do total de investimento realizado no país ou 9,2% do Produto Interno Bruto (Abramat/FGV, 2010). Com o crescimento da economia nos últimos anos

e as necessidades e perspectivas oriundas do Plano de Aceleração do Crescimento, do Programa Minha Casa Minha Vida, da Copa do Mundo de Futebol e da Olimpíada, certamente a indústria da construção terá um papel ainda mais destacado na economia. Somente com o Programa PAC 2, estima-se a geração de 2,83 milhões de empregos no total da economia e 1,94 milhões na indústria da construção (Abramat/FGV, 2010).

Apesar do quadro econômico favorável, as estatísticas mostram

que o número de acidentes de trabalho ainda são alarmantes. No ano de 2010, no Brasil, segundo as estatísticas oficiais da Previdência Social, foi alcançada a marca de 701.496 acidentes, com 2.712 mortes. A indústria da construção apresenta-se como uma das atividades com maior número de acidentes, com um total de 54.664 acidentes de trabalho.

No Brasil o processo de gerenciamento da segurança do trabalho nos ambientes laborais iniciou na década de '70, através da formação de profissionais

PALAVRAS CHAVE / Acidentes / Avaliação de Desempenho / Decisão / Indústria da construção / ProKnow-C / Segurança /

Recebido: 29/11/2012. Modificado: 06/01/2014. Aceito: 09/01/2014.

Sandra R. Ensslin. Bacharel em Ciências Contábeis, Mestre e Doutora em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Brasil. Professora, UFSC, Brasil. e-mail: sensslin@gmail.com

Leonardo Ensslin. Engenheiro Mecânico, Doutor em Engenharia Industrial e Sistemas, University of Southern California, EEUU. Professor, Universidade do Sul de Santa Catarina, Brasil. e-mail: leonardoensslin@gmail.com

Artur Carlos da Silva Moreira. Engenheiro Mecânico, Mestre e Doutorando em Engenharia de Produção, UFSC, Brasil. Pesquisador, FUNDACENTRO, Ministério do Trabalho e Emprego, Brasil. Endereço: Rua Silva Jardim, 213, Prainha, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, CEP 88.020-200, Brasil. e-mail: arturcarlosmoreira@yahoo.com.br

Vera L.D.V. Pereira. Engenheira Industrial. Mestre em Engenharia Industrial, University of Houston, EEUU. Doutora em Engenharia Mecânica, UFSC, Brasil. Professora, UFSC, Brasil. e-mail: vera@floripa.com.br

especializados, tais como os Engenheiros e Técnicos em Segurança do Trabalho, da inserção de legislação específica e da criação e estruturação de órgãos de fiscalização e pesquisa na área (Moreira, 2003; Lima Júnior e López-Valcárcel, 2005).

Apesar de alguns avanços, as condições de segurança do trabalho, em especial na construção civil, ainda são precárias. Tal cenário deve-se a diversos fatores, dentre eles, a falta de sistemas de gestão da segurança e saúde eficazes. É fundamental que, por conta das peculiaridades encontradas na indústria da construção, sistemas de gestão específicos sejam utilizados, de modo a atender às suas necessidades: "...dada à natureza e as características intrínsecas da indústria da construção, percebe-se a necessidade de se criarem e adaptarem novas formas de gerenciamento para a Segurança e Saúde no Trabalho, de modo que as empresas construtoras não só garantam sua sobrevivência em um mercado cada vez mais competitivo, mas também a melhoria da qualidade de seus produtos e sua melhor adequação aos novos valores sociais emergentes." (Araujo, 2002, p. 21).

Diversas entidades nacionais e internacionais entendem tal necessidade de gerir eficazmente os ambientes de trabalho e propõem sistemas de gestão e normativas técnicas para este fim. Podem-se destacar as séries de normas ISO 31000 (Gestão de Riscos) e ISO 18000 (Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho), as Diretrizes sobre Sistema de Gestão da OIT e a futura Norma Regulamentadora sobre Sistemas de Gestão, cujo grupo de trabalho constituído pelo governo brasileiro já está trabalhando (Portaria Nº 280, de 01/10/2011 - D.O.U. de 04/11/2011 - Seção 2, p. 48).

Para este contexto, o objetivo principal deste trabalho é evidenciar o estado da arte do tema avaliação de desempenho da segurança do trabalho em empreendimentos da construção civil. Como objetivos secundários tem-se: i) seleção de um portfólio bibliográfico representativo e alinhado ao tema Segurança do Trabalho em Empreendimentos da Construção Civil, segundo o entendimento dos pesquisadores, e ii) análise bibliométrica do portfólio, identificando os artigos, autores, periódicos e palavras-chave mais destacados.

Este trabalho se justifica inicialmente por apresentar para a comunidade científica um processo para, a partir da percepção do tema pelos autores e suas delimitações, selecionar um portfólio bibliográfico com reconhecimento científico e alinhado com o conteúdo proposto. Segundo, para este portfólio bibliográfico realizar uma análise bibliométrica que evi-

dencia quem está publicando o tema, quais os autores e artigos de destaque e as palavras-chave mais encontradas. Este conhecimento orienta a busca e identificação dos mais destacados trabalhos do tema contribuindo com a comunidade científica e empresarial interessada no tema avaliação de desempenho da segurança do trabalho em canteiros de obras da construção civil e sua gestão para o monitoramento e aperfeiçoamento das condições de trabalho dos canteiros de obra da construção civil.

Metodologia

Este trabalho terá sua tipificação baseada nos critérios estabelecidos por Ensslin e Ensslin (2012), em função das seguintes características: objetivo da pesquisa, lógica, processo e resultado da pesquisa, procedimentos técnicos e instrumento de intervenção.

O objetivo da pesquisa caracteriza-se por ser de natureza exploratória e descritiva. Exploratória no sentido de que os pesquisadores buscam conhecer o tema da avaliação da segurança no trabalho em canteiros de obras da construção civil (Raupp e Bauren, 2003; Santos, 2010) e descritiva porque descreve as características deste fenômeno (Gil, 1995).

O presente artigo é de natureza teórica ilustrativa, pois apresenta uma metodologia de obtenção de um portfólio bibliográfico sobre o tema proposto a partir de uma ferramenta pré-estabelecida (Ensslin *et al.*, 2012). A pesquisa é de lógica indutiva, já que é fruto da observação e experimentação do fenômeno estudado (Santos, 2010), ou seja, compreende o estado da arte da segurança do trabalho nos canteiros de obras a partir dos artigos científicos, periódicos, autores e palavras-chave mais alinhados com o tema.

