

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NA GESTÃO E
IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS E PROGRAMAS DE SST
NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE A PARTIR DO PCMAT**

FRANÇOIS JOSÉ DOS ANJOS SILVA

Monografia

**Orientadora: Prof. Dra. Adriana de Oliveira Santos Weber
Coorientador: Luiz Adalberto Philippsen Jr**

**Maceió
2020**

FRANÇOIS JOSÉ DOS ANJOS SILVA

**FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NA GESTÃO E
IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS E PROGRAMAS DE SST NA
CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE A PARTIR DO PCMAT**

Monografia apresentada a banca examinadora do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Alagoas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Maceió
2020

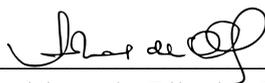
FOLHA DE APROVAÇÃO

FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NA GESTÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS E PROGRAMAS DE SST NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE A PARTIR DO PCMAT

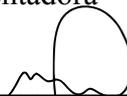
Monografia apresentada a banca examinadora do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Alagoas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Maceió/AL, 25 de Janeiro de 2021

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Adriana de Oliveira Santos Weber
Orientadora



Prof. Dr. Luiz Adalberto Philippsen Junior
Coorientador



Prof. Ms. Ismael Weber
Examinador



Prof. Ms. Jobson de Araújo Nascimento
Examinador

COORDENAÇÃO

Prof. Dra. Ivvy Pedrosa Cavalcante Pessoa Quintella
Coordenadora

Dedico este trabalho aos meus pais, Francisco e Fátima.
Pela dedicação e exemplo.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Francisco e Fátima, por todo estímulo, suporte e dedicação incondicional para auxiliar no meu desenvolvimento e no atingimento dos meus objetivos e conquistas.

À minha irmã Thamara, pela presença e apoio nesse período de graduação.

À minha namorada Erica, pelo companheirismo, incentivo e paciência nesse último ano.

À minha orientadora, Adriana Weber, e coorientador, Luiz Philippsen, que foram imprescindíveis para o desenvolvimento desse trabalho, proporcionando grande aprendizado acadêmico e profissional.

Às 4 empresas unidades de análise, que aceitaram participar da pesquisa, com o compartilhamento de documentos e trocas de informações.

A todos os meus amigos da graduação, com quem pude compartilhar muitos momentos durante esse período na universidade.

Aqueles que se sentem satisfeitos sentam-se e nada fazem.
Os insatisfeitos são os únicos benfeitores do mundo.

Walter S. Landor

RESUMO

A indústria da construção civil se caracteriza por ser uma das mais complexas no âmbito organizacional quando comparada a outras indústrias. Observa-se que ela esteve atrelada a altas taxas de acidentes ao longo dos anos, o que aumentou a preocupação na tentativa de mitigar esses acidentes, tornando a segurança e saúde no trabalho – SST parte do planejamento estratégico das organizações contemporâneas. Esta pesquisa apresenta o processo de mapeamento sistemático de literatura – MS conduzido para identificação dos fatores críticos de sucesso – FCS na gestão e implementação de planos e programas de SST em canteiros de obras. Dos 201 artigos extraídos e analisados a partir do título e resumo, 16 foram identificados como de maior aderência ao tema da pesquisa e, portanto, analisados na totalidade. A análise dos 16 artigos apontou para a existência de 23 FCS principais, nos quais tiveram maior quantidade de citações: suporte e comprometimento da gestão em SST; existência de sistemas de comunicação; identificação, análise e controle de condições perigosas no canteiro de obras; reunião da gestão e funcionários para discussão dos aspectos de SST e; treinamento dos trabalhadores envolvidos. Para melhor compreensão do tema, os FCS apontados pela literatura foram categorizados em 3 principais fatores: fatores de gestão e gerenciamento, fatores pessoais e fatores de recursos. Observa-se que aqueles relacionados aos fatores de gestão e gerenciamento são os de maior relevância na promoção de um bom desempenho de SST em canteiros de obra, inclusive, pelo fato de que, ainda que superficialmente, possuem influência direta nos demais fatores. A estratégia de pesquisa para esse trabalho foi dividida em dois tipos: o de pesquisa bibliográfica, através do mapeamento sistemático e; do tipo levantamento, com análises documentais e visitas de campo. De posse dos FCS, procedeu-se a construção de um protocolo, visando a análise dos PCMAT's de obras de construção civil do município de Maceió/AL, além de etapa de campo, para verificar a aderência do resultado da revisão da literatura em um contexto local da construção civil. Por fim, identificou-se diversas práticas que se enquadram nos FCS obtidos pela literatura e outras que não foram implementadas pelas empresas analisadas. Fatores como suporte e comprometimento em gestão de segurança, sistema de comunicação, reuniões entre colaboradores e gestão, identificação, análise e controle das condições perigosas no trabalho, gerenciamento de riscos, treinamento dos trabalhadores, alocação de recursos, participação dos trabalhadores em questões relacionadas à segurança, atitudes dos trabalhadores em prol da segurança, conscientização do trabalhador, equipamentos de segurança e EPIs adequados, mecanismos de ações coercitivas e inspeções nos canteiros de obra foram constatadas nos canteiros. Outros como liderança, cultura de segurança, estabelecimento de objetivos, relatos e investigação de acidentes e programas de incentivos foram identificados de uma forma mais branda. Planejamento no orçamento em segurança, relato e investigação de quase acidentes, seleção estratégica de subcontratadas e contínuo monitoramento e melhora não foram identificados. Destaca-se também a falta de um gerente de segurança nas obras. Constatou-se, uma preocupação, por parte das empresas analisadas, em atender requisitos normativos, carecendo de ênfase em programas próprios. Durante a pesquisa, as construtoras tiveram que se adaptar ao contexto de sua época, provocado pela pandemia do novo coronavírus. Tais mudanças trouxe uma série de medidas de cunho administrativo e modificações do ambiente de trabalho. Higienização dos postos de trabalho, pias em cada andar, desinfecção dos banheiros, promover a consciência dos trabalhadores quanto a Covid 19, fixar cartazes e instruções, promover rodízio de grupos de trabalho e manter o distanciamento mínimo de 1m entre trabalhadores foram algumas das principais medidas adotadas.

Palavras chave: Construção Civil; Fatores Críticos de Sucesso; Segurança e Saúde no Trabalho.

ABSTRACT

The construction industry stands out for being one of the most complex in the organizational scope when compared to other industries. It is observed that it has been linked to high accident rates over the years, which increased the attempt to mitigate accidents, making occupational safety and health - OSH part of the strategic planning of contemporary organizations. This research presents the systematic literature mapping process conducted to identify the critical success factors - CSF in management and implementation of OSH plans and programs in construction sites. Of the 201 articles extracted and analyzed from the title and abstract, 16 were identified as having the greatest adherence to the research topic and, therefore, analyzed in their entirety. The analysis of the 16 articles pointed to the existence of 23 main CSF, in which had the highest number of citations: support and management commitment in OSH; existence of communication systems; identification, analysis and control of dangerous conditions at the construction site; meeting of management and employees to discuss OSH aspects and; training of the workers involved. For a better understanding of the topic, the FCS identified by the literature were categorized into 3 main factors: management and administration factors, personal factors and resource factors. It is observed that those related to management and administration factors are the most relevant in promoting a good OSH performance in construction sites, including by the fact that, albeit superficially, they have a direct influence on other factors. The research strategy for this work was divided into two types: bibliographic research, through systematic mapping and; survey type, with documentary analyzes and field visits. In possession of the CSF, a protocol was built, aiming at analyzing the PCMAT's of civil construction works in the city of Maceio / AL, in addition to the field stage, to verify the adherence of the result of the literature review in a context construction site. Finally, it was identified several practices that fit the FCS obtained by the literature and others that were not implemented by the analyzed companies. Factors such as support and commitment in safety management, communication system, meetings between employees and management, identification, analysis and control of dangerous conditions at work, risk management, training of workers, allocation of resources, participation of workers in issues related to safety, workers' attitudes towards safety, worker awareness, safety equipment and appropriate PPE, mechanisms of coercive actions and inspections at the construction sites were found at the construction sites. Others such as leadership, safety culture, goal setting, accident reporting and investigation and incentive programs were identified in a more lenient way. Safety budget planning, reporting and investigation of near misses, strategic selection of subcontractors and continuous monitoring and improvement were not identified. Also noteworthy is the lack of a safety manager in the works. It was found a concern, on the part of the analyzed companies, in meeting normative requirements, lacking emphasis in their own programs. During the research, construction companies had to adapt to the context of their time, caused by the pandemic of the new coronavirus. Such changes brought a series of administrative measures and changes in the work environment. Hygiene of workstations, sinks on each floor, disinfection of bathrooms, promote workers' awareness of Covid 19, fix posters and instructions, promote rotation of work groups and maintain distance 1m among workers were some of the main measures taken.

Keywords: Civil Construction; Critical Success Factors; Occupational Safety and Healthy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - fluxograma do delineamento.....	18
Figura 02 - placa de advertência para uso de EPI.....	32
Figura 03 - placa de advertência pedindo uso de EPI.....	32
Figura 04 - placas de advertência.....	33
Figura 05 - mapa de risco.....	34
Figura 06 - matriz de risco.....	35
Figura 07 - guarda corpo.....	40
Figura 08 - cabos de proteção para laje.....	40
Figura 09 - equipamentos de proteção para trabalho em altura.....	41
Figura 10 - proteção para poço de elevador.....	41
Figura 11 - escoramento de laje.....	42
Figura 12 - placa de instrução referente aos sintomas causados pela Covid 19.....	46
Figura 13 - placas de instrução e recomendações referente ao Covid 19.....	46
Figura 14 - pias para higienização das mãos.....	47
Figura 15 - placas de advertência contra a Covid 19.....	47
Figura A1 - evolução da quantidade de artigos publicados que abordem assuntos relacionados aos FCS em SST na construção civil ao longo dos anos (2009-2020).....	30
Figura A2 – revistas com a maior quantidade de artigos publicados que abordam questões relacionadas à SST na construção civil.....	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – artigos de maior aderência ao tema da pesquisa.....	12
Quadro 2 – FCS mais abordados pela literatura.....	14
Quadro 3 – categorias dos FCS.....	16
Quadro 4 – Características das obras visitadas.....	30
Quadro A1 – ST utilizada no processo de MS.....	28
Quadro B1 – 71 artigos aderentes ao tema da pesquisa.....	33

LISTA DE SIGLAS

Ademi – Associação das Empresas do Mercado Imobiliário

AEAT - Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho

APR - Análise preliminar de Risco

CA - Certificado de Aprovação

Caged – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados

CBIC – Câmara Brasileira da Construção Civil

CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CTEC – Centro de Tecnologia

CTPP - Comissão Tripartite Paritária Permanente

DDS - Diálogo Diário de Segurança

ENTAC - Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

EPI – Equipamento de Proteção Individual

FAP - Fator Acidentário de Prevenção

FCS – Fatores Críticos de Sucesso

IC – Iniciação Científica

MS – Mapeamento Sistemático

MTE - Ministério da Economia

NR – Norma Regulamentadora

PCMAT – Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção

PGR – Programa de Gerenciamento de Riscos

PIB – Produto Interno Bruto

PIBIC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

SIPAT - Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho

SST – Saúde e Segurança no Trabalho

ST – String

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	15
1.2 QUESTÃO DE PESQUISA.....	18
1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA.....	19
1.3.1 Objetivos específicos.....	19
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	20
2.1 CONCEITOS BÁSICOS.....	20
2.1.1 O que são FCS, considerando a implementação de planos e programas de SST?.....	20
2.1.2 Acidentes e quase acidentes.....	20
2.1.3 Cultura de segurança.....	21
2.1.4 O que é o PCMAT?.....	21
2.2 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA.....	22
2.3 IDENTIFICAÇÃO DOS ARTIGOS DE MAIOR ADERÊNCIA AO TEMA DA PESQUISA.....	23
2.4 IDENTIFICAÇÃO DOS FCS MAIS ABORDADOS.....	25
2.5 CATEGORIZAÇÃO DOS FCS.....	28
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	30
3.1 ESTRATÉGIA DE PESQUISA.....	30
3.2 DELINEAMENTO.....	30
3.3 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA E IDENTIFICAÇÃO DOS FCS.....	31
3.4 CONSTRUÇÃO DO PROTOCOLO DE PESQUISA PARA ETAPA DE CAMPO.....	32
3.5 SELEÇÃO E DEFINIÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE/EMPRESAS PARTICIPANTES.....	33

3.6 COLETA DE DADOS - ESCOLHA DO PCMAT COMO INSTRUMENTO DE ANÁLISE	34
3.7 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	35
4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1 CARACTERÍSTICAS DAS OBRAS VISTORIADAS.....	36
4.2 FATORES DE GESTÃO E GERENCIAMENTO	36
4.3 FATORES PESSOAIS	43
4.4 FATORES DE RECURSO.....	45
4.5 MEDIDAS DE CONTROLE DO COVID 19.....	49
4.6 CONFROTANDO O RESULTADO PRÁTICO COM O TEÓRICO.....	53
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
REFERÊNCIAS	58
APÊNDICE A	61
APÊNDICE B.....	68
APÊNDICE C	79
APÊNDICE D	86

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

A indústria da construção civil é o resultado de uma série de atividades econômicas que acarretam especificidades próprias, a diferenciando de outras atividades industriais (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).

No cenário atual, caracterizado pela paralisação de grande parte das atividades econômicas, provocada pela pandemia do novo coronavírus (SARS-coV-2), e posterior retomada das atividades, a indústria da construção civil vem desempenhando papel significativo para a recuperação econômica do Brasil. Através de dados divulgados pela Câmara Brasileira da Construção Civil – CBIC (2020), pode-se observar que no segundo trimestre de 2020, em relação ao trimestre imediatamente anterior, na série com ajuste sazonal, a construção civil apresentou retração de 5,7% em seu PIB, sendo menos intensa do que a observada no conjunto da economia (-9,7%), o que demonstra o esforço do setor em manter as suas atividades, apesar das dificuldades impostas pelo cenário de pandemia.

A Secretaria Especial de Previdência e Trabalho, do Ministério da Economia divulgou no mês de agosto de 2020 dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged) referentes ao mês de julho/2020. De acordo com os dados, a construção civil gerou 41.986 novas vagas de trabalho com carteira assinada no mês de julho de 2020, resultado da diferença de admissões e demissões. Este foi o segundo mês consecutivo de resultado positivo no mercado formal de trabalho na construção civil, indicando que o setor está acelerando sua recuperação (CBIC, 2020).