Os dados necessários ao desenvolvimento da pesquisa são de caráter primário e secundário. Primário porque os pesquisadores definem as palavras-chave, selecionam os artigos pela leitura do título, resumo e texto integral, a partir de suas percepções e das delimitações propostas para a pesquisa. Os dados secundários são obtidos nos bancos de dados pesquisados e nos artigos integrantes do portfólio bibliográfico encontrado (Ensslin *et al.*, 2012).

Em relação à abordagem do problema, esta será qualitativa quando da obtenção dos artigos integrantes do portfólio e quantitativa quando de sua análise bibliométrica (Pinheiro, 2010; Raupp e Bauren, 2003). Trata-se ainda de uma pesquisa aplicada, pois os conhecimentos gerados na obtenção dos artigos mais relevantes sobre o tema proposto poderão ser utilizados para trabalhos futuros (Pinheiro, 2010).

Os procedimentos técnicos utilizados na condução deste trabalho foram a pesquisa bibliográfica nos bancos de dados estudados e a pesquisa-ação. Cabe ressaltar que a pesquisa-ação, caracterizada pelo processo de interação e inter-relação entre os pesquisadores e o fenômeno pesquisado (Gil, 1995; Pinheiro, 2010) faz parte da metodologia do instrumento de pesquisa utilizado. É própria do método *ProKnow-C*, como por exemplo, no teste de aderência das palavras-chave, a retroalimentação do sistema, onde os pesquisadores avaliam os dados obtidos e estabelecem novas variáveis para o início do processo.

Por fim, o instrumento teórico de pesquisa utilizado é o método *ProKnow-C*, desenvolvido pelo Laboratório de Metodologias Multicritério em Apoio à Decisão, do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Características do ProKnow-C

O *Knowledge Development Process - Constructivist (ProKnow-C)*, proposto por Tasca *et al.* (2010), é um método que possibilita ao pesquisador, buscar na literatura o estado da arte de um determinado assunto. Tal método se diferencia dos demais por ser constituído por uma seqüência de etapas que permite ao pesquisador interagir com os resultados e a cada momento rever e testar o entendimento adicionado e decidir se o incorpora e refaz a etapa ou negligencia e continua o processo.

O método *ProKnow-C* possibilita ao final de suas etapas buscar o portfólio bibliográfico mais relevante sobre o tema de interesse, segundo os critérios estabelecidos pelo próprio pesquisador. Tal resultado é importante não apenas para dar ao pesquisador um acervo bibliográfico de qualidade, mas, principalmente, para dar coerência a outros trabalhos que venham a ser desenvolvido a partir da obtenção do portfólio.

Apesar de ser um método recente, o *ProKnow-C* já obteve reconhecimento científico com a publicação de artigos em periódicos importantes (Azevedo *et al.*, 2011; Bortoluzzi *et al.*, 2011; Lacerda *et al.*, 2011, 2012, Tasca *et al.*, 2011; Valmorbidia *et al.*, 2011; Vianna *et al.*, 2011; Afonso *et al.*, 2012; Della Bruna Junior *et al.*, 2012; Ensslin *et al.*, 2012).

As etapas do método Pro-Know-C

O método *Pro-Know-C* é constituído por quatro etapas: Seleção do Portfólio; Análise Bibliométrica; Análise Sistemática; e Formulação de Recomendações e pergunta da Pesquisa. Para efeito

deste trabalho serão apresentadas as duas primeiras etapas conforme apresentado na Figura 1.

A primeira etapa da formação do portfólio bibliográfico é a seleção dos artigos brutos. Para tanto são definidos, a partir do entendimento do pesquisador, da leitura de artigos sobre o tema e da retroalimentação do processo, os eixos da pesquisa, as palavras chave de cada eixo e as bases de dados a serem pesquisadas. O processo se retroalimenta até a formação de um arquivo bruto de artigos alinhados com as necessidades do pesquisador.

ProKnow-C para a Avaliação da Segurança do Trabalho em Construção Civil

Nesta seção será apresentada, inicialmente, a seqüência de etapas que definiram o portfólio bibliográfico e em seguida sua análise bibliométrica.

Formação do portfólio bibliográfico

O objetivo desta etapa, neste estudo, é formar a relação dos artigos mais representativos sobre o tema 'avaliação de desempenho da segurança do trabalho em canteiros de obras', onde o entendimento do tema é realizado segundo a percepção dos pesquisadores.

A partir da leitura inicial de artigos encontrados em periódicos de relevância (Qualis A1, A2 e B1) que tratassem sobre este tema a ser estudado, foram definidos três eixos de pesquisa: um deles tratando de avaliação de desempenho, com os termos *performance measurement, performance evaluation, performance appraisal e performance assessment*; o segundo tratando das questões gerais sobre segurança do trabalho com os termos *occupational health and safety, accident prevention, risk management*, e o terceiro sobre construção civil com a palavra *construction*.

A busca das bases de dados foi feita no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na área da Engenharia, pesquisado entre 21 e 23/04/2012. De um total de 19 bancos de dados mais alinhados com o tema proposto, foram definidos sete bancos de dados para serem utilizados, seja pela quantidade

de artigos seja pelo seu alinhamento com o tema de pesquisa.

A busca nos bancos de dados foi restrita aos artigos publicados nos últimos dez anos (2002-2011). Para tanto, buscou-se nos bancos de dados palavras-chave nos seguintes campos: título, resumo e *keywords*. A Tabela I indica a quantidade de artigos brutos encontrados nos banco de dados pesquisados.

Os artigos foram importados através do software *EndNote* e sofreram o primeiro filtro estabelecido pelo método *ProKnow-C*, que é o filtro de artigos brutos quanto à redundância. Dos 19.298 artigos brutos, foram descartados 10.506, restando assim 8.792 artigos não duplicados na base de dados.

TABELA I
QUANTIDADE DE ARTIGOS POR BANCO DE DADOS

Banco de Dados	Número de arquivos encontrados
Engineering Village	4916
Web of Knowledge	2203
SCOPUS	5444
INSPEC	522
WILEY	167
CSA	6012
EMERALD	34
Total de artigos	19298