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 (LOZANO-DÍEZ et al., 2019; HAMID et al., 2015; YAN et. al., 2012; WU; GIBB; LI, 2010).

Historicamente, o aumento da produção e, conseqüentemente, do número de trabalhadores provocados pela Revolução Industrial, proporcionou uma crescente preocupação relacionada às questões de segurança e saúde no trabalho. A partir disso, surgiram as primeiras leis trabalhistas visando proteger o ser humano dos acidentes e de possíveis doenças decorrentes de suas relações de trabalho (PACHECO JÚNIOR, 1995).

A indústria da construção civil é uma das que apresenta as piores condições de segurança, em nível mundial, com um dos maiores índices de acidentes (HAUPT, 2004; SILVEIRA *et al.*, 2005; EGLE, 2009). Rocha (1999) aponta como uma das principais causas o fato de que a prevenção de riscos não é priorizada por diversas empresas. Segundo o mesmo autor, o principal motivo para essa situação está na falta de conscientização da real importância da SST por parte dos responsáveis pelo gerenciamento dos empreendimentos.

No entanto, segundo Cambraia (2004), observa-se um esforço por parte de diversas empresas de construção e entidades governamentais para melhorar o desempenho da segurança na construção civil. Esses avanços são incentivados por um maior rigor nas exigências legais por parte de ações governamentais e pela busca das empresas do setor por melhores índices de qualidade e produtividade (CAMBRAIA, 2004).

Awwad, Souki e Jabbour (2015) destacam que, apesar dos países desenvolvidos já possuírem uma cultura de Saúde e Segurança no Trabalho - SST consolidada, voltada à meta de zero acidentes, nos países em desenvolvimento as iniciativas voltadas à gestão e implementação de programas de SST são muitas vezes negligenciadas por parte das empresas. O Anuário Estatístico de Acidentes de Trabalho (AEAT) aponta que no Brasil, em 2017, ocorreram 549.405 acidentes de trabalho em todo o país. Na construção civil, foram 30.025, equivalente a 5,46% de todos os casos. O número de afastamentos do emprego por mais de 15 dias por conta das atividades profissionais no Brasil foi de 142.782. No setor, o número chegou a 11.894 na construção – 8,3% do total (ANAMT, 2019).

Uma discussão importante, relacionada à SST, é a respeito do FAP - Fator Acidentário de Prevenção. FAP é um multiplicador, atualmente calculado por estabelecimento, que varia de 0,5000 a 2,0000, a ser aplicado sobre as alíquotas de 1%, 2% ou 3% da tarificação coletiva por subclasse econômica, incidentes sobre a folha de salários das empresas para custear aposentadorias especiais e benefícios decorrentes de acidentes de trabalho. O FAP varia anualmente. É calculado sempre sobre os dois últimos anos de todo o histórico de

acidentalidade e de registros acidentários da Previdência Social (BRASIL, 2020). Desta forma, o FAP visa “beneficiar ou “penalizar” as empresas de acordo com seu histórico de acidentes, aumentando a bonificação das empresas que registram acidentalidade menor e, por outro lado, as empresas que registram maior número de acidentes, pagam mais (BRASIL, 2020).

No Brasil, as questões relacionadas à gestão e gerenciamento de SST no contexto da indústria da construção civil possui como marco legal a Norma Regulamentadora n. 18 (NR-18). Esta legislação é o principal dispositivo que estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e organização em execução de obras.

Em 18 de dezembro de 2019, foi aprovada uma nova redação da NR-18. O novo texto foi aprovado em Brasília pela Comissão Tripartite Paritária Permanente (CTPP), que tem por objetivo participar do processo de revisão ou elaboração de regulamentações na área de segurança e saúde no trabalho e de normas gerais relacionadas às condições de trabalho, criada pela Secretaria de Previdência e Trabalho do Ministério da Economia. Publicada no mês de janeiro de 2020, a norma entrará em vigor no início de 2021 (CBIC, 2020).

Um dos destaques que o novo texto traz para a construção é a introdução do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), em substituição ao Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção (PCMAT) (CBIC, 2020). A partir de agora passa a ser responsabilidade da construtora responsável pela obra o gerenciamento de todo o PGR, incluindo as informações das empresas subcontratadas, como por exemplo os inventários de riscos. Apesar da alteração, é importante as companhias saberem que os PCMAT que já foram elaborados antes da publicação do novo texto continuam válidos até o fim das obras (CBIC, 2020).

Mitropoulos, Abdelhamid e Howell (2005) apontam como principal limitação das abordagens correntes para prevenção de acidentes o fato que são fortemente baseadas no cumprimento à legislação, sendo focadas no uso de barreiras físicas e procedimentos que visam a reduzir a exposição dos trabalhadores aos perigos, além da análise de acidentes. O cumprimento da legislação é importante, no entanto, segundo os mesmos autores, esse tipo de abordagem, cuja ênfase é reativa, não controla as causas raízes da falta de segurança.

Segundo Oliveira e Oliveira (2008), a melhoria na área em questão (SST), além de aumentar a produtividade, reduz o custo do produto final, pois diminui as interrupções no processo, as

ausências, os acidentes e as doenças ocupacionais. Além do custo humano, acidentes e doenças do trabalho impõem prejuízos financeiros aos indivíduos, aos empregadores e à sociedade como um todo.

A necessidade por uma maior ênfase na adoção de planos e programas de SST na construção civil por parte das empresas brasileiras, inspiram o desenvolvimento desse trabalho, que objetiva identificar e discutir fatores críticos de sucesso - FCS na gestão e implementação de planos e programas de SST, além de tentar entender as causas da não implementação de determinadas práticas.

Importante destacar que o presente Trabalho de Conclusão de Curso - TCC acha-se apoiado no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/UFAL, processo seletivo 2019-2020, do aluno bolsista no âmbito do curso de engenharia civil do Centro de Tecnologia - CTEC/UFAL.

Este trabalho é dividido em 5 capítulos. O primeiro é a introdução, que consiste no contexto e problema da pesquisa, questões de pesquisa e objetivos. O segundo é a revisão da literatura, em que são apresentados o mapeamento sistemático e a seleção dos principais FCS da literatura. O terceiro denomina-se materiais e métodos, em que é apresentada toda a metodologia de desenvolvimento deste trabalho, com o mapeamento sistemático, protocolos de pesquisa e análise dos dados. O quarto capítulo apresenta os resultados e discussões referente às etapas de análise documental e de campo. O quinto e último apresenta as considerações finais do trabalho.

1.2 QUESTÃO DE PESQUISA

Desta forma, este trabalho tem como questão de pesquisa principal: “Quais são os fatores críticos de sucesso na implementação de planos e programas de gestão e gerenciamento voltados à SST na construção civil?”

A partir da questão principal da pesquisa, decorrem algumas questões mais específicas apresentadas a seguir:

- a) Quais são os principais FCS apontados pela literatura (estado da arte) sobre o tema?
- b) Dentre os FCS apresentados pela literatura, há aspectos também verificado no contexto local da construção civil?

- c) É possível identificar FCS ou práticas de gestão de SST, no contexto local, não discutidas pela literatura revisada sobre o tema?

1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

O objetivo geral do trabalho é identificar os principais fatores críticos de sucesso na gestão e implementação de planos e programas de SST na construção civil. Como unidade de análise, optamos por analisar canteiros de obras por meio do PCMAT.

1.3.1 Objetivos específicos

Para consecução do objetivo geral proposto, foram estabelecidos os objetivos específicos:

- compreender, a partir de uma revisão de literatura, quais são os fatores críticos de sucesso - FCS na implementação de planos e programação de gestão e gerenciamento voltados à SST na construção civil;
- identificar, a partir da etapa de pesquisa de campo, se os FCS apontados pela revisão de literatura são observados no contexto da implementação de planos e programas de SST na construção civil no contexto local; e
- identificar e interpretar a existência de possíveis FCS ou práticas aplicadas nas empresas de construção civil no contexto local, porventura não abordados pela literatura.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 CONCEITOS BÁSICOS

2.1.1 O que são FCS, considerando a implementação de planos e programas de SST?

Bridi *et al.* (2013) destacam que não existe na literatura sobre gestão de SST uma conceituação clara sobre o que é uma prática ou melhor prática de SST. De fato, existem divergências nas definições adotadas por diferentes autores. Alguns estudos utilizam o termo boas ou melhores práticas, ou técnicas e elementos chave, ou fatores críticos de sucesso. Segundo Pandolfi (2005), fatores críticos de sucesso apresenta um conceito mais amplo, sendo um conjunto de práticas, programas e aspectos que são realmente importantes para o atendimento dos objetivos da empresa.

Haadir e Panuwatwanich (2011) destacam que, dentre os 15 principais fatores críticos de sucesso para implementação de estratégias de SST discutidos na literatura, fatores como apoio gerencial, objetivos claros e exequíveis, trabalho em equipe e supervisão adequada, por exemplo, são aqueles de maior importância. Ismail, Doostdar e Harun (2012) apontam que a complexidade de atividades e diferentes intervenientes ligados à execução de obras de construção civil contribuem para os elevados índices de acidentes. Dentre os fatores de risco observados estão ainda aspectos como estrutura organizacional, comunicação, clareza das instruções transmitidas, cultura de segurança, treinamento e liderança (ISMAIL; DOOSTDAR; HARUN, 2011).

Ismail *et al.* (2012) destaca ainda dois grandes grupos de fatores que mais contribuem no desempenho da SST: fatores de gerenciamento, relacionado ao comprometimento e aplicação de programas de SST por parte dos gestores e; os fatores pessoais, referente à atitude dos trabalhadores, consciência do trabalhador e competência pessoal, como os que mais agregam na melhoria da segurança no ambiente de trabalho.

2.1.2 Acidentes e quase acidentes

Saurin (2002) afirma que acidente é toda ocorrência não planejada, instantânea ou não, decorrente da interação do ser humano com seu meio ambiente físico e social de trabalho e que provoca lesões e/ou danos materiais. Rasmussen (1997), entretanto, define acidente como a perda do controle de processos físicos, capaz de lesionar pessoas ou danificar uma propriedade,

sendo originado nas atividades das pessoas, as quais provocam uma cadeia acidental de eventos ou que divergem do fluxo normal.

Os principais indicadores utilizados para medir o desempenho da SST são normalmente relacionados à ocorrência de acidentes. Porém, estudos mais recentes acerca das práticas de gestão da SST, sugestionam o uso de quase-acidentes como indicadores na identificação e prevenção de potenciais ocorrências de acidente. Portanto, é necessário fazer uma distinção na definição entre estes dois conceitos (BRIDI, 2012).

Quase-acidente pode ser definido como “um evento instantâneo que envolve a liberação repentina de energia e tem potencial para gerar um acidente e cujas consequências não resultam em lesões nem danos materiais, apenas em, geralmente, perda de tempo” (CAMBRAIA; SAURIN; FORMOSO, 2010).

2.1.3 Cultura de segurança

Mearns e Flin (1999) abordam cultura de segurança como um conceito complexo que reflete os valores, normas, suposições e expectativas dentro de uma organização. Hamid *et al* (2015) afirmam que a cultura de segurança se torna óbvia quando todos os níveis da força de trabalho, desde o trabalhador até os níveis gerenciais superiores, começam a colocar a segurança em mente, formando parte do conjunto de hábitos da organização.

2.1.4 O que é o PCMAT?

O Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT é um programa, contextualizado pela NR 18, que estabelece uma série de diretrizes de ordem administrativa para o planejamento e organização de obras. Eram obrigatórios a elaboração e o cumprimento do PCMAT nos estabelecimentos com 20 (vinte) trabalhadores ou mais, contemplando os aspectos da NR-18 e outros dispositivos complementares de segurança (NORMA REGULAMENTADORA N°18, 2018).

Sampaio (1998) destaca ainda alguns objetivos do PCMAT: garantir a saúde e a integridade dos trabalhadores; definir atribuições, responsabilidades e autoridade ao pessoal que administra, desempenha e verifica atividades que influem na segurança e que intervêm no processo produtivo; fazer a previsão dos riscos que derivam do processo de execução da obra;

determinar as medidas de proteção e prevenção que evitem ações e situações de risco; aplicar técnicas de execução que reduzam ao máximo possível esses riscos de acidentes e doenças.

O PCMAT, a partir de 2021, passa a ser substituído pelo Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR. Tal programa apresenta uma abordagem bastante semelhante à do PCMAT e, é importante destacar, que os PCMAT existentes antes da entrada em vigência da nova NR – 18 terão validade até o término da obra a que se refere (NORMA REGULAMENTADORA Nº18, 2020).

2.2 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA

Para levantamento da literatura que concede suporte a esta pesquisa, foi conduzido um MS - mapeamento sistemático para obtenção de artigos indexados em base de periódicos.

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 do mapeamento sistemático permite responder ao questionamento. O processo completo é apresentado no apêndice A.

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.

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 auditoria externa posterior.

Os artigos buscados encontram-se indexados na base de periódicos *Thomson Reuters Web of Science*TM - 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.

Como parte do processo do MS, baseado no protocolo de Kitchenham (2004) e Kitchenham, Mendes e Travassos (2007), foi necessário a determinação das *strings* de busca (palavras-chaves) que pudessem atender os objetivos do mapeamento sistemático. Para tal, procedeu-se a leitura prévia de trabalhos e pesquisas clássicas sobre o tema. Após identificados termos e palavras-chave, procedeu-se às suas análises por meio da ferramenta *Thomson Reuters Web of Science*TM para determinação da *string* de busca – ST satisfatória. O conjunto de *strings* foi cruzado, utilizando as ferramentas disponíveis na base de periódicos e depois exportado para planilha eletrônica *Microsoft Excel*, permitindo a contagem e a obtenção de dados dos artigos extraídos.

2.3 IDENTIFICAÇÃO DOS ARTIGOS DE MAIOR ADERÊNCIA AO TEMA DA PESQUISA

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 FCS relacionados à gestão e implementação de planos e programas de SST na construção civil.

A primeira rodada de leitura transversal de artigos retornou uma quantidade ainda elevada de artigos - 71 no total, dificultando a obtenção, de forma precisa e dentro do prazo definido da pesquisa, dos FCS apontados pela literatura.