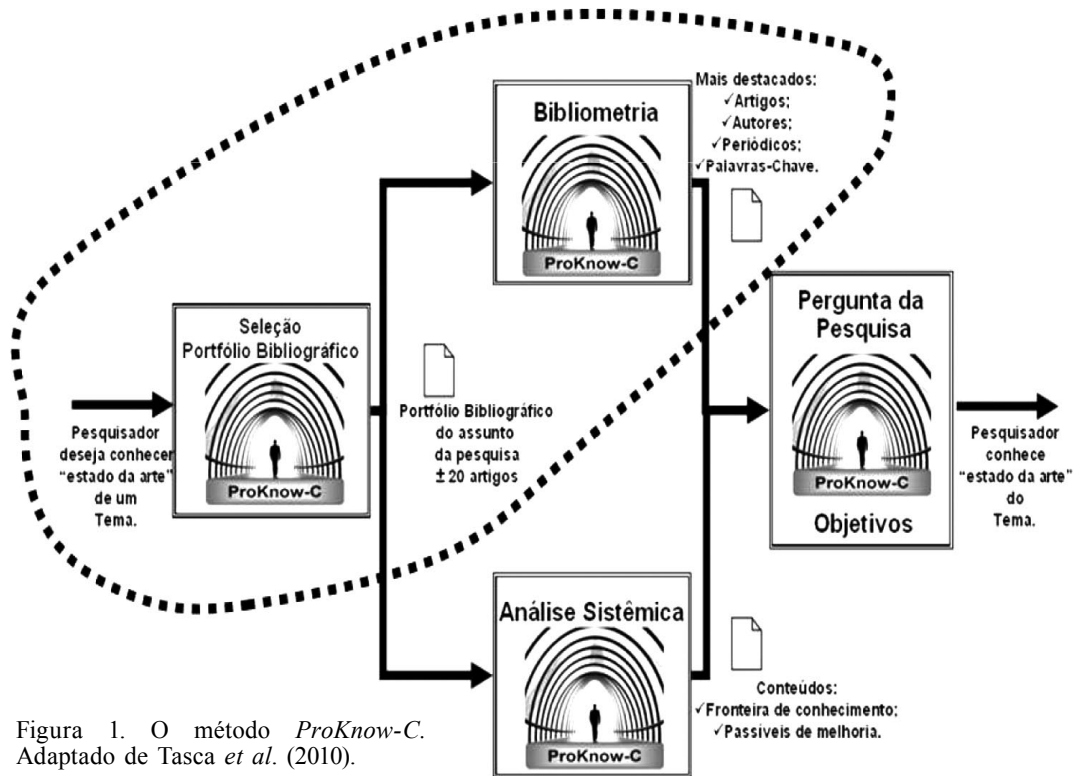


Figura 1. O método *ProKnow-C*. Adaptado de Tasca *et al.* (2010).

O próximo filtro consiste em ler o título dos artigos e retirar aqueles que não estão alinhados com o assunto que se pretende estudar. Dos 8.792 artigos brutos não duplicados, foram retirados por falta de alinhamento em relação ao título 7.989 artigos. Esse número elevado explica-se pelo fato de ter-se utilizado palavras genéricas que podem servir para diversos contextos. Dessa forma, resultaram desta etapa 803 artigos não duplicados e alinhados pelo título.

A Figura 2 contribui para o entendimento das próximas etapas do processo utilizado. Na próxima etapa, os 803 artigos não duplicados e alinhados pelo título foram avaliados em termos de número de citações obtido a partir de pesquisa no Google Acadêmico. Como pode ser visto pela Figura 3, do total de artigos, 208 eram responsáveis por 80% das citações, que foi o ponto de corte estabelecido pelos pesquisadores. Estes artigos foram diretamente para a próxima etapa, enquanto que os 595 restantes foram para uma etapa intermediária de refinamento, chamada pelo processo de repescagem.

Os resumos dos arquivos com reconhecimento científico foram lidos para verificar se estavam alinhados com o tema. Dos 208 arquivos iniciais, restaram 55 com resumo alinhado. Em seguida foi feito um banco de dados com os autores responsáveis pelos 55 artigos e guardado para utilização futura.

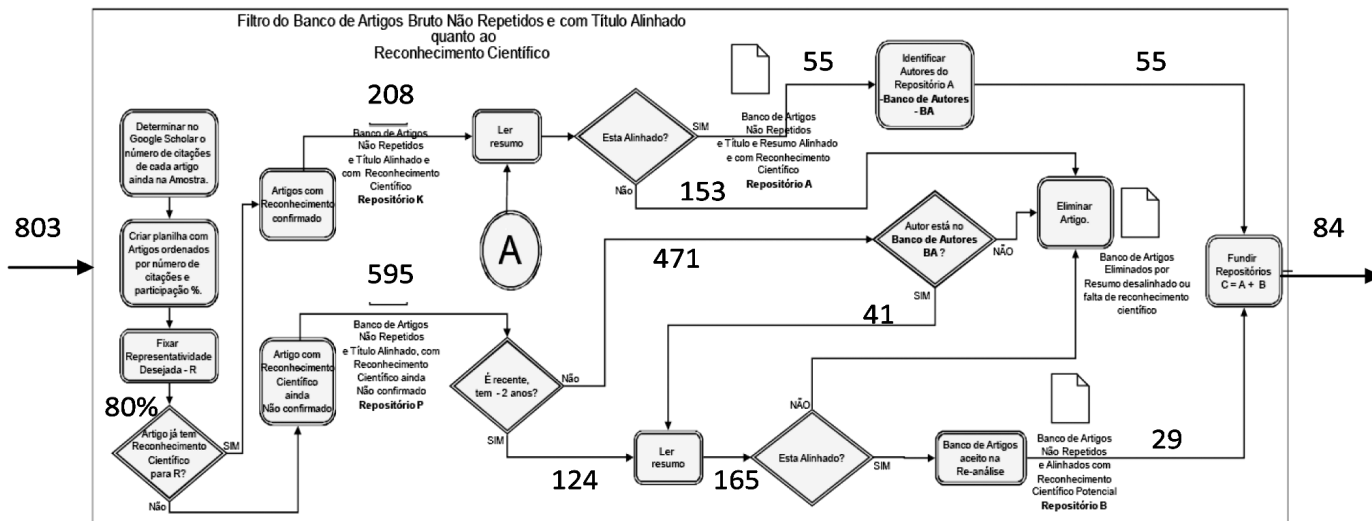


Figura 2. Detalhamento do processo de filtragem por leitura do título, representatividade em termos de citação e leitura do texto artigo. Adaptado de Lacerda et al. (2011).

Os 595 artigos ainda sem reconhecimento científico confirmado não foram descartados, pois poderiam ter sido publicados recentemente, sem tempo para serem referenciados, ou ainda serem de autores comprovadamente reconhecidos no meio científico. Inicialmente, buscou-se identificar os artigos com menos de dois anos de publicação, pois estes ainda não tiveram tempo de ser citados de forma significativa. Dos 595 artigos, 124 tinham menos de dois anos e 471 tinham mais de dois anos. Os 124 artigos com menos de dois anos foram separados para leitura de resumo. Os 471 arquivos com mais de dois anos de publicação passaram por um filtro que consiste em verificar se seus autores estavam no banco de dados de autores dos arquivos com reconhecimento científico comprovado. Dos 471 arquivos iniciais, 41 passaram por este filtro.