Desta forma, procedeu-se uma releitura transversal dos títulos e resumos destes 71 artigos. Foram então validados 16 artigos finais, considerados de alta aderência ao tema da pesquisa, apresentando como discussão principal os FCS em SST na construção civil, especialmente em canteiros de obras. Estes artigos são apresentados no Quadro 1, ordenados cronologicamente em relação ao ano de publicação.

Quadro 1 – 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: autor, 2021.

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 FCS em SST no âmbito da construção civil.

2.4 IDENTIFICAÇÃO DOS FCS MAIS ABORDADOS

Em uma primeira análise dos 16 artigos considerados mais aderentes ao tema da pesquisa, capturou-se os FCS abordados por cada artigo, agrupando aqueles que eram mais frequentes. Dos 96 FCS identificados nas pesquisas, 23 foram selecionados dentre os mais citados e relevantes, após sucessivas análises dos artigos mais aderentes à pesquisa. Os FCS estão presentes no Quadro 2, em que, na coluna à direita é apresentado os nomes dos autores que os abordaram.

Quadro 2 – FCS mais abordados pela literatura

Fatores críticos de sucesso (FCS)	Frequência	Autores
Suporte e comprometimento em Gestão de segurança	9	Ali Mobaraki, Ramazan Mirzaei e Hossein Ansari; Hamdi Abdul Hamida, Mat Naim Abdullah, Mohd Asmonib, Muhamad Amir Afiq Lokmana e Nursyamimi Shaaria; Kofi Agyekum, Barbara Simons e Seth Yeboah Botchway; Lance W. Saunders, Brian M. Kleiner, Andrew P. McCoy, Kimberly P. Ellis, Tonya Smith-Jackson e Christian Wernz Luz S. Marín, Hester Lipscomb, Manuel Cifuentes e Laura Punnett; Natalie V. Schwatkaa e John C. Rosecranceb; Nicole S.N. Yiu, N.N. Sze e Daniel W.M. Chan; Tingshen Zhao, Seyed Ebrahim Kazemi, Wen Liu e Miao Zhang; Zubaidah Ismail, Samad Doostdar e Zakaria Harun

Sistema de comunicação	8	Ali Mobaraki, Ramazan Mirzaei e Hossein Ansari; Fabricio Borges Cambraia, Tarcisio Abreu Saurin e Carlos Torres Formoso; Hamdi Abdul Hamida, Mat Naim Abdullah, Mohd Asmonib, Muhamad Amir Afiq Lokmana e Nursyamimi Shaaria; Kofi Agyekum, Barbara Simons e Seth Yeboah Botchway; Lance W. Saunders, Brian M. Kleiner, Andrew P. McCoy, Kimberly P. Ellis, Tonya Smith-Jackson e Christian Wernz; Nicole S.N. Yiu, N.N. Sze e Daniel W.M. Chan; V. H. P. Vitharana, G. H. M. J. Subashi De Silva e Sudhira De Silva; Zubaidah Ismail , Samad Doostdar e Zakaria Harun
Reunião da gestão e funcionários para discutir assuntos relacionados à segurança	7	Fabricio Borges Cambraia, Tarcisio Abreu Saurin e Carlos Torres Formoso; Hamdi Abdul Hamida, Mat Naim Abdullah, Mohd Asmonib, Muhamad Amir Afiq Lokmana e Nursyamimi Shaaria; Kofi Agyekum, Barbara Simons e Seth Yeboah Botchway; Nicole S.N. Yiu, N.N. Sze e Daniel W.M. Chan; Tingshen Zhao, Seyed Ebrahim Kazemi , Wen Liu e Miao Zhang; V. H. P. Vitharana, G. H. M. J. Subashi De Silva e Sudhira De Silva; Zubaidah Ismail , Samad Doostdar e Zakaria Harun
Treinamento dos trabalhadores em segurança	6	Hamdi Abdul Hamida, Mat Naim Abdullah, Mohd Asmonib, Muhamad Amir Afiq Lokmana e Nursyamimi Shaaria; Kofi Agyekum, Barbara Simons e Seth Yeboah Botchway; Luz S. Marín, Hester Lipscomb, Manuel Cifuentes e Laura Punnett; Nicole S.N. Yiu, N.N. Sze e Daniel W.M. Chan; Tingshen Zhao, Seyed Ebrahim Kazemi , Wen Liu e Miao Zhang; V. H. P. Vitharana, G. H. M. J. Subashi De Silva e Sudhira De Silva
Participação dos trabalhadores nas questões de segurança	5	Ali Mobaraki, Ramazan Mirzaei e Hossein Ansari; Hamdi Abdul Hamida, Mat Naim Abdullah, Mohd Asmonib, Muhamad Amir Afiq Lokmana e Nursyamimi Shaaria; Luz S. Marín, Hester Lipscomb, Manuel Cifuentes e Laura Punnett; Natalie V. Schwatkaa e John C. Rosecranceb; Nicole S.N. Yiu, N.N. Sze e Daniel W.M. Chan;
Atitudes pessoais do trabalhador	5	Hamdi Abdul Hamida, Mat Naim Abdullah, Mohd Asmonib, Muhamad Amir Afiq Lokmana e Nursyamimi Shaaria; Nicole S.N. Yiu, N.N. Sze e Daniel W.M. Chan; Tingshen Zhao, Seyed Ebrahim Kazemi , Wen Liu e Miao Zhang; V. H. P. Vitharana, G. H. M. J. Subashi De Silva e Sudhira De Silva; Zubaidah Ismail , Samad Doostdar e Zakaria Harun
Gerenciamento de riscos	5	Lance W. Saunders, Brian M. Kleiner, Andrew P. McCoy, Kimberly P. Ellis, Tonya Smith-Jackson e Christian Wernz; Ali Mobaraki, Ramazan Mirzaei e Hossein Ansari; V. H. P. Vitharana, G. H. M. J. Subashi De Silva e Sudhira De Silva; Tingshen Zhao, Seyed Ebrahim Kazemi , Wen Liu e Miao Zhang
Identificação, análise e controle dos perigos no trabalho	4	Lance W. Saunders, Brian M. Kleiner, Andrew P. McCoy, Kimberly P. Ellis, Tonya Smith-Jackson e Christian Wernz; Kofi Agyekum, Barbara Simons e Seth Yeboah Botchway; Luz S. Marín, Hester Lipscomb, Manuel Cifuentes e Laura Punnett; V. H. P. Vitharana, G. H. M. J. Subashi De Silva e Sudhira De Silva
Competência e qualidade do gerente de segurança	4	Lance W. Saunders, Brian M. Kleiner, Andrew P. McCoy, Kimberly P. Ellis, Tonya Smith-Jackson e Christian Wernz; Nicole S.N. Yiu, N.N. Sze e Daniel W.M. Chan; Tingshen Zhao, Seyed Ebrahim Kazemi , Wen Liu e Miao Zhang; Zubaidah Ismail , Samad Doostdar e Zakaria Harun
Conscientização do trabalhador	4	Hamdi Abdul Hamida, Mat Naim Abdullah, Mohd Asmonib, Muhamad Amir Afiq Lokmana e Nursyamimi Shaaria; Nicole S.N. Yiu, N.N. Sze e Daniel W.M. Chan; V. H. P. Vitharana, G. H. M. J. Subashi De Silva e Sudhira De Silva; Zubaidah Ismail, Samad Doostdar e Zakaria Harun

Equipamentos de segurança e EPIs adequados	4	Hamdi Abdul Hamida, Mat Naim Abdullah, Mohd Asmonib, Muhamad Amir Afiq Lokmana e Nursyamimi Shaaria; Tingshen Zhao, Seyed Ebrahim Kazemi , Wen Liu e Miao Zhang; V. H. P. Vitharana, G. H. M. J. Subashi De Silva e Sudhira De Silva; Zubaidah Ismail , Samad Doostdar e Zakaria Harun
Inspeções no canteiro de obra	4	Luz S. Marín, Hester Lipscomb, Manuel Cifuentes e Laura Punnett; Tingshen Zhao, Seyed Ebrahim Kazemi , Wen Liu e Miao Zhang; V. H. P. Vitharana, G. H. M. J. Subashi De Silva e Sudhira De Silva
Alocação de recursos	3	Hamdi Abdul Hamida, Mat Naim Abdullah, Mohd Asmonib, Muhamad Amir Afiq Lokmana e Nursyamimi Shaaria; Nicole S.N. Yiu, N.N. Sze e Daniel W.M. Chan; Tingshen Zhao, Seyed Ebrahim Kazemi , Wen Liu e Miao Zhang
Liderança	3	Hamdi Abdul Hamida, Mat Naim Abdullah, Mohd Asmonib, Muhamad Amir Afiq Lokmana e Nursyamimi Shaaria; Nicole S.N. Yiu, N.N. Sze e Daniel W.M. Chan; Zubaidah Ismail , Samad Doostdar e Zakaria Harun
Cultura de segurança	3	Fabricio Borges Cambraia, Tarcisio Abreu Saurin e Carlos Torres Formoso; Hamdi Abdul Hamida, Mat Naim Abdullah, Mohd Asmonib, Muhamad Amir Afiq Lokmana e Nursyamimi Shaaria; Nicole S.N. Yiu, N.N. Sze e Daniel W.M. Chan
Incentivos	3	Nicole S.N. Yiu, N.N. Sze e Daniel W.M. Chan Tingshen Zhao, Seyed Ebrahim Kazemi , Wen Liu e Miao Zhang; Zubaidah Ismail , Samad Doostdar e Zakaria Harun
Planejamento de orçamento em segurança	2	Nicole S.N. Yiu, N.N. Sze e Daniel W.M. Chan ; V. H. P. Vitharana, G. H. M. J. Subashi De Silva e Sudhira De Silva
Seleção estratégica de subcontratadas	2	Kofi Agyekum, Barbara Simons e Seth Yeboah Botchway; Nicole S.N. Yiu, N.N. Sze e Daniel W.M. Chan
Relatos e investigação de acidentes	2	Hamdi Abdul Hamida, Mat Naim Abdullah, Mohd Asmonib, Muhamad Amir Afiq Lokmana e Nursyamimi Shaaria; Kofi Agyekum, Barbara Simons e Seth Yeboah Botchway
Relatos e investigação de quase-acidentes	2	Fabricio Borges Cambraia, Tarcisio Abreu Saurin e Carlos Torres Formoso; Zubaidah Ismail , Samad Doostdar e Zakaria Harun
Contínuo monitoramento e melhora	2	Ali Mobaraki, Ramazan Mirzaei e Hossein Ansari; Hamdi Abdul Hamida, Mat Naim Abdullah, Mohd Asmonib, Muhamad Amir Afiq Lokmana e Nursyamimi Shaaria
Estabelecer objetivos	2	Luz S. Marín, Hester Lipscomb, Manuel Cifuentes e Laura Punnett ; Zubaidah Ismail , Samad Doostdar e Zakaria Harun
Mecanismos de ações coercitivas	2	Tingshen Zhao, Seyed Ebrahim Kazemi , Wen Liu e Miao Zhang; V. H. P. Vitharana, G. H. M. J. Subashi De Silva e Sudhira De Silva

Fonte: autor, 2021.

Observa-se que aspectos de planos e programas em SST como "suporte e comprometimento da gestão"; "sistema de comunicação", "reunião da gestão e funcionários" e "treinamento dos trabalhadores", estão entre os 5 principais FCS abordados pela literatura, o que fortalece a importância de uma gestão efetiva de SST em canteiros de obra.

2.5 CATEGORIZAÇÃO DOS FCS

Por meio do levantamento dos FCS foi possível observar tendências no processo de planejamento e/ou execução, onde alguns fatores estão relacionados e, portanto, passíveis de agrupamento para melhor compreensão de como são conduzidos para melhoria da SST em canteiros de obras. Desta forma, os 23 FCS foram categorizados, a partir da etapa de revisão de literatura e MS, em: fatores de gestão e gerenciamento, fatores pessoais e fatores de recursos. A categorização sistematizada é apresentada no Quadro 3.

Quadro 3 – categorias dos FCS

Categoria	Fatores críticos de sucesso (FCS)
FATORES DE GESTÃO E GERENCIAMENTO	Suporte e comprometimento em Gestão de segurança
	Reunião da gestão e funcionários para discutir assuntos relacionados à segurança
	Sistema de comunicação
	Identificação, análise e controle dos perigos no trabalho
	Treinamento dos trabalhadores em segurança
	Gerenciamento de riscos
	Alocação de recursos
	Liderança
	Cultura de segurança
	Planejamento de orçamento em segurança
	Seleção estratégica de subcontratadas
	Estabelecer objetivos
FATORES PESSOAIS	Participação dos trabalhadores nas questões de segurança
	Atitudes pessoais do trabalhador
	Competência e qualidade do gerente de segurança
	Conscientização do trabalhador
	Relatos e investigação de acidentes
	Relatos e investigação de quase-acidentes
FATORES DE RECURSO	Equipamentos de segurança e EPIs adequados
	Inspeções no canteiro de obra
	Incentivos
	Contínuo monitoramento e melhora
	Mecanismos de ações coercitivas

Fonte: autor, 2021.

Os resultados mostram que dentre os FCS, os **fatores gestão e gerenciamento** são aqueles de maior relevância na promoção de um bom desempenho de SST em canteiros de obra, pois, ainda que tangencialmente, possuem influência direta nos demais fatores categorizados, já que

estão próximos da alta gestão nas empresas e, portanto, relacionados ao processo de tomada de decisão no âmbito estratégico. Fatores como comprometimento da gestão, liderança, planejamento, promover treinamentos e participação dos trabalhadores são alguns dos principais aspectos relacionados ao atingimento de planos e programas de SST em canteiros de obras.

Os **fatores pessoais** se referem ao comprometimento, atitude e participação dos funcionários nos aspectos relacionados diretamente ao exercício das questões de SST resultantes da gestão e gerenciamento, especialmente no âmbito estratégico das empresas. Ter trabalhadores conscientes e treinados, além de incentivados a relatar situações perigosas, mostrou-se e mostrou essencial nos artigos analisados.

Os **fatores de recursos** são representados por estratégias e ações que dão suporte ao bom desempenho da implantação de planos e programas de SST no canteiro de obras. Aspectos como análise e fornecimento de adequados equipamentos de segurança coletiva e individual - EPC e EPI, existência de kits de primeiros socorros no local, além de monitoramento e mecanismos de ações coercitivas quando identificados desvios ou condições perigosas no processo de trabalho são importantes e contribuem, conforme literatura, na redução de acidentes e proteção do trabalhador.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Este capítulo apresenta os métodos e materiais de pesquisa utilizados para consecução dos objetivos propostos.