Somando-se estes 41 arquivos com os 124 arquivos com menos de dois anos de publicação, alcançou-se 165 artigos que tiveram seus resumos lidos. Desta triagem, 29 artigos estavam alinhados com o tema avaliação da segurança no trabalho em canteiros de obras. Esses 29 artigos, juntamente com os 55 artigos com representatividade comprovada e

alinhados com o tema de interesse a partir da leitura do resumo, constituíram o grupo de 84 artigos que tiveram a leitura de seu texto integral, como mostra esquematicamente a Figura 2.

O próximo passo é verificar se os 84 artigos tinham seus textos integrais disponíveis no portal da CAPES. Constatou-se que 16 artigos não tinham seu texto completo restando 68 artigos para leitura do texto. Nesta leitura, foram encontrados 21 arquivos alinhados com o tema de pesquisa, alcançando assim, um Portfólio Bibliográfico Primário.

Por fim, um último filtro, o teste de representatividade bibliográfica, consiste em determinar no Google Acadêmico o número de citações das referências bibliográficas presentes nos arquivos do Portfólio Primário. Buscou-se os artigos responsáveis por 80% das citações e fez-se sua leitura, de modo a verificar se, mesmo com todo o processo, algum artigo importante não foi analisado. Nesta etapa não foram encontrados artigos adicionais que pudessem ser incorporados ao portfólio. Dessa forma, após todo o processo, os 21 artigos integrantes do Portfólio Bibliográfico estão indicados no Tabela II.

Análise bibliométrica

A bibliometria do portfólio bibliográfico será composta por quatro análises: grau de relevância dos periódicos, grau de reconhecimento científico dos artigos, grau de relevância dos autores, e palavras-chave mais citadas.

Para fins de análise, quando utilizadas as referências bibliográficas do portfólio, não houve nenhum tipo de restrição temporal, porém, considerou-se somente artigos em periódicos, descartando teses, livros e apresentações em eventos.

Grau de relevância dos periódicos. A Figura 4 mostra o grau de relevância dos periódicos dos artigos e de suas referências bibliográficas. O eixo das ordenadas mostra os periódicos do portfólio bibliográfico com maior número de artigos, enquanto que o eixo das abscissas indica os periódicos de destaque nas referências bibliográficas do portfólio.

A análise do gráfico mostra que o *Journal of Construction Engineering and Management*, publicado pela *American Society of Civil Engineers* é o periódico com maior quantidade de artigos publicados tanto em relação ao portfólio bibliográfico quanto em suas referências. Destacam-se ainda, o *Safety Science* e o *International Journal of Project Management* com um número também expressivo de artigos no portfólio e em suas referências.

A Figura 5 indica o fator de impacto dos periódicos segundo a base de dados Scopus. Para efeito de melhor visualização, as publicações foram agrupadas segundo fatores de impacto iguais ou similares. A análise da figura mostra que o periódico de maior destaque não tem o

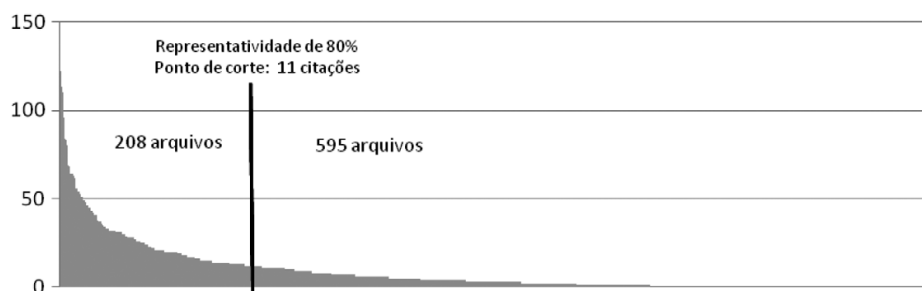


Figura 3. Representatividade dos arquivos em termos de número de citações.

TABELA II
ARTIGOS DO PORTFÓLIO BIBLIOGRÁFICO

Ai Lin Teo E, Yean Yng Ling F (2006) Developing a model to measure the effectiveness of safety management systems of construction sites. *Build. Env.* 41: 1584-1592.

Aksorn T, Hadikusumo BHW (2008) Critical success factors influencing safety program performance in Thai construction projects. *Safety Sci.* 46: 709-727.

Baradan S, Usmen MA (2006) Comparative injury and fatality risk analysis of building trades. *J. Constr. Eng. Manag.* 132: 533-539.

Chan AHS, Kwok WY, Duffy VG (2004) Using AHP for determining priority in a safety management system. *Indust. Manag. Data Syst.* 104: 430-445.

Cheng EWL, Ryan N, Kelly S (2012) Exploring the perceived influence of safety management practices on project performance in the construction industry. *Safety Sci.* 50: 363-369.

Chockalingam S, Sornakumar T (2012) An effective tool to measure the subcontractor Safety performance in Indian construction industry-KSPI approach. *Eur. J. Sci. Res.* 68: 328-339.

Choudhry RM, Fang D, Lingard H (2009) Measuring safety climate of a construction company. *J. Constr. Eng. Manag.* 135: 890-899.

El-Mashaleh MS, Rababeh SM, Hyari KH (2010) Utilizing data envelopment analysis to benchmark safety performance of construction contractors. *Int. J. Proj. Manag.* 28: 61-67.

El-Rayes K, Khalafallah A (2005) Trade-off between safety and cost in planning construction site layouts. *J. Constr. Eng. Manag.* 131: p. 1186-1195.

Fang DP, Huang XY, Hinze J (2004) Benchmarking studies on construction safety management in China. *J. Constr. Eng. Manag.* 130: 424-432.

Fang DP, Xie F, Huang XY, Li H (2004) Factor analysis-based studies on construction workplace safety management in China. *Int. J. Proj. Manag.* 22: 43-49.

Fung IWH, Tam VWY, Lo TI, Lu LLH (2010) Developing a risk assessment model for construction safety. *Int. J. Proj. Manag.* 28: 593-600.

Hale AR, Guldenmund FW, van Loenhout PLCH, Oh JIH (2010) Evaluating safety management and culture interventions to improve safety: Effective intervention strategies. *Safety Sci.* 48: 1026-1035.

Hare B, Cameron I (2011) Site manager safety training. *Eng. Constr. Archit. Manag.* 18: 568-578.

Jannadi OA, Almishari S (2003) Risk assessment in construction. *J. Constr. Eng. Manag.* 129: 492-500.

Lingard H, Wakefield R, Cashin P (2011) The development and testing of a hierarchical measure of project OHS performance. *Eng. Constr. Archit. Manag.* 18: 30-49.

Mitropoulos P, Cupido G (2009) The role of production and teamwork practices in construction safety: A cognitive model and an empirical case study. *J. Safety Res.* 40: 265-275.

Mohamed S (2003) Scorecard approach to benchmarking organizational safety culture in construction. *J. Constr. Eng. Manag.* 129: 80-88.

Molenaar KR, Park JI, Washington S (2009) Framework for measuring corporate safety culture and its impact on construction safety performance. *J. Constr. Eng. Manag.* 135: 488-496.

Rozenfeld O, Sacks R, Rosenfeld Y, Baum H (2010) Construction job safety analysis. *Safety Sci.* 48: 491-498.

Tam CM, Tong TKL, Chiu GCW, Fung IWH (2002) Non-structural fuzzy decision support system for evaluation of construction safety management system. *Int. J. Proj. Manag.* 20: 303-313.

melhor fator de impacto. A *Safety Science* destaca-se por pertencer ao grupo de publicações com maior número de artigos publicados e, também, como integrante do grupo de maior fator de impacto.

Grau de reconhecimento científico dos artigos. A Figura 6 resume uma série de análises em relação aos artigos e aos autores presentes no portfólio bibliográfico. O eixo das ordenadas indica os artigos de Mohamed (2003), Tam (2002) e Jannadi (2003) como aqueles com maior número de citações no Google Acadêmico. O eixo das abscissas indica Hinze (2004), El-Rayes e Khalafallah (2005) e Baradan e

Usmen (2006) como os artigos do autor com maior número de citações nas referências do portfólio bibliográfico. Nenhum artigo com destaque no portfólio bibliográfico foi realizado por autor de destaque nas referências do portfólio.

Grau de relevância dos autores. A Figura 7 explicita que Fang, Fung, Huang e Lingard são destaque entre os autores no portfólio bibliográfico e que o Hinze, Mohamed e Fang são autores de destaque nas referências do portfólio. Como destaque tanto no portfólio quanto nas suas referências tem-se Fang, professor da Universidade de Beijing, China.

Palavras chave mais utilizadas. Observa-se na Figura 8 que as palavras-chave mais encontradas no portfólio bibliográfico se igualam, seja de forma direta ou por meio de expressões compostas, às palavras utilizadas na formação do banco de dados brutos. Esta constatação mostra coerência na escolha das palavras que balizaram o processo de busca de artigos.

Contribuições do ProKnow-C para a Pesquisa

O instrumento de intervenção utilizado no presente trabalho, o *ProKnow-C*, foi desenvolvido por Tasca *et al.* (2010), Bortoluzzi *et al.* (2011) e Lacerda *et al.* (2011). Este é um processo que dada sua forma sequencial e iterativa permite aos pesquisadores participar do processo de seleção conhecendo o que está sendo feito e assim ter novos entendimentos do tema que culminam com a formação de um portfólio bibliográfico que passa a ser o identificador dos contornos do conteúdo de seu tema. Esta nova visão quebra o paradigma que ao pesquisar um tema todos os pesquisadores devem ter um mesmo entendimento do mesmo para lhe dar uma visão personalizada do assunto. Neste entendimento

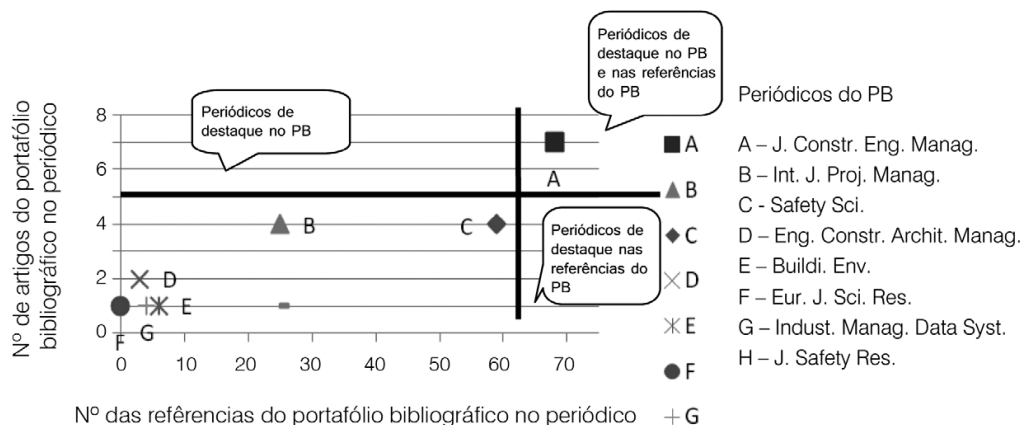


Figura 4. Relevância dos periódicos nos artigos e nas referências bibliográficas.

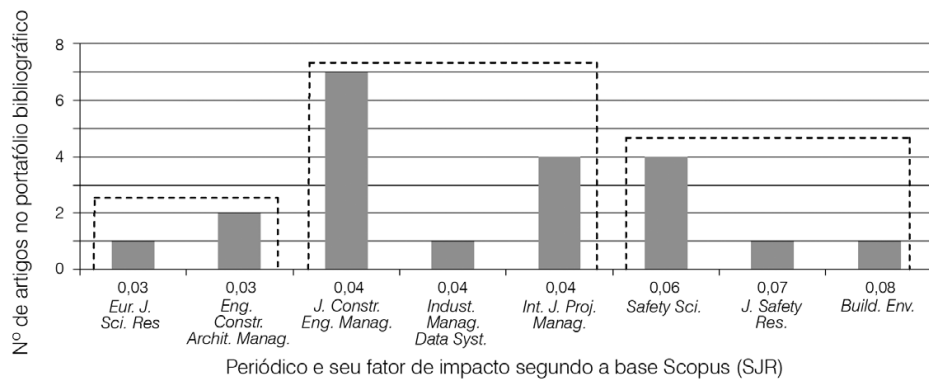


Figura 5. Relevância dos periódicos nos artigos e nas referencias bibliográficas.