3.1 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

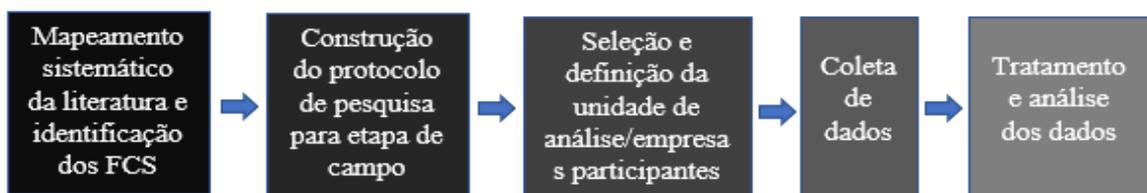
Segundo Yin (2005) a estratégia de pesquisa define como os dados serão coletados e analisados. No presente estudo, interessa ao pesquisador identificar quais são os fatores críticos de sucesso na gestão e implementação de planos e programas de SST na construção civil e, para responder essa questão, uma série de etapas foram consideradas, como revisão da literatura, análise documental e visitas de campo. Considerando as características do estudo em questão e analisando os métodos possíveis para a condução desta pesquisa, a estratégia foi definida e dividida em 2 tipos de pesquisa: o de pesquisa bibliográfica, através de um mapeamento sistemático, na tentativa de identificar os FCS que promovem o bom desempenho da SST em canteiros de obras e; levantamento, identificando a forma e como os FCS abordados na literatura são implementados em canteiros de obras, através de uma análise documental e visitas de campo, capturando também aqueles FCS não abordados na literatura e implementados pelas empresas.

3.2 DELINEAMENTO

Segue abaixo a classificação das etapas para o desenvolvimento deste trabalho.

- a) Mapeamento sistemático da literatura e identificação dos FCS;
- b) Construção do protocolo de pesquisa para etapa de campo;
- c) Seleção e definição da unidade de análise/empresas participantes;
- d) Coleta de dados - Escolha do PCMAT como instrumento de análise;
- e) Tratamento e análise dos dados;

Figura 01 – fluxograma do delineamento



Fonte: autor, 2021.

3.3 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA E IDENTIFICAÇÃO DOS FCS

Este Trabalho de Conclusão de Curso originou-se a partir de uma pesquisa IC - iniciação científica via PIBIC UFAL 2019-2020, cujo objetivo principal proposto pela IC foi identificar fatores críticos de sucesso na gestão e implementação de planos e programas de SST na construção civil por meio de um mapeamento sistemático da literatura.

Kitchenham, Mendes e Travassos (2007) afirmam que o mapeamento sistemático tem uma metodologia voltada para o levantamento e interpretação de uma base de dados com o intuito de responder à determinada pergunta de pesquisa ou tema de interesse. No âmbito desta pesquisa: quais são os fatores críticos de sucesso na gestão e implementação de planos e programas de SST na construção civil?

O mapeamento sistemático permite (KITCHENHAM; MENDES; TRAVASSOS, 2007):

- revisar as evidências existentes relacionadas à determinado tema com apoio da tecnologia;
- fornecer um quadro geral teórico permitindo compreensão de determinado tema; e
- identificar possíveis lacunas de pesquisa existentes permitindo novas abordagens de pesquisa e novos temas para investigação acadêmica.

Nesta pesquisa o mapeamento sistemático da literatura foi conduzido por meio da ferramenta de indexação de periódicos *Thomson Reuters Web of ScienceTM* – uma das principais bases de artigos científicos e que conta com numerosa indexação de periódicos internacionais, incluindo das áreas de Administração, Arquitetura e Engenharias. O protocolo de condução do mapeamento sistemático é apresentado detalhadamente no Apêndice A.

Como parte do protocolo de mapeamento sistemático de Kitchenham (2004) e Kitchenham, Mendes e Travassos (2007), procedeu-se a leitura prévia de trabalhos e artigos clássicos sobre o tema, com o intuito de identificar palavras chaves. Após a coleta de palavras chaves, procedeu-se sua análise por meio da ferramenta *Thomson Reuters Web of ScienceTM* e definição da *string* de busca satisfatória.

Utilizou-se critérios de restrição na ferramenta *Thomson Reuters Web of Science™* que permitiram a extração de 201 artigos que apresentavam uma ou mais palavras chaves definidas na etapa de formulação da *string* de busca, tais artigos publicados desde 2009. Com isso, buscou-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. Estes artigos foram extraídos para o *Microsoft Excel*, ferramenta que permitiu fazer análise quantitativa e qualitativa dos dados para atendimento dos objetivos desta pesquisa.

Ainda que os critérios de seleção utilizados durante o MS tenham garantido maior confiabilidade dos artigos, faz-se necessário a leitura do conjunto de dados obtidos para obtenção de periódicos que garanta aderência ao tema da pesquisa. Desta forma, foi realizada uma leitura transversal dos 201 artigos extraídos, considerando apenas os títulos, identificando 71 artigos que apresentam alta aderência ao tema de pesquisa. Os demais 130 artigos não validados, embora tenham atendido às premissas determinadas na etapa de planejamento e condução do MS, não apresentaram, como discussão principal, os FCS relacionados à gestão e implementação de planos e programas de SST na construção civil.

Entretanto, esta primeira rodada de leitura transversal retornou uma quantidade ainda elevada de artigos, dificultando a obtenção, de forma precisa e dentro do prazo definido, dos FCS mais abordados na literatura, relacionados à gestão e implementação de planos e programas de SST na construção civil. Desta forma, procedeu-se uma segunda rodada de leitura transversal desses 71 artigos. Foram então validados 16 artigos que apresentam alta aderência ao tema de pesquisa, apresentando como foco de discussão principal os FCS em SST na construção civil, especialmente em canteiro de obras. Tais artigos são apresentados no Quadro 2 da seção de revisão da literatura.

Após a leitura minuciosa desses 16 artigos, foram identificados os FCS mais abordados na literatura, sendo esses apresentados no Quadro 3 da seção de revisão da literatura. Pôde-se observar tendências nesses FCS, seja na forma de aplicação ou características semelhantes, permitindo a categorização desses, como apresentado no Quadro 4.

3.4 CONSTRUÇÃO DO PROTOCOLO DE PESQUISA PARA ETAPA DE CAMPO

Para esta etapa foi desenvolvido um modelo de apresentação do pesquisador às empresas da unidade de análise da pesquisa. Tal carta de apresentação pode ser visualizada no apêndice D.

Para confecção da etapa de campo foi desenvolvido um protocolo no formato de Check List, apresentado no apêndice C, visando a coleta de dados referente aos FCS mais frequentes abordados na literatura estudada. Foram checados os PCMAT das obras de construção civil de pequenas empresas de Maceió/AL, com o intuito de verificar se os FCS encontrados na literatura estão previstos nesses documentos. Importante destacar que este protocolo foi idealizado com o fim de auxiliar este pesquisador na busca de informações que levem ao resultado da pesquisa, não tendo função de entrevista.

Este protocolo é formado por perguntas abertas e fechadas, visando melhor verificação e entendimento dos FCS. Foi subdividido em três categorias: fatores de gestão e gerenciamento; fatores humanos e fatores de recurso. Em que cada categoria é composta por perguntas referente aos respectivos FCS.

Foi também deixado um espaço para aqueles fatores identificados nas obras de construção civil analisadas e que não foram previstos na etapa de revisão da literatura.

3.5 SELEÇÃO E DEFINIÇÃO DA UNIDADE DE ANÁLISE/EMPRESAS PARTICIPANTES

Para consecução deste trabalho, na etapa de campo, foram adquiridos os PCMAT de canteiros de obras de pequenas empresas de construção civil de Maceió/AL. Visto que a indústria da construção civil é uma das que apresenta as piores condições de segurança, em nível mundial, com um dos maiores índices de acidentes (HAUPT, 2004; SILVEIRA *et al.*, 2005; EGGLE, 2009). Pode-se dizer que a escolha de canteiros de obras como unidade de análise é muito apropriada, já que, é no canteiro de obras onde ocorre todos os processos de operações e armazenamento de materiais.

De acordo com a Norma Regulamentadora nº18, canteiro de obra se define como: área de trabalho fixa e temporária onde se desenvolvem operações de apoio e execução de construção, demolição, montagem, instalação, manutenção ou reforma (NORMA REGULAMENTADORA Nº18, 2020).

A etapa de campo foi desenvolvida em 4 obras de 4 empresas de construção civil da cidade de Maceió/AL. A escolha deste município é devida a facilidade de acesso por parte do pesquisador às obras de construção civil a serem analisadas, já que, este reside nesta cidade. Tais obras,

caracterizam-se por ser de edificações de mais de 4 pavimentos e ter mais de 20 trabalhadores em suas dependências, já que, há essa necessidade para a aplicação do PCMAT.

O critério de escolha dessas empresas baseou-se na existência do PCMAT, já que, há essa necessidade para execução da análise documental, ou seja, tais empresas devem possuir PCMAT. Além das 4 empresas selecionadas, outras empresas foram contatadas, mas não apresentaram disponibilidade para a realização da pesquisa. Outro fator que limitou o alcance da pesquisa foi o isolamento social obrigatório apontado pela Organização Mundial da Saúde - OMS e regulamento por meio do Decreto n. 69.541, de 19 de março de 2020, emitido pelo Governo de Alagoas, declarando emergência em decorrência da pandemia do novo coronavírus (SARS-coV-2) e demais decretos subsequentes. Então, foram definidas as 4 empresas que deram suporte ao desenvolvimento deste trabalho, visto que, a ampliação do alcance da pesquisa poderia prejudicar a entrega do trabalho quanto ao prazo.

Foi contatada a Associação das Empresas do Mercado Imobiliário de Alagoas – Ademi/AL para aproximação com as possíveis empresas de construção civil participantes – amostra da pesquisa.

3.6 COLETA DE DADOS - ESCOLHA DO PCMAT COMO INSTRUMENTO DE ANÁLISE

De posse dos FCS na implementação de planos e programas de gestão e gerenciamento voltados à SST na construção civil apontados pela literatura, por meio do mapeamento sistemático, foi conduzida etapa de campo para coleta de dados. Serão analisados, na etapa de análise de documentação, os PCMAT desenvolvidos pelas empresas de construção civil.

O PCMAT é um programa voltado ao planejamento e condução da SST na construção civil. A escolha de tal programa para análise documental e coleta dos FCS na gestão e implementação de planos de SST nas empresas de construção civil é pertinente, pois é lá que estão detalhados as diversas práticas, programas e medidas preventivas que devem ocorrer em canteiros de obra, visando o bom desempenho em SST.

Importante ressaltar que os PCMAT existentes antes da entrada em vigência da atualização da Norma Regulamentadora nº 18 (NR 18) terá validade até o término da obra a que se refere (NORMA REGULAMENTADORA Nº18, 2020).

Complementarmente, efetuou-se vistorias aos canteiros de obras para melhor visualização das estratégias previstas no PCMAT e implementadas ou mesmo revisadas em decorrência de aspectos não previstos na etapa de projeto e desenvolvimento do PCMAT.

3.7 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Visa verificar quais foram os aspectos previstos no PCMAT e atendidos, confrontando-os com os FCS apontados pela literatura. Complementarmente, serão identificados os fatores previstos nos PCMAT das obras e que não foram identificados na literatura, retratando como esses FCS são aplicados nas empresas.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os resultados e os aspectos observados durante a realização da etapa de campo e análise dos PCMAT a partir dos achados advindos da etapa de revisão da literatura, via mapeamento sistemático da literatura - *MS* conduzido.

4.1 CARACTERÍSTICAS DAS OBRAS VISTORIADAS

As obras foram selecionadas de acordo com o que foi apresentado na seção materiais e métodos deste trabalho. O quadro abaixo apresenta as características das obras que participaram da pesquisa.

Quadro 4 – Características das obras visitadas

Obra	A	B	C	D
Cidade	Maceió	Maceió	Maceió	Maceió
Torre	1	1	2	2
Pavimentos	13	13	17	11
Pico de funcionários	120	76	110	120
Fase	1º Laje (Concretagem)	Acabamento	Alvenaria, instalações e acabamento	Acabamento

Fonte: autor, 2021.

4.2 FATORES DE GESTÃO E GERENCIAMENTO

Como visto anteriormente, dentre os FCS mais abordados pela literatura, suporte e comprometimento em gestão de segurança (YIU et al., 2018; ISMAIL *et al.*, 2012; ZHAO *et al.*, 2018; HAMID *et al.*, 2015; SCHWATKA E ROSECRANCE, 2016; MARÍN et al., 2017; AGYEKUM *et al.*, 2018; MOBARAKI *et al.*, 2017; SAUNDERS *et al.*, 2017) foi o mais frequente, sendo abordado em 9 dos 16 artigos selecionados, destacando assim, sua importância para o bom desempenho da SST.

De acordo com as análises feitas através dos PCMAT das obras e vistorias de campo, pôde-se observar que existem práticas, desenvolvidas pelas empresas, que atestam o comprometimento da alta gestão em questões relacionadas à SST. Representantes da alta direção realizam visitas

ao canteiro de obra para avaliar a SST, além de participarem de palestras e promover treinamentos para os funcionários.

Relacionado ao fator - reunião da gestão e funcionários para discutir assuntos relacionados à SST (CAMBRAIA *et al.*, 2010; HAMID *et al.*; 2015; AGYEKUM *et al.*, 2018; YIU *et al.*, 2018; ZHAO *et al.*, 2018; VITHARANA *et al.*, 2015; ISMAIL *et al.*, 2012), observou-se que as empresas A e D realizam reuniões diárias, denominadas DDS - Diálogo Diário de Segurança e as empresas B e C fazem reuniões semanais, denominadas DSS - Diálogo Semanal de Segurança, já que, essas não têm um técnico de segurança próprio e ele pertence a uma empresa de segurança terceirizada. A empresa D também realiza DSS, sendo esta, feita de forma mais incisiva que o DDS. Essas reuniões têm o objetivo de discutir assuntos diversos, dentre eles, assuntos relacionados à segurança do trabalho, que são ministradas, em sua maioria, pelo técnico de segurança e os gestores de obra participam às vezes. A empresa D promove, ainda, uma reunião semanal dos colaboradores com um psicólogo, visando o bem estar emocional desses.

Podemos destacar também, as reuniões da CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes, composta por representantes do empregador e dos empregados, e seus respectivos suplentes.

Sistema de comunicação (YIU *et al.*, 2018; ISMAIL *et al.*, 2012; VITHARANA *et al.*, 2015; HAMID *et al.*, 2015; AGYEKUM *et al.*, 2018; MOBARAKI *et al.*, 2017; SAUNDERS *et al.*, 2017; CAMBRAIA *et al.*; 2010) pôde ser identificado de diversas maneiras nas obras vistoriadas, principalmente de forma verbal, através dos DDS, DSS e outras reuniões realizadas, e de forma visual com placas de advertência, placas de instruções e sinalizações que visam orientar os colaboradores aos assuntos relacionados à SST. As empresas C e D também fazem comunicação através de rádio comunicador, o que facilita muito o processo e a velocidade com que a informação é transmitida, além disso, a empresa D utiliza um grupo de WhatsApp com a participação de gestores e colaboradores, em que, ocorre a troca de informações relativas à SST.

Figura 2: placa de advertência para uso de EPI



Fonte: autor, 2021.

Figura 3: placa de advertência pedindo uso de EPI



Fonte: autor, 2021.

Figura 4: placas de advertência

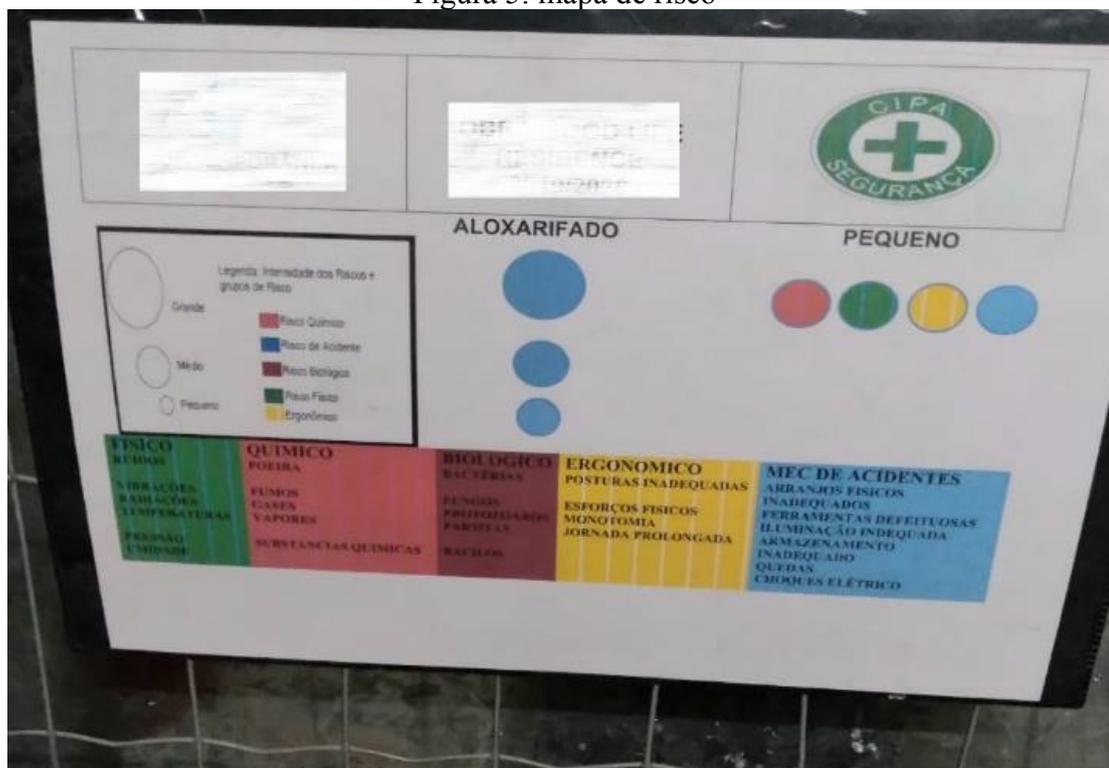


Fonte: autor, 2021.

Quanto à identificação análise e controle das condições perigosas (SAUNDERS *et al.*, 2017; AGYEKUM *et al.*, 2018; MARÍN *et al.*, 2017; VITHARANA *et al.*, 2015), os técnicos de segurança fazem inspeções semanais nos canteiros de obra. Caso identifiquem condições perigosas, eles desenvolvem relatório e enviam para o engenheiro da obra responsável que deverá executar a resolução do problema.

Foram identificadas ferramentas que fazem parte do processo de gerenciamento de riscos (SAUNDERS *et al.*, 2017; MOBARAKI *et al.*, 2017; VITHARANA *et al.*, 2015; ZHAO *et al.*, 2018), como mapas de risco, que é uma representação gráfica dos riscos existentes no local de trabalho, por meio de círculos de diferentes tamanhos e cores, e APR - Análise preliminar de Risco, que consiste num documento que tem o objetivo de identificar os riscos referentes às etapas de trabalho e preencher com as medidas preventivas respectivas.

Figura 5: mapa de risco



Fonte: autor, 2021.

Nos PCMAT, identificou-se a metodologia de avaliação de riscos usada pelas empresas, que foi abordada de maneira muito parecida nos documentos estudados.

Tal ferramenta contempla a severidade e a probabilidade da ocorrência de acidentes e/ou doenças relacionadas ao trabalho. A probabilidade se classifica como improvável, provável e altamente provável. Já a severidade, que diz respeito ao prejuízo proporcional à gravidade da perda, ou seja, é o que se paga pelo dano, se classifica em levemente prejudicial, prejudicial e extremamente prejudicial. A partir disso, obtém-se a classificação do grau de risco: **trivial** - não é requerido nenhum controle operacional; **aceitável** - não são requeridos controles operacionais, porém, não impede que se faça considerações referente a aspectos preventivos; **moderado** - e requerido monitoramento para assegurar que os controles sejam mantidos; **substancial** - é obrigatório o estabelecimento de controles operacionais, em que devem ser feitos esforços para reduzir o risco e recursos consideráveis podem ser alocados para reduzir o risco; **inaceitável** - o trabalho deve ser iniciado ou continuado somente quando o risco for

reduzido. Se não é possível reduzir o risco, mesmo com recursos ilimitados, o trabalho tem que permanecer proibido.

Figura 6: matriz de risco

SEVERIDADE		PROBABILIDADE		
		1 – IMPROVÁVEL	2 – PROVÁVEL	3 – ALTAMENTE PROVÁVEL
		Possibilidade remota de ocorrência, considerando os controles existentes e o histórico.	Possibilidade razoável de ocorrência, considerando os controles existentes e o histórico.	Grande possibilidade de ocorrência, considerando os controles existentes e o histórico.
1 LEVEMENTE PREJUDICIAL	Ferimentos superficiais, pequenos cortes ou mesmo contusões, irritação e/ou incômodo, desconforto e incapacidade temporária.	1 - TRIVIAL	2 - ACEITÁVEL	3 - MODERADO
2 PREJUDICIAL	Lacerações, queimaduras, torções sérias, fraturas, problemas de saúde ou lesões que pode levar a incapacidade permanente de pequeno porte.	2 - ACEITÁVEL	4 - MODERADO	6 - SUBSTANCIAL
3 EXTREMAMENTE PREJUDICIAL	Amputações, fraturas graves, intoxicações, doenças graves que diminuem a vida ou lesões fatais.	3 - MODERADO	6 - SUBSTANCIAL	9 - INACEITÁVEL

Fonte: PCMAT da empresa A, 2021.

A partir disso as empresas contratadas fazem a avaliação de cada atividade de trabalho, classificando-as de acordo com seu grau de risco e decidindo as medidas propostas preventivas e/ou mitigadoras cabíveis.

É possível identificar que as empresas alocam parte de seu orçamento para a SST (HAMIDA *et al.*, 2015; YIU *et al.*, 2018; ZHAO *et al.*, 2018), já que, a compra de materiais de segurança específicos como EPIs e EPCs exigem essa condução de recursos. Além disso, as empresas A e D têm seu próprio técnico de segurança, diferente das empresas B e C, cujo técnico de segurança pertence a empresas terceirizadas especializadas em segurança e esse comparece semanalmente. Entretanto, não foi possível identificar um planejamento de orçamento de segurança (YIU *et al.*, 2018; VITHARANA *et al.*, 2015) bem definido realizado pelas empresas. Algumas delas, como a empresa D, fazem esse tipo de orçamento com base no histórico de obras.

Referente ao FCS - treinamento dos trabalhadores (HAMID *et al.*, 2015; AGEYKUM *et al.*, 2018; MARÍN *et al.*, 2017; YIU *et al.*, 2018; ZHAO *et al.*, 2018; VITHARANA *et al.*, 2015), as empresas definem programas educativos, visando instruir os trabalhadores sobre as questões relacionadas à SST.

Existem treinamentos admissionais, promovendo a integração dos recém admitidos à obra. Há também treinamentos específicos para determinadas funções específicas, uso de ferramentas especiais em situações de trabalho de risco ou quando necessário.

Treinamentos periódicos também são realizados. Nos DDS e DSS, os funcionários, antes de exercerem suas atividades nos canteiros de obra, são orientados quanto às normas e procedimentos de segurança, com instruções gerais referentes aos riscos inerentes às atividades a serem desenvolvidas, obrigatoriedade do uso de EPI's, utilização e manutenção das proteções coletivas e higiene das áreas de vivência. Treinamentos referente às normas (NR 10, NR 35, NR 12 e outras) também são realizados periodicamente e ministrados pelos técnicos de segurança, operadores, engenheiros ou profissionais habilitados.

Não foram identificados planos específicos para a seleção estratégica de subcontratadas (AGYEKUM *et al.*, 2018; YIU *et al.*, 2018). Os principais critérios percebidos para contratação de terceiros, referem-se ao orçamento, relacionados aos serviços que a subcontratada realizará na obra e ao histórico dessas empresas.

Relacionado ao fator liderança (HAMID *et al.*, 2015; YIU *et al.*, 2018; ISMAIL *et al.*, 2012), foi observado que os engenheiros de obra assumem esse papel, tentando abordar temas relacionados à SST em reuniões com os trabalhadores. Entretanto, a falta de um gerente especializado em segurança na obra pode ser um problema, principalmente para a inserção de novos programas de SST que transcendam as normas, além de um diálogo mais aprofundado sobre SST com os colaboradores.

Não foram identificadas práticas bem definidas para o estabelecimento de objetivos (MARÍN *et al.*, 2017; ISMAIL *et al.*, 2012) relacionados à SST. O único aspecto visto é identificado em reuniões DDS e DSS, em que os técnicos de segurança abordam a meta de zero acidentes com os funcionários do canteiro.

Outro fator importante na promoção de um bom desempenho de SST é a cultura de segurança. Cambraia *et al.*, (2010), Hamid *et al.*, (2015) e YIU *et al.*, (2018) definem cultura de segurança como um conjunto de atitudes e costumes compartilhados por um grupo de pessoas e planejado para evitar determinados riscos e acidentes. Observa-se que as empresas tentam desenvolver, ainda que timidamente, através de reuniões e palestras, uma cultura de segurança entre os trabalhadores, mas a falta de um gerente especializado em segurança no local pode ser um empecilho.

4.3 FATORES PESSOAIS

Referente à participação dos trabalhadores em questões relacionadas à SST (MOBARAKI *et al.*, 2017; HAMID., *et al.*, 2015; MARÍN *et al.*, 2015; YIU *et al.*, 2018; SCHWATKAA e ROSECRANCE, 2016), as empresas possuem comissões que participam ativamente da gestão, como a CIPA, com representantes dos empregados e empregadores, em que os cipeiros abordam diversos assuntos relacionados à segurança. Caso ocorra alguma situação indesejável, que ponha em risco a saúde do colaborador, este é incentivado a relatar tal situação ao seu representante na CIPA que, por sua vez, se reunirá com os representantes dos empregadores para discutirem boas soluções de mitigação das situações indesejáveis. Os funcionários também podem sugerir soluções, para seus representantes, que possam garantir uma maior segurança no canteiro de obra. Essas soluções são levadas para reuniões da CIPA e avaliadas junto aos gestores. O técnico de segurança, com o auxílio dos membros da CIPA, desenvolve relatório de avaliação da SST e faz o registro em ata.

Na empresa D existe também uma comissão, integrada por gestores e colaboradores, responsável pelo desenvolvimento de um programa denominado 5S. O 5S é um programa utilizado para organizar e otimizar ambientes. Tem por objetivo a educação, o treinamento e a busca pela qualidade através de um aperfeiçoamento constante das rotinas de trabalho (OSADA, 1992).

O uso dos 5S em canteiros de obra traz benefícios que visam melhorar a organização e a limpeza dos canteiros e ao mesmo tempo provocar a mudança de comportamento dos profissionais em relação à cultura do desperdício, resultando em um ambiente livre de materiais inúteis, organizado, limpo, seguro e com operadores conscientes (COSTA; ROSA, 1999).

Pôde-se concluir, também, que as empresas possuem programas que influenciam a conscientização dos colaboradores (HAMID *et al.*, 2015; YIU *et al.*, 2018; VITHARANA *et al.*, 2015; ISMAIL *et al.*, 2012) em relação à SST. DDS e DSS são exemplos, além disso, as empresas desenvolvem palestras esporádicas que visam garantir que os trabalhadores adquiram conhecimento em relação aos riscos e perigos envolvidos no ambiente de trabalho, como palestras a respeito do PCMAT. Tais palestras podem ser ministradas pelos técnicos de segurança ou profissional especializado de empresas parceiras. As empresas organizam também um evento denominado SIPAT - Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho, em que é programado uma semana especial com foco em mostrar e conscientizar os funcionários sobre quais são os atos de segurança necessários nos locais de trabalho que podem ser fundamentais para as realizações dos trabalhos de forma normal.

Com relação a competência e qualidade do gerente de segurança (SAUNDERS *et al.*, 2017; YIU *et al.*, 2018; ZHAO *et al.*, 2018; ISMAIL *et al.*, 2012), as empresas não possuem um gerente próprio especializado em segurança do trabalho e todas fazem a contratação de uma terceirizada especializada em segurança, que possui profissional habilitado responsável pelo desenvolvimento do PCMAT e planejamento da SST. As empresas A e D possuem técnicos de segurança próprios. Nas empresas B e C, o técnico de segurança da empresa terceirizada comparece semanalmente nas respectivas obras.