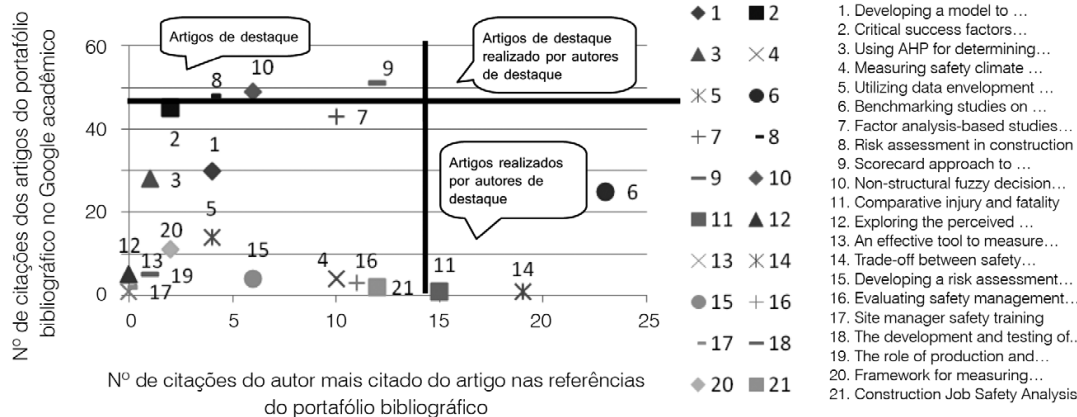


Figura 6. Artigos e seus autores do Portfólio Bibliográfico de maior destaque.

cada tema necessita ser visto segundo o entendimento e delimitações postos pelos pesquisadores.

O processo tem início com a definição das áreas de conhecimento que os pesquisadores consideram necessárias e suficientes para representar o tema em estudo. Estas áreas são denominadas eixos de pesquisa. Os eixos delimitam o que os autores buscam e se preocupam no assunto. Ao

escolher os eixos os autores usualmente eliminam vários conteúdos do tema central em estudo e/ou adicionam outros temas até então pouco ou não explorados, dando personalidade e singularidade a sua pesquisa. Em um segundo momento para cada eixo de pesquisa é escolhidas as palavras-chaves em inglês que no entendimento dos autores melhor representam e caracterizam o conhecimento que o eixo se preocupa em represen-

tar. Em um terceiro momento são formadas as palavras chaves da pesquisa por meio da combinação de uma palavra chave de cada eixo para assegurar que o conteúdo da busca contenha todos os eixos. Na sequência, são postas as delimitações da pesquisa pelos pesquisadores, estabelecendo os bancos de dados, o tipo de publicação e o período que deseja pesquisar. A seguir é feita a busca e a identificação do primeiro resultado, o portfólio bruto de artigos. A realização deste processo permite aos pesquisadores desenvolverem seu entendimento a respeito da personalização do tema. No momento seguinte é realizado teste de filtragem quanto a;

redundância; alinhamento do título, relevância científica, e alinhamento do resumo e artigo integral. Durante o processo de filtragem os pesquisadores expandem mais ainda seu entendimento do que está sendo feito e das escolhas que necessita fazer para delimitar e personalizar mais ainda seu tema. A última etapa do processo de seleção do portfólio bibliográfico é teste de representatividade. Sempre existe a possibilidade de algum artigo importante ter ficado fora do portfólio. Como teste para assegurar que para o tema agora personalizado e

definido pelo portfólio bibliográfico não tenha ficado algum artigo alinhado e com representatividade fora do portfólio o *ProKnow-C* analisa nas referencias do portfólio bibliográfico a existência de algum artigo alinhado e com representatividade. Em caso positivo ele é adicionado ao portfólio. O teste de representatividade igualmente requer a participação dos pesquisadores lhes permitindo testar se o conhecimento construído durante todo o processo está completo ou ainda restam lacunas. Pela sua forma de trabalho orientada para o desenvolvimento do entendimento dos pesquisadores o *ProKnow-C* é dito ser construtivista.

Considerações Finais

A indústria da construção caracteriza-se, por um lado, pela grande empregabilidade de mão de obra e, por outro lado, como uma das atividades econômicas com maior quantidade de acidentes de trabalho.

Por conta destas características, este trabalho originou-se do interesse dos pesquisadores em aprofundarem-se no tema e entender como este assunto está sendo trata-

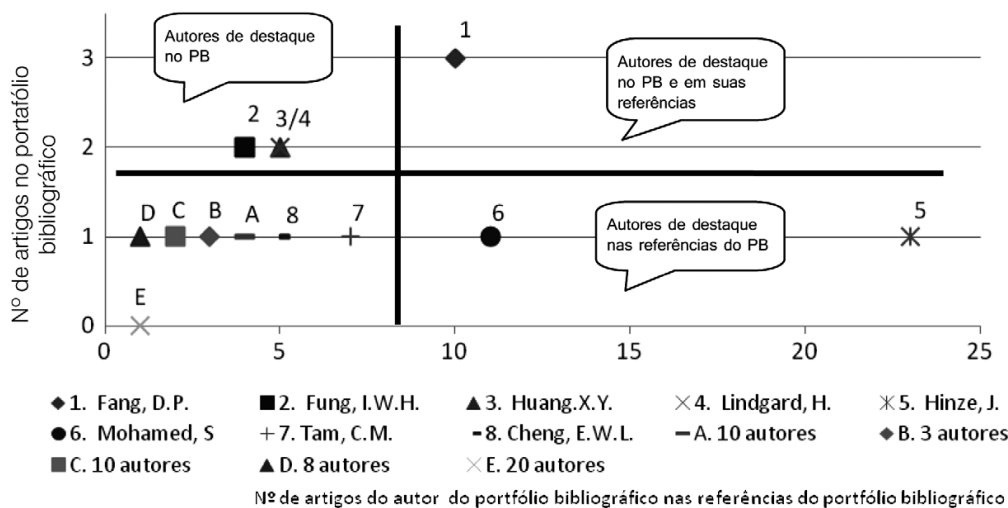


Figura 7. Autores de destaque do Portfólio Bibliográfico.

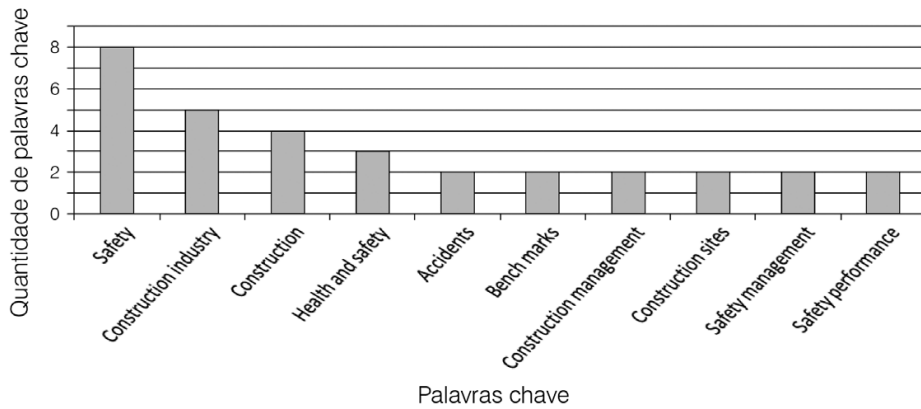


Figura 8. Palavras chave mais utilizadas.

do pela comunidade científica internacional. Ao longo do trabalho foi possível obter o portfólio bibliográfico mais representativo do tema, segundo a percepção e delimitações dos autores.