Relatos e investigação de acidentes (HAMID *et al.*, 2015; AGYEKUM *et al.*, 2018) é um FCS bastante delicado, já que, os trabalhadores, às vezes, tendem a não relatar pequenos acidentes ou quase acidentes que, porventura, venham acontecer. Existe uma equivocada crença, no

ambiente de trabalho, que eles são responsáveis pela ocorrência de tais acidentes ou que correm o risco de serem demitidos. Entretanto, foi constatado, através das vistorias de campo nas unidades de análise desta pesquisa, que os colaboradores são incentivados, nos DDS e DSS, a relatar os acidentes que ocorrem nos canteiros. Geralmente, eles fazem os relatos de acidentes ao seu superior mais próximo que, por sua vez, transmite o ocorrido ao técnico de segurança.

Não foi constatado a existência de um procedimento padrão referente à investigação dos acidentes ocorridos. No entanto, os técnicos de segurança investigam a causa raiz dos problemas e avaliam junto aos engenheiros das obras. Interessante destacar, que as empresas que não têm técnico de segurança locado na obra podem ter mais dificuldade na efetivação dessas investigações, já que, não são feitas de forma imediata.

As 4 empresas analisadas ainda não têm um sistema de registro, relatos e investigação de quase acidentes (CAMBRAIA *et al.*, 2010; ISMAIL *et al.*, 2012).

4.4 FATORES DE RECURSO

Quanto ao fator - equipamentos de segurança, EPC's e EPI's adequados (HAMID *et al.*, 2015; ZHAO *et al.*, 2018; VITHARANA *et al.*, 2015; ISMAIL *et al.*, 2012), constata-se que os EPI's fornecidos são avaliados, certificando-se da qualidade do equipamento, se o CA - Certificado de Aprovação está corretamente indicado e se o equipamento está dentro do prazo de validade. Qualquer irregularidade identificada deve ser comunicada ao MTE - Ministério da Economia.

Os trabalhadores são instruídos durante as reuniões a utilizarem os EPI's de forma integral nos canteiros. Além disso, o técnico de segurança realiza inspeções periódicas, com o auxílio de Check List, para verificar se os colaboradores estão utilizando seus equipamentos de proteção individual adequadamente.

Os EPC's são detalhados de forma minuciosa nos PCMAT de cada obra. Essas proteções coletivas são projetadas e executadas de acordo com a execução das características das etapas e atividades previamente planejadas para a obra. Inspeções periódicas, realizadas pelo técnico de segurança ou por colaboradores específicos, são feitas, utilizando Check List, para verificar se esses equipamentos estão conforme previsto.

Figura 7: guarda corpo



Fonte: autor, 2021.

Figura 8: cabos de proteção para laje



Fonte: autor, 2021.

Figura 9: equipamentos de proteção para trabalho em altura



Fonte: autor, 2021.

Figura 10: proteção para poço de elevador



Fonte: autor, 2021.

Figura 11: escoramento de laje



Fonte: autor, 2021.

Além das inspeções citadas no tópico anterior, o técnico de segurança ou o colaborador designado fazem inspeções no canteiro de obra (MARÍN *et al.*, 2017; ZHAO *et al.*, 2018; VITHARANA *et al.*, 2015; YIU *et al.*, 2018) para verificar se as máquinas estão funcionando adequadamente, evitando que aparelhos inadequados ponham a saúde dos trabalhadores em risco. Inspeções para verificar se as áreas de vivência estão devidamente higienizadas são executadas pelo técnico de segurança. Também há auditorias praticadas pelo MTE, que faz a análise do canteiro de obra quanto a SST.

Tratando-se dos programas de incentivo (YIU *et al.*, 2018; ZHAO *et al.*, 2018; ISMAIL *et al.*, 2012), observou-se que as empresas estudadas não dão muita ênfase para esse FCS. Não foram identificados programas de incentivo nas empresas A e B, no entanto, nas empresas C e D existe um programa denominado funcionário do mês, em que é avaliado aspectos relacionados ao desempenho do funcionário e ao comprometimento deste com a segurança. Esse colaborador recebe um certificado de funcionário do mês e uma cesta básica como premiação.

Observou-se que não existem programas específicos de monitoramento e melhora e de avaliações periódicas do desempenho relacionados à SST nos empreendimentos (MOBARAKI *et al.*, 2017; HAMID *et al.*, 2015). O único aspecto que pode ser exemplificado para este FCS, refere-se aos relatórios realizados pelas CIPA's de cada empreendimento, quanto aos relatos

dos trabalhadores e ocorrências de acidentes. Entretanto, essa não é uma ferramenta que avalia o desempenho da SST da obra, visando o contínuo monitoramento e melhora.

As empresas realizam sanções disciplinares pelo não cumprimento de procedimentos básicos de segurança por parte dos colaboradores, tratando-se de um mecanismo de ações coercitivas (ZHAO *et al.*, 2018; VITHARANA *et al.*, 2015). Advertências verbais e escritas são executadas como penalidades mais leves. Nos casos mais graves, pode haver redução salarial do funcionário ou até mesmo demissão por justa causa.

4.5 MEDIDAS DE CONTROLE DO COVID 19

Atualmente, a sociedade convive com a necessidade de seguir uma série de protocolos que visam evitar o contágio provocado pela pandemia do novo coronavírus (SARS COV - 2). Tais protocolos também afetam o setor da construção civil, alterando toda sua dinâmica de trabalho, já que, se trata de um agente biológico e pode afetar a saúde dos colaboradores.

Houve a necessidade de se estabelecer uma série de medidas de proteção para enfrentamento dessa emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do COVID 19. Essas medidas foram dispostas através de decretos estaduais e municipais e, considerando a Convenção Coletiva de Trabalho no Setor da Indústria da Construção Civil do estado de Alagoas, firmado entre o Sindicato dos Trabalhadores da Construção Civil e o Sindicato Patronal da Construção, foi elaborado uma atualização dos PCMAT das obras para o combate a essa crise sanitária.

Pode-se destacar um conjunto de medidas que visam o controle do ambiente dos canteiros de obra e outras medidas de cunho administrativo.

Medidas de controle do ambiente:

1. Priorizar durante o período da pandemia por Sars Cov 2, a execução das etapas da obra que possam ser realizadas em locais abertos, com livre circulação do ar;
2. Manter os postos de trabalhos e as instalações sanitárias permanentemente limpos e higienizados. Oferecer insumos e os locais para adequada higienização das mãos, como sabonete líquido, toalhas descartáveis e álcool em gel ou outro sanitizante adequado;
3. Disponibilizar lavatórios na entrada/saída da obra e do refeitório;

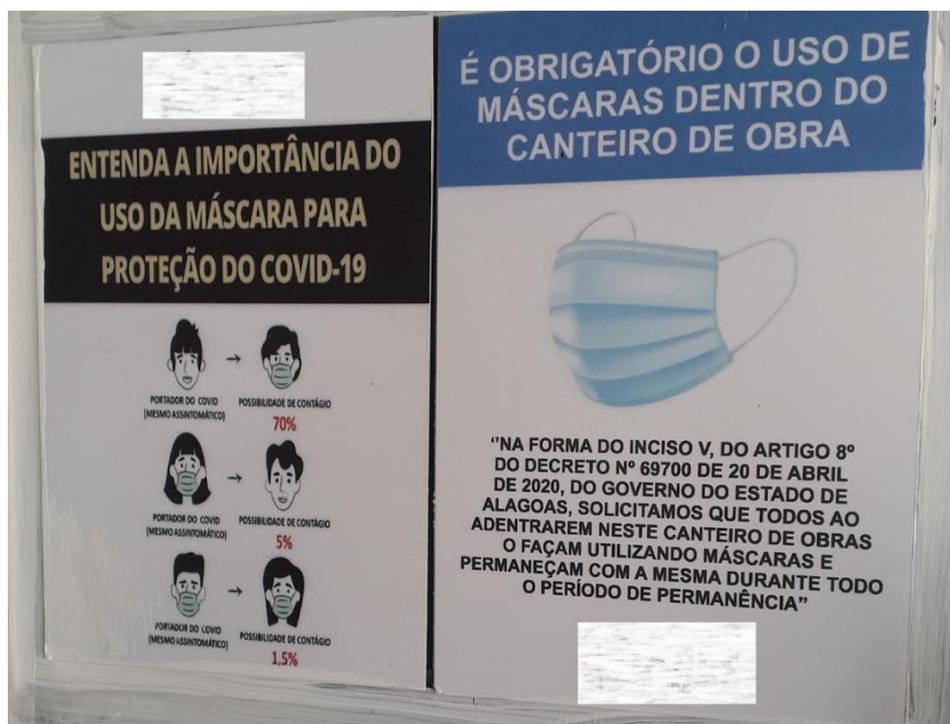
4. Disponibilizar, se possível tecnicamente, uma pia com sabonete líquido em cada pavimento da obra;
5. Realizar a desinfecção dos banheiros 2 vezes por dia e sempre que utilizado por grupos;
6. Oferecer equipamentos de proteção individual (EPIs) e coletivo específicos para combate a disseminação do vírus e atendimento a trabalhadores com suspeita de Covid 19;
7. Promover nos refeitórios o distanciamento entre os obreiros de 1,5m nas mesas de refeição e priorizar o fornecimento de alimentação por quentinha individual ao invés de sistema self-service;
8. Isolar as áreas de lazer que contém equipamentos de uso coletivo para recreação, disponibilizando espaço aberto, para descanso após as refeições;
9. Limpar e desinfetar as superfícies das mesas após cada utilização;
10. Evitar que mais de uma pessoa utilize o elevador ou garantir que entre uma pessoa e outra permaneça o espaço de 1 metro;

Medidas administrativas:

1. Criar e definir protocolos, realizando a sensibilização, indicando regras e orientações aos trabalhadores, inclusive garantindo a participação da CIPA no trabalho de combate e prevenção para evitar a disseminação do vírus;
2. Fixar cartazes com as instruções de segurança e prevenção do contágio do SARS COV-2, por toda a obra, inclusive em cada pavimento, quando se tratar da construção de edifícios;
3. Evitar reuniões presenciais e, quando necessárias, manter o espaçamento mínimo entre as pessoas, além de garantir a higienização do local antes e depois da utilização;
4. Estimular a etiqueta de higiene pessoal e respiratória, incluindo a lavagem das mãos com sabonete líquido e orientar os trabalhadores cobrir a boca ao tossir e espirrar;
5. Adotar, sempre que possível, sistema de rodízio de grupos de trabalhadores, em jornada de trabalho diferenciada com início do expediente às 7:00h, às 8:00h e às 9:00h, sendo igualmente diferenciado o horário de saída e do intervalo intrajornada;
6. Substituição, se possível, de sistemas de ponto ou acessos liberados por toque biométrico por outro sistema que evite o toque no objeto/máquina por grupo de pessoas de forma seguida e frequente e, caso não seja possível a substituição, disponibilizar no

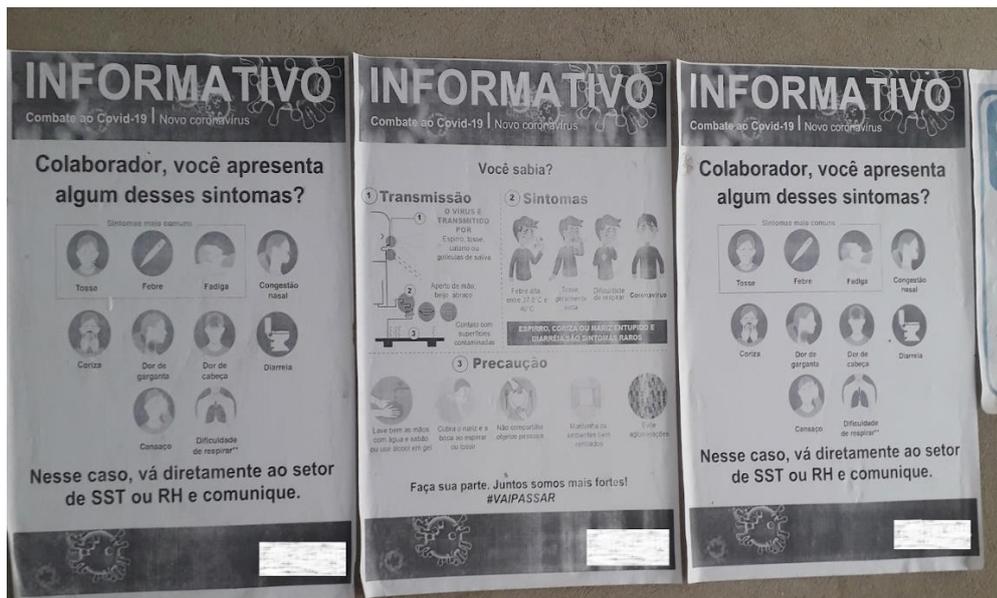
- mesmo local um recipiente com álcool gel para assepsia do aparelho a cada uso, com orientação para tanto;
7. Postergar a contratação de novos trabalhadores ou de condutas que dependam da realização de treinamentos presenciais a fim de evitar aglomerações e deslocamentos;
 8. Antes do início das atividades, os trabalhadores devem passar por avaliação preliminar com o objetivo de identificar possíveis sintomas de infecção pelo novo coronavírus. Medição de temperatura no controle do acesso;
 9. Os trabalhadores com suspeita de Covid 19, devem ser encaminhados para atendimento médico através de agendamento com o médico do trabalho;
 10. Os trabalhadores com suspeita de Covid 19, devem ser isolados, garantindo-lhe a assistência inicial necessária até o encaminhamento ao serviço público de saúde;
 11. Trabalhadores que tiveram contato com os casos suspeitos devem ser encaminhados ao Médico do Trabalho;

Figura 12: placa de instrução no combate ao Covid 19



Fonte: autor, 2021.

Figura 13: placa de instrução referente aos sintomas causados pela Covid 19



Fonte: autor, 2021.

Figura 13: placas de instrução e recomendações referente ao Covid 19

Sintomas	Coronavírus Os sintomas vão de leves a severos	Resfriado início gradual dos sintomas	Gripes início repentino
Febre	Comum	Raro	Comum
Cansaço	Às vezes	Às vezes	Comum
Tosse	Comum (geralmente seca)	Leve	Comum (geralmente seca)
Espirros	Raro	Comum	Raro
Dores no corpo e mal-estar	Às vezes	Comum	Comum
Coriza ou nariz entupido	Raro	Comum	Às vezes
Dor de garganta	Às vezes	Comum	Às vezes
Diarreia	Raro	Raro	Às vezes em crianças
Dor de cabeça	Às vezes	Raro	Comum
Falta de ar	Às vezes	Raro	Raro

RECOMENDAÇÕES A SEREM ADOTADAS NO AMBIENTE DE OBRA

COMO EVITAR O CONTÁGIO

- LAVE AS MÃOS COM ÁGUA E SABÃO OU USE ÁLCOOL EM GEL.**
- CUBRA NARIZ E BOCA AO ESPIRRAR OU TOSSIR;**
- EVITE AGLOMERAÇÕES;**
- NÃO COMPARTILHE OBJETOS PESSOAIS;**
- MANTENHA OS OBJETOS VENTILADOS**

Fonte: autor, 2021.

Figura 14: pias para higienização das mãos



Fonte: autor, 2021.

Figura 15: placas de advertência contra a Covid 19



Fonte: autor, 2021

4.6 CONFROTANDO O RESULTADO PRÁTICO COM O TEÓRICO

De acordo com a observância do Quadro 3 deste trabalho e com a análise dos resultados obtidos durante a etapa de campo e leitura dos PCMAT, pode-se inferir que as empresas atendem a diversos aspectos e fatores previstos na literatura, entretanto, a maioria dessas unidades enfocam no atendimento de aspectos normativos, negligenciado, muitas vezes, a criação ou a adoção de programas de SST que não estejam previstos em norma, mas que sejam eficientes para que as organizações tenham um bom desempenho da SST em suas obras.

A falta de enfoque e a ausência de alguns fatores em algumas empresas da unidade de análise deste trabalho dão suporte a argumentação anterior. A não aplicação de fatores como planejamento no orçamento de segurança e contínuo monitoramento e melhora, poderia indicar a falta de uma priorização estratégica do desenvolvimento de políticas de SST, tratada como

um dos nortes principais da empresa. Além disso, não foi identificado planos estratégicos para a seleção de subcontratadas, e a ausência desse FCS pode implicar no desenvolvimento de trabalhos ineficientes por parte de empresas terceirizadas, tanto nos aspectos da SST, como nos demais.

Verificou-se que a liderança nos canteiros é exercida por gestores, engenheiros de obra, mesmo nos aspectos da SST, e técnicos de segurança, caso tal profissional faça parte da construtora. Entretanto, a falta de um gerente de segurança pode ser um empecilho, tanto no estabelecimento de uma cultura de segurança, como na definição de objetivos de SST bem definidos, já que, a atuação desse profissional em canteiros de obra proporcionaria a efetivação de uma abordagem mais clara em SST, além da aplicação de um melhor planejamento da SST em canteiros de obra, com a adoção de novos planos, práticas e estratégias que atuem para além das normas regulamentadoras do setor. Importante destacar que a mensuração de uma cultura de segurança nos canteiros de obra exigiria um trabalho mais focado para esse FCS, muito por conta de sua complexidade, já que envolve a percepção dos trabalhadores, crenças e hábitos organizacionais.

O desenvolvimento dos PCMAT nas empresas, já que não há um profissional habilitado para desenvolver esse documento nas construtoras estudadas, fica a cargo de empresas terceirizadas especialistas em SST. Além de desenvolverem os PCMAT, essas empresas são encarregadas de prestar apoio às construtoras em assuntos relacionados à SST. Entretanto, destaca-se que o PCMAT é um documento que necessita de constante atualização, de acordo com a etapa da obra e a dinâmica que envolve a construção civil. Portanto, deixar o PCMAT a cargo de terceiros, pode prejudicar a forma como esse documento acompanha as diversas etapas de uma obra de construção civil, já que, o processo de atualização desse documento se estabeleceria de uma forma mais lenta, tornando-o menos eficiente.

Outros FCS, como investigação de acidentes, não apresentou um planejamento bem definido, assim como, o estudo e avaliação de quase acidentes, que tende a ser negligenciada pelas empresas locais, já que é uma prática ainda incomum no meio, mas que seria de fundamental importância para a redução de acidentes. Quase acidentes tende a ter uma recorrência muito maior que os acidentes, e um plano específico de registro, investigação e avaliação desses aspectos beneficiaria muito na prevenção de acidentes.

Os demais FCS do Quadro 3 foram identificados de forma bem definida durante as visitas aos canteiros, alguns melhores aplicados e outros não, considerando as empresas estudadas. Dessa forma, evidencia-se uma preocupação com a SST por partes das empresas A, B, C e D, mesmo com a ausência de alguns FCS anteriormente citados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal deste trabalho foi identificar quais são os principais fatores críticos de sucesso na gestão e implementação de planos e programas de SST na construção civil. Para atingir esse objetivo, foi desenvolvido um mapeamento sistemático, conduzido por meio de um protocolo pré-estabelecido.

Com o MS, percebeu-se que, nos últimos anos, há uma maior produção acadêmica voltada às questões de segurança e saúde no trabalho na construção civil, evidenciando maior preocupação relacionada à SST no setor. 16 artigos foram selecionados, sendo classificados como os mais aderentes ao tema da pesquisa, e destes, foram identificados os 23 FCS mais abordados e relevantes da literatura. Dentre eles, pôde-se observar que existem tendências e semelhanças no modo de execução e planejamento, permitindo categorizá-los em fatores de gestão e gerenciamento, fatores pessoais e fatores de recurso. Observa-se que os fatores mais frequentes e a maioria são relacionados a gestão e gerenciamento, dando ênfase a importância desse grupo na promoção de um bom desempenho de SST na construção civil. Fatores pessoais como participação dos trabalhadores, atitudes pessoais do trabalhador e competência dos colaboradores em geral, também são abordados com bastante frequência na literatura revisada. Aspectos como análise e fornecimento de adequados equipamentos de segurança individual e coletiva - EPI e EPC e existência de *kits* de primeiros socorros, categorizados como fatores de recurso, foram citados por 4 dos 16 artigos mais aderentes.

De posse desses FCS, foi realizado o estudo dos PCMAT's e etapa de campo em obras de construção civil do município de Maceió/AL, visando a verificação de aderência do resultado da revisão da literatura em um contexto local da construção civil. Observou-se diversas práticas utilizadas pelas empresas que se enquadram nos FCS obtidos, entretanto, é perceptível que há uma preocupação maior em atender os aspectos normativos, não havendo assim grande interesse na implementação de práticas próprias. A ausência de um profissional especializado em segurança em algumas obras ou de um gerente de segurança nas obras estudadas, pode evidenciar a falta de liderança em SST, reduzindo a implementação de novos FCS para a organização.

Interessante destacar, que o setor da construção civil se caracteriza por sua dinamicidade, passíveis de mudanças significativas no setor e na subárea de segurança e saúde no trabalho.

Mudanças de contexto econômico, político e cultural influenciam a forma como o setor é performedo. Um exemplo, é a atualização da NR 18, publicada no dia 10 de fevereiro de 2020, que foi simplificada e substituiu o PCMAT pelo PGR. Ademais, em 2020, foi estabelecido uma série de protocolos de segurança, influenciado pela pandemia do novo coronavírus (SARS-Cov-2). Dessa forma, houve a necessidade de uma adaptação do setor a esse cenário, que afetou a produtividade e a dinâmica de trabalho da construção civil. Aplicou-se uma série de medidas de cunho administrativo e de controle do ambiente de trabalho com o intuito de manter o setor produtivo, mas com foco principal na saúde dos colaboradores, dado que, trata-se de um risco biológico.

Por fim, a realização dessa pesquisa permitiu identificar quais são os principais FCS e práticas que promovem o bom desempenho da SST em canteiros de obra na construção civil, proporcionando grande conhecimento para o autor do presente trabalho, o qual será de imprescindível importância para o desenvolvimento deste como profissional e desempenho como engenheiro civil.

REFERÊNCIAS

- AGYEKUM, K; SIMONS, B; BOTCHWAY, SY. Factors influencing the performance of safety programmes in the Ghanaian construction industry. **Acta Structilia**, v. 25(2), p. 39-61, 2018.
- 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.
- AWWAD, R.; SOUKI, O. EL.; JABBOUR, M. Construction safety practices and challenges in a Middle Eastern developing country. **Safety Science**, v. 83, p. 1-11, 2016.
- 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.
- BRASIL. Ministério da economia. **NR 18 - CONDIÇÕES DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO**, 2020. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_Legislação/SST_Legislação_Portarias_2020/Portaria-SEPRT-n.-3.733-Altera-a-NR-18.pdf>. Acesso em: 28 out.2020.
- BRASIL. **Ministério da Economia**. Secretaria Especial de Previdência e Trabalho. Brasil: ME/SEPRT, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/saude-e-seguranca-do-trabalhador/fap>. Acesso em: 29 outubro 2020.
- BRIDI, M. E et al. Identificação de práticas de gestão da segurança e saúde no trabalho em obras de construção civil. **Revista Ambiente Construído**, v. 13(3), p. 43-58, 2013.
- CAMBRAIA, F. B. **Gestão integrada entre segurança e produção: aperfeiçoamentos em um modelo de planejamento e controle**. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- CARBONARI, A; GIRETTI, A; NATICCHIA, B. A proactive system for real-time safety management in construction sites. **Automation in Construction**, v. 20, p. 686-698, 2011.
- Conheça as principais alterações da nova norma regulamentadora. **CBIC**, 2020. Disponível em: https://cbic.org.br/en_US/conheca-as-principais-alteracoes-da-nova-norma-regulamentadora-18/. Acesso em: 07 de fev. de 2020.
- Construção civil está entre os setores com maior risco de acidentes de trabalho. **ANAMT**, 2019. Disponível em <https://www.anamt.org.br/portal/2019/04/30/construcao-civil-esta-entre-os-setores-com-maior-risco-de-acidentes-de-trabalho/>. Acesso em: 13 de jan. de 2020.
- Construção Civil gerou mais de 41 mil novas vagas em julho/2020. **CBIC**, 2020. Disponível em: https://cbic.org.br/wpcontent/uploads/2020/09/informativo_economico_novo_caged_agosto_2020.pdf. Acesso em: 02 de outubro de 2020
- COSTA, M. L. da S. ROSA, V. L. do N. Primeiros passos da qualidade no canteiro de obras, 5S no canteiro. 2.ed. São Paulo, **O Nome da Rosa**, 1999.

DEJUS, T; ANTUCHEVICIENE, J. Assessment of health and safety solutions at a construction site. **Journal of Civil Engineering and Management**, v.19(5), p. 728-737, 2013.

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

HAUPT, T. C. Attitudes of construction managers to the performance approach to construction worker safety. In: ROWLINSON, S. **Construction Safety Management Systems**. Routledge Published, Cap. 8. p. 117-132, 2004.

HOLA, B; NOWOBILSKI, T. Analysis of the influence of socio-economic factors on occupational safety in the construction industry. **Sustainability**, v. 11, p. 1-12, 2019.

ISMAIL, Z; DOOSTDAR, S; HARUN, Z. Factors influencing the implementation of a safety management system for construction sites. **Safety Science**, v. 50, p. 418-423, 2012.

KITCHENHAM, B. Procedures 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.

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**, v. 26(4), p. 599-617, 2019.

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.

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**, v. 60, p. 557-558, 2017.

MIKKELSEN, KL; SPANGENBERG, S; KINES, P. safety walkarounds predict injury risk and reduce injury rates in the construction industry. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 53. p. 601-607, 2010.

MITROPOULOS, P.; ABDELHAMID, T.; HOWELL, G. Systems model of construction accident causation. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 131, n.7, p.816- 825, 2005.

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**, v. 7(1), p. 1334-1337, 2017.

OLIVEIRA, O. J.; OLIVEIRA, A. B., & ALMEIDA, R. A. (2010). Gestão da segurança e saúde no trabalho em empresas produtoras de baterias automotivas: um estudo para identificar boas práticas. **Revista Produção**, 20(3), 481-490.

OSADA, T. Housekeeping. 5S's: seiri, seiton, seiso, seiketsu, shitsuke. São Paulo, **IMAM**, 1992.

PACHECO JÚNIOR, W. **Qualidade na Segurança e Higiene do Trabalho**. São Paulo: Atlas, 1995.

Pandolfi, M. (2005). **Sistemas de medição e avaliação de desempenho organizacional: contribuição para gestão de metas globais a partir de performances individuais**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, p. 36. 2005.

ROCHA, C. A. G. **Diagnóstico do Cumprimento da NR-18 no Subsetor Edificações da Construção Civil e Sugestões para Melhorias**. 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

SAMPAIO, José Carlos de Arruda Sampaio. PCMAT: Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção. 1. Ed., SindusCon-SP, São Paulo: Pini, 1998.

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**, v. 98, p. 17-24, 2017.

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.

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**, v. 54, p. 401-413, 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**, v. 40(3), p. 35-44, 2015.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p.

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**, v. 64, p. 1-9, 2019.

ZHAO, TS; KAZEMI, SE; LIU, W; ZHANG, M. The last mile: safety management implementation in construction sites. **Advances in Civil Engineering**, p. 1-15, 2018

APÊNDICE A

Protocolo de pesquisa para condução do mapeamento sistemático

Este relatório tem o objetivo de apresentar o processo de condução e elaboração do mapeamento sistemático MS, cujo objetivo foi identificar e extrair artigos que abordassem fatores críticos de sucesso na gestão e implementação de planos e programas de SST na construção civil.

Um mapeamento sistemático é uma forma de identificar, avaliar e interpretar pesquisas disponíveis relevantes para uma questão de pesquisa particular. Uma das razões para a realização de revisões sistemáticas é que estas resumem as evidências existentes em relação a um tratamento ou tecnologia (KITCHENHAM, 2004).

O presente Apêndice A foi desenvolvido a partir do protocolo estabelecido por Kitchenham (2004) e Kitchenham, Mendes e Travassos (2007) para busca e seleção de artigos e relatório de apresentação de resultados de MS conduzido a partir de Philippsen Jr. (2015).

Importante destacar que parte dos dados obtidos através do protocolo mostrado neste relatório foi apresentado em artigo científico publicado no ENTAC - Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, intitulado: **Gestão da SST na construção civil: o mapeamento sistemático da literatura como estratégia de identificação dos FCS.**

Planejamento e condução da revisão sistemática

Este MS identifica trabalhos publicados ao longo dos anos, tendo como enfoque os fatores críticos de sucesso na implementação de planos e programas de Gestão e gerenciamento voltados à SST na construção civil.