O instrumento de intervenção utilizado no trabalho foi o *Knowledge Development Process -Constructivist (ProKnow-C)*.

A evidência do estado da arte do tema avaliação da segurança do trabalho em empreendimentos da construção civil para as delimitações postas pelos pesquisadores, que foi o objetivo geral deste trabalho, foi operacionalização em seus dois objetivos específicos.

O primeiro objetivo específico estabeleceu a seleção do portfólio bibliográfico representativo alinhado com ao tema segurança do trabalho em empreendimentos da construção civil. A obtenção de tal portfólio foi realizada em dois momentos. Inicialmente, foi selecionado um arquivo de dados brutos a partir da pesquisa nos bancos de dados listados na Tabela I. Desta pesquisa inicial foram selecionados 19.298 artigos.

O segundo momento foi o processo de filtragem em relação ao alinhamento do título, do resumo e do artigo completo, resultando num total de 21 artigos que estão listados na Tabela II.

Por fim, foi verificado se nas referências do portfólio bibliográfico ainda havia algum artigo representativo e alinhado com o tema. Para tanto, foi realizado teste de representatividade, consistindo em avaliar o número de citações de cada artigo das referências do portfólio bibliográfico. Os artigos responsáveis por 80% das citações passaram pelos filtros de título, resumo e texto completo. No final desse processo constatou-se que não havia nenhum artigo adicional a ser incorporado do Portfólio Bibliográfico.

Para o alcance do segundo objetivo específico foi realizada análise bibliométrica do Portfólio Bibliográfico valendo-se para isso dos artigos do portfólio, de

suas referências bibliográficas e da análise conjunta do portfólio e de suas referências.

A análise do portfólio bibliográfico permitiu explicitar que: i) o periódico mais presente foi o *Journal of Construction Engineering and Management*; ii) os artigos mais citados foram *Scorecard approach to benchmarking organizational safety culture in construction*, *Non-structural fuzzy decision support system for evaluation of construction safety management system*, e *Risk assessment in construction*; iii) o autores mais destacados no portfólio foram Fang, Fung, Huang e Lindgar; e iv) as palavras chave mais utilizadas são *safety*, *construction industry* e *construction*.

Na análise das referências do portfólio evidenciou-se: i) o periódico mais presente foi o *Journal of Construction Engineering and Management*; ii) os artigos mais citados foram *Benchmarking studies on construction safety management in China*, *Trade-off between safety and cost in planning construction site layouts*, e *Comparative injury and fatality risk analysis of building trades*; e iii) o autores mais destacados foram Hinze, Mohamed e Fang.

Na análise conjunta entre o portfólio bibliográfico e suas referências, foram obtidas as seguintes conclusões: i) o periódico *Journal of Construction Engineering and Management* foi destacado em ambos os critérios; ii) a análise do fator de impacto mostrou que a *Safety Science* destacou-se por ter um dos maiores fatores de impacto e por ser uma das publicações com maior quantidade de artigos; iii) não houve artigos destacadas simultaneamente no portfólio e nas suas referências; e iv) o pesquisador Fang foi destaque tanto no portfólio quanto nas referências.

Na realização deste trabalho algumas delimitações devem ser destacadas: i) a pesquisa foi realizada somente em arquivos de periódicos internacionais publicados de janeiro de 2002 a abril de 2012 e disponibilizados gratuitamente no portal da CAPES; ii) foram selecionados somente os

artigos considerados práticos ou empíricos; iii) não foram realizadas pesquisas em livros, teses e dissertações; e iv) o alinhamento do entendimento em relação ao conteúdo do tema avaliação da segurança do trabalho em empreendimentos da construção civil foi realizado segundo a percepção dos pesquisadores.

Como recomendação após a construção do conhecimento ao longo de este trabalho, pode-se propor a continuação desta pesquisa através da análise do conteúdo dos artigos, buscando identificar aspectos onde o conhecimento possa ser mais bem desenvolvido.

Como consideração final, é importante destacar que existe muita informação acerca do tema avaliação de desempenho em empreendimentos da construção civil, porém, esse vasto material disponível está fragmentado nos mais diversos tipos de documentos e banco de dados. A possibilidade de utilizar o *ProKnow-C*, enquanto processo estruturado para a busca e análise da informação, contribuiu de forma importante para a obtenção de um portfólio bibliográfico de boa qualidade que ajudará os pesquisadores a compreenderem melhor o fenômeno estudado.

REFERÊNCIAS

- Abramat/FGV (2010a) *A Cadeia Produtiva da Construção e os Efeitos da Desoneração*. www.abramat.org.br/lista_publicacao.asp?s=14 (Cons. 20/05/2012).
- Abramat/FGV (2010b) *Projeção dos Impactos dos Investimentos do PAC2 e do Programa Minha Casa Minha Vida 2 e o Papel da Desoneração do IPI dos Materiais de Construção*. www.abramat.org.br/site/lista.php?secao=9 (Cons. 20/05/2012).
- Afonso MHF, Souza JV, Ensslin SR, Ensslin L (2012) Como construir conhecimento sobre o tema de pesquisa? Aplicação do processo ProKnow-C na busca de literatura sobre avaliação do desenvolvimento sustentável. *Gest. Soc. Amb.* 5: 47-62.
- Araújo NMC (2002) *Proposta de Sistema de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho, Baseado na OSHAS 18001, para Empresas Construtoras de Edificações Verticais*. Tese. Universidade Federal da Paraíba. Brasil. 196 pp.
- Azevedo RC, Ensslin L, Lacerda RTO, França LA, Gonzalez CJI, Jungles AE, Ensslin SR (2011) Avaliação de desempenho do processo de orçamento: estudo de caso em uma obra de construção civil. *Amb. Constr.* 11: 85-104.
- Bortoluzzi SC, Ensslin SR, Ensslin L, Valmorbidia SMI (2011) A Avaliação de desempenho em redes de pequenas e médias empresas: estado da arte para as delimitações postas pelo pesquisador. *R. Eletr. Estrat. Neg.* 4: 202-222.
- Bortoluzzi SC, Ensslin SR, Ensslin L (2011) Avaliação de desempenho multicritério como apoio à gestão de empresas: aplicação em uma empresa de serviços. *Gest. Prod.* 18: 633-650.
- Brasil (2011) *Portaria N° 280, de 01 de Outubro de 2011*. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 04 nov. 2011. Seção 2, p. 48.

- Cruz C, Ribeiro U (2003) *Metodologia Científica: Teoria e Prática*. Axcel. Rio de Janeiro, Brasil. 218 pp.
- Della Bruna Junior E, Ensslin L, Ensslin SR (2012) Seleção e análise de um portfólio de artigos sobre avaliação de desempenho na cadeia de suprimentos. *Gest. Prod. Oper. Sist.* 7: 113-125.
- Ensslin L, Ensslin SR, Pacheco GC (2012) Um estudo sobre segurança em estádios de futebol baseado na análise da literatura internacional. *Persp. Cs. Inf.* 17: 71-91.
- Gil AC (1995) *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 4ª ed. Atlas. São Paulo, Brasil. 207 pp.
- Lima Júnior JM, López-Valcárcel A (2005) *Segurança e Saúde no Trabalho da Construção: Experiência Brasileira e Panorama Internacional*. Série Documentos de Trabajo N° 200. Organização Internacional do Trabalho. Brasília, Brasil. 72 pp.
- Lacerda RTO, Ensslin L, Ensslin SR (2011) Contribuições à gestão estratégica de organizações quando analisados na visão de seu desempenho. *Rev. Eletr. Gest. Org.* 2: 327-358.
- Lacerda RTO, Ensslin L, Ensslin SR (2012) Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. *Gest. Prod.* 19: 59-78.
- Moreira ACS (2003) *Características da Atuação Profissional do Engenheiro de Segurança do Trabalho: Uma Pesquisa Quantitativa com os Engenheiros Catarinenses*. Tese. Universidade Federal de Santa Catarina. Brasil. 175 pp.
- MPS (2012) *Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho*. Ministério da Previdência Social. www.previdencia.gov.br/conteudoDinamico.php?id=42 (Cons. 20/05/2012).
- Pinheiro JMS (2010) *Da Iniciação Científica ao TCC: Uma Abordagem para os Cursos de Tecnologia*. Ciência Moderna. Rio de Janeiro, Brasil. 161 pp.
- Raupp F, Bauren IM (2003) Metodologia da pesquisa aplicada às ciências sociais. Em Bauren IM (Org.). *Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade: Teoria e Prática*. Atlas. São Paulo, Brasil. pp. 76-97.
- Santos IE (2010) *Manual de Métodos e Técnicas de Pesquisa Científica*. 7ª ed. Impetus. Niterói, Brasil. 381 pp.
- Tasca JE, Ensslin L, Ensslin SR, Alves MBM (2010) An approach for selecting a theoretical framework for the evaluation of training programs. *J. Eur. Indust. Train.* 34: 631-655.
- Valmorbidia SMI, Ensslin SR, Ensslin L, Bortoluzzi SC (2011) Gestão pública com foco em resultados: Evidenciação de oportunidades de pesquisa. *CAP-Account. Manag.* 5: 126-136.
- Vianna WB, Ensslin L, Giffhorn E (2011) A integração sistêmica entre pós-graduação e educação básica no Brasil: contribuição teórica para um "estado da arte". *Aval. Pol. Publ. Educ.* 19: 327-344.

DISCLOSURE OF THE STATE OF THE ART OF PERFORMANCE EVALUATION OF WORK SAFETY OF CONSTRUCTION PROJECTS

Sandra R. Ensslin, Leonardo Ensslin, Artur Carlos da Silva Moreira and Vera Lúcia Duarte do Valle Pereira

SUMMARY

The construction industry is characterized as an important source of investment and high labor absorption. However, limited standardization of work associated with frequent improvisation and timing of decision making in this activity has generated a number of injuries incompatible with other productive activities in Brazil. This perverse environment led to the establishment in Brazil, in the 70's, of mandatory Professional Security Experts to mitigate the damages resulting from accidents. In order to foster research to identify opportunities to contribute to safety management in construction, this work aims to search the literature and select a portfolio of relevant scientific literature and use it to understand who are the most prominent authors, journals, articles and keywords in performance measurement of work safety in construction projects. Characterized

as exploratory-descriptive as to its purpose, this paper uses qualitative and quantitative approaches through the intervention instrument ProKnow-C. We identified 21 articles in line with the topic of interest. Then, through bibliometric analysis, this portfolio showed that: i) the most relevant publication was the Journal of Construction Engineering and Management, although not the highest impact factor, ii) the article Mohamed S (2003) Scorecard approach to benchmarking organizational safety culture in construction. J. Constr. Eng. Manag. 129: 80-88 showed the highest scientific recognition, iii) the authors Fang and Hinze were highlighted in the portfolio and its references, respectively, and iv) the most frequent keywords found were 'security' and 'construction industry' and 'construction'.

EVIDENCIACIÓN DEL ESTADO DEL ARTE DE LA EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD DEL TRABAJO EN EMPRENDIMIENTOS DE LA CONSTRUCCIÓN CIVIL

Sandra R. Ensslin, Leonardo Ensslin, Artur Carlos da Silva Moreira y Vera Lúcia Duarte do Valle Pereira

RESUMEN

La industria de la construcción se caracteriza por ser una importante fuente para la inversión y de gran absorción de mano de obra. Pero, la reducida estandarización del trabajo asociado a las frecuentes improvisaciones y la tempestividad de los procesos decisivos han generado en esta actividad un número de accidentes incompatible con las demás actividades productivas en Brasil. Este ambiente perverso, en la década de '70, instituyó en Brasil la obligatoriedad de Profesionales Especialistas en Seguridad para amenizar los daños decurrentes de los accidentes de trabajo. Teniendo en vista desarrollar trabajos de investigación para identificar oportunidades de contribuir con la gestión de la seguridad en la construcción civil, este trabajo tiene como objetivo investigar en la literatura y seleccionar una cartera bibliográfica de artículos científicos relevantes y a partir de este entender quienes son los autores, periódicos, artículos y palabras clave más destacadas en el tema evaluación de la seguridad del

trabajo en emprendimientos de la construcción civil. Caracterizado como exploratorio-descriptivo en lo que se refiere a su objetivo, este trabajo usa enfoques cualitativos-cuantitativos a través del instrumento de intervención ProKnow-C. Fueron identificados 21 artículos aderezados con el tema de interés. A través de análisis bibliométrico de la cartera, se evidenció que: i) el periódico con mayor número de artículos relevantes fue el Journal of Construction Engineering and Management; ii) Mohamed S (2003) Scorecard approach to benchmarking organizational safety culture in construction. J. Constr. Eng. Manag. 129: 80-88 fue el artículo de mayor reconocimiento científico; iii) los autores Fang e Hinze fueron, respectivamente, se destacaron en la cartera y en las referencias de la cartera; e iv) las palabras-clave más encontradas fueron 'seguridad', 'industria de la construcción' y 'construcción'.