Planejamento

Nesta etapa são definidos os objetivos essenciais do mapeamento sistemático que subsidiará esta pesquisa.

- Objetivo 1: Recolher estudos acadêmicos que abordam os fatores críticos de sucesso na gestão e implementação de planos e programas de SST na construção civil.
- Objetivo 2: Estabelecer o recorte dos artigos que serão analisados sob o enfoque de uma revisão bibliográfica.

- Objetivo 3: Identificar as principais revistas e periódicos, os autores que são referência quanto ao campo da pesquisa e a evolução quantitativa das publicações relacionadas à pesquisa ao longo dos anos.

A partir da determinação dos objetivos é possível formular a questão da pesquisa deste (MS): Quais são os fatores críticos de sucesso na implementação de planos e programas de Gestão e gerenciamento voltados à SST na construção civil abordados na literatura?

Estratégia de busca para seleção de artigos

A estratégia de busca e avaliação de artigos para levantamento foi refinado e calibrado a partir das discussões com o professor orientador, durante as assessorias e reuniões realizadas. Essas discussões foram fundamentadas no compartilhamento de experiências por parte do orientador e leitura prévia de artigos conhecidos, sabidamente relevantes sobre o tema.

- a) Critérios para seleção das fontes e métodos de pesquisa:

O MS foi conduzido por meio da ferramenta de indexação de revistas científicas *Thomson Reuters Web of Science*TM – 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, relacionadas ao tema da pesquisa. O acesso à *Thomson Reuters Web of Science*TM foi realizado por meio do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Ministério da Educação – Capes/MEC. A extração e análise dos dados foi realizada entre os meses de fevereiro e março de 2020.

A *Thomson Reuters Web of Science*TM possui conexão com a ferramenta *End Note*[®] *Basic*, utilizada no armazenamento de resumos/*abstracts* e artigos completos. A principal vantagem é a acessibilidade digital entre essa ferramenta e o software *Microsoft Excel*, que permite ser realizadas as análises quantitativas através de suas ferramentas e funções, gerando resultado quanto aos autores e periódicos mais relevantes, além do avanço da pesquisa ao longo dos anos (PHILIPPSSEN JR., 2015).

A *Thomson Reuters Web of Science*TM está disponível nos laboratórios do Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Alagoas - CTEC/UFAL.

- b) Palavras-chave e *strings* de busca:

Como parte do processo de MS, fundamentado no protocolo de Kitchenham (2004) e Kitchenham, Mendes e Travassos (2007), procedeu-se a leitura prévia 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 às suas análises por meio da ferramenta *Thomson Reuters Web of Science*TM para determinação da *string* de busca – ST satisfatória.

Para a avaliação da *string* de busca foi considerada a precisão da mesma. Se a *string* de busca promover o retorno muito grande de trabalhos irrelevantes, o ideal é refiná-la de modo a reduzir os trabalhos inadequados à pesquisa. De fato, a definição da *string* de busca é um processo iterativo. Retornar mais artigos não é necessariamente melhor, mas sim retornar um volume menor de artigos contendo mais artigos relevantes.

Para tal *string*, foi considerado dois grupos de termos, um que envolve as questões relacionadas a segurança no trabalho e outro a respeito do trabalho em canteiros de obra na construção civil. Uma boa prática para formular a *string* de busca consiste em agrupar termos relativos a um mesmo aspecto, que podem ser considerados sinônimos, concatenando-os com o conectivo OU (OR em inglês). Posteriormente, cada grupo de termos é concatenado com os demais por meio de conectivos E (AND em inglês).

O Quadro 1 apresenta a formulação da ST e sua função para a pesquisa. O processo é fundamentado na lógica booleana, como um conjunto de cruzamento entre as diversas ST formuladas. Nesta pesquisa, procedeu-se o cruzamento entre ST1 e ST2.

Quadro A1 – ST utilizada no processo de MS

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

Fonte: autor, 2020.

c) Listagem das fontes selecionadas:

Os artigos obtidos por meio da condução do MS e utilização da base *Thomson Reuters Web of Science*TM foram extraídos 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*, foi possível fazer análise quantitativa e qualitativa dos dados para atendimento dos objetivos desta pesquisa.

Utilizou-se como critério de restrição na ferramenta *Thomson Reuters Web of Science*TM apenas trabalhos do tipo artigo publicados em periódicos científicos, a partir de 2009. Com isso, buscou-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.

Condução e seleção dos estudos

A definição de critérios de seleção é fundamental para garantir a qualidade nos resultados obtidos em um MS, estabelecendo características que um estudo deve ter para ser considerado relevante no contexto do MS (critérios de inclusão) e características que levam à exclusão de estudos que não obedecem aos critérios definidos (critério de exclusão). Foram aplicados os critérios disponíveis na base de dados *Thomson Reuters Web of Science*TM; dentre eles áreas do conhecimento, ano e tipo do documento. Toda inclusão e exclusão são feitas nesta etapa por meio do cruzamento de diversas informações, mitigando possíveis falhas de vinculação do tema (PHILIPPSSEN JR., 2015).

Mesmo que os critérios de seleção de inclusão e exclusão garantam maior confiabilidade de artigos científicos para a pesquisa proposta, é necessário que se faça a leitura cuidadosa com o intuito de analisar qualitativamente a relação (PHILIPPSSEN JR., 2015).

Por fim, chegou-se ao resultado de 201 artigos com potencial relevância para a pesquisa. Estes artigos passaram por um processo de seleção, visando filtrar aqueles que são mais significativos. Posteriormente, foi realizada uma leitura transversal dos artigos extraídos pelo MS, considerando seu título, para a avaliação quanto a aderência ao tema principal da pesquisa e obtenção de resposta quanto a pergunta formulada para o MS.

Após a leitura transversal dos 201 artigos extraídos, foram validados 71 artigos com aderência relativamente alta. Os demais artigos não validados, embora tenham atendido às premissas determinada na etapa de planejamento do MS, não possuem como discussão principal fatores críticos de sucesso na Gestão e implementação de planos e programas de SST na construção

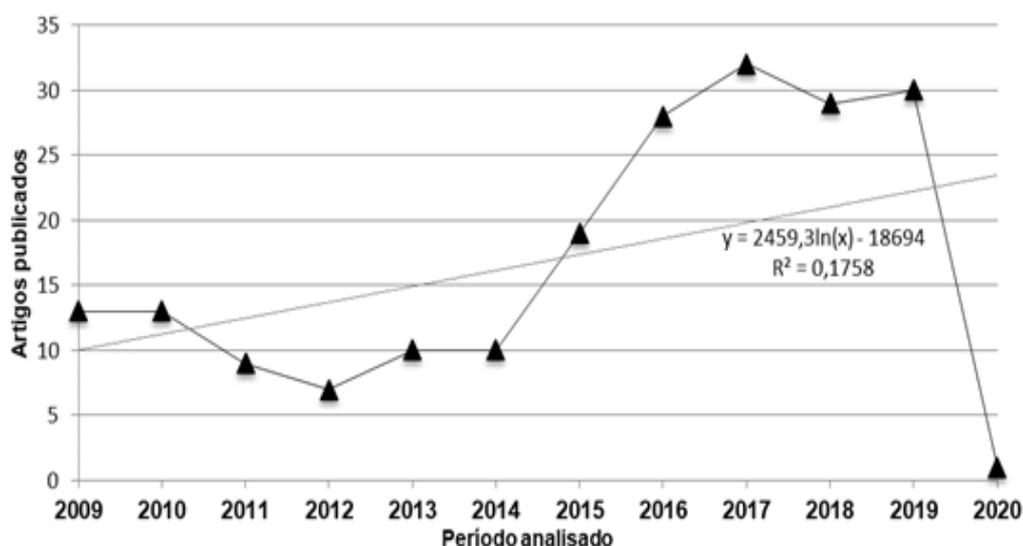
civil. Entretanto, esse resultado retornou uma quantidade muito grande de artigos, fazendo-se necessária uma releitura transversal desses 71 artigos. Foram então validados 16 artigos considerados muito aderentes que apresentam como discussão principal fatores críticos de sucesso em SST na construção civil.

Resultados e discussão

O processo de condução do MS apresentou 201 artigos publicados sobre o tema, em revistas científicas, desde 2009.

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 A1 - evolução da quantidade de artigos publicados que abordem assuntos relacionados aos FCS em SST na construção civil ao longo dos anos (2009-2020)

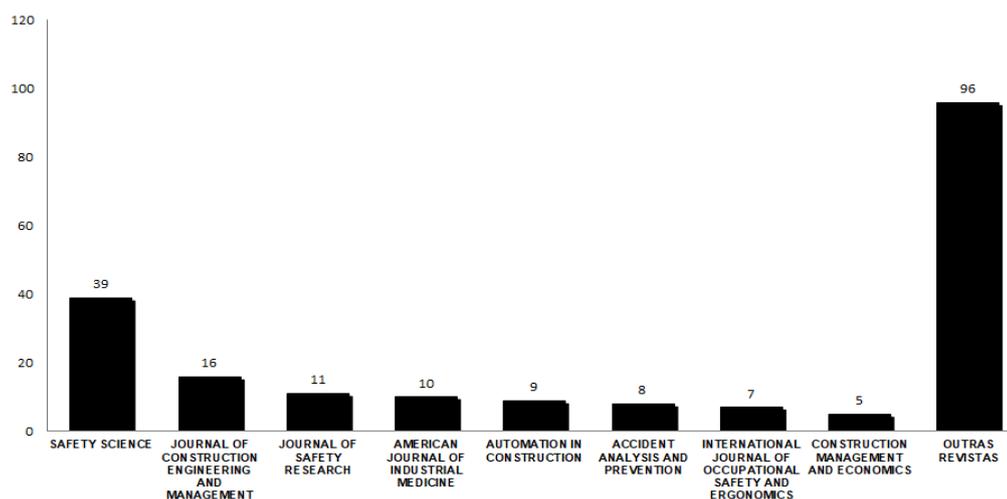


Fonte: autor, 2020.

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 A2 – revistas com a maior quantidade de artigos publicados que abordam questões relacionadas à SST na construção civil



Fonte: autor, 2020.

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 Polytechnic 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.

Conclusão

O presente relatório mostra o resultado de um MS conduzido, fundamentado no protocolo de Kitchenham (2004) e Kitchenham, Mendes e Travassos (2007), para identificação dos FCS na

gestão e implementação de planos e programas de SST na construção civil, especialmente voltados para canteiros de obras.

Na última década, percebe-se uma maior produção acadêmica voltada às questões de segurança e saúde no trabalho na construção civil, isso pode ser notado com o aumento de artigos publicados de 2014 a 2019. As principais revistas científicas de divulgação de pesquisas sobre o tema são a *Safety Science* e a *Journal of Construction Engineering and Management*, representando, juntas, quase 40% das publicações no período analisado nesta pesquisa (2009-2020). 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: Thechnion Institute of Technology, de Israel; Aarhus Universitet, da Dinamarca; Duke University, dos Estados Unidos e The Hong Kong Polytechnic University, de Hong Kong.

De posse dos dados abordados neste relatório e dos artigos extraídos por meio do mapeamento sistemático, tomando como base o protocolo de Kitchenham (2004) e Kitchenham, Mendes e Travassos (2007), foi possível adquirir conhecimento a respeito dos principais FCS abordados na literatura. 16 artigos foram selecionados como mais aderentes ao tema de pesquisa, e destes, foram identificados os 23 FCS mais abordados e relevantes da literatura.

Referências

KITCHENHAM, B. Procedures 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.

PHILIPPSSEN JR., L. A. **O trabalho do dirigente da pequena empresa: estudo do setor da construção civil no contexto de obras públicas**. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, p. 193-202. 2015.

APÊNDICE B

Artigos levantados por meio do mapeamento sistemático de literatura

O quadro apresenta, em ordem decrescente de publicação, os 71 artigos levantados por meio do mapeamento sistemático de literatura e validados após segunda análise quanto à aderência dos artigos extraídos - inicialmente 201 artigos. São apresentados os artigos a partir dos autores, o título, a revista e o ano de publicação.

Quadro B1 – 71 artigos aderentes ao tema da pesquisa

Autor	Título	Revista	Ano
Deepak, M; Mahesh, G	Developing a knowledge-based safety culture instrument for construction industry Reliability and validity assessment in Indian context	ENGINEERING CONSTRUCTION AND ARCHITECTURAL MANAGEMENT	2019
Khokhar, M; Hou, YM; Sethar, I; Amin, W; Shakib, M	OCCUPATIONAL HEALTH & SAFETY IMPLEMENTATION FRAMEWORK FOR PAKISTANI CONSTRUCTION INDUSTRY IN SINDH PROVINCE	3C TECNOLOGIA	2019
Chen, WT; Merrett, HC; Huang, YH; Lu, ST; Sun, WC; Li, YD	Exploring the Multilevel Perception of Safety Climate on Taiwanese Construction Sites	SUSTAINABILITY	2019
Zhou, XH; Shen, SL; Xu, YS; Zhou, AN	Analysis of Production Safety in the Construction Industry of China in 2018	SUSTAINABILITY	2019

Hola, B; Nowobilski, T	Analysis of the Influence of Socio-Economic Factors on Occupational Safety in the Construction Industry	SUSTAINABILITY	2019
Kwon, YT; Son, S; Kim, S; Ha, SG; Son, K	Worker safety perception analysis of South Korean construction sites	INTERNATIONAL JOURNAL OF OCCUPATIONAL SAFETY AND ERGONOMICS	2019
Tang, N; Hu, H; Xu, F; Zhu, FF	Personalized safety instruction system for construction site based on internet technology	SAFETY SCIENCE	2019
Grill, M; Nielsen, K; Grytnes, R; Pousette, A; Torner, M	The leadership practices of construction site managers and their influence on occupational safety: an observational study of transformational and passive/avoidant leadership	CONSTRUCTION MANAGEMENT AND ECONOMICS	2019
Su, YK; Yang, SJ; Liu, KN; Hua, KC; Yao, Q	Developing A Case-Based Reasoning Model for Safety Accident Pre-Control and Decision Making in the Construction Industry	INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH	2019
Tehrani, VZ; Rezaifar, O; Gholhaki, M; Khosravi, Y	Investigating Factors of Safety Culture Assessment in Construction Industry Projects	CIVIL ENGINEERING JOURNAL-TEHRAN	2019
Loosemore, M; Malouf, N	Safety training and positive safety attitude formation in the Australian construction industry	SAFETY SCIENCE	2019

Liu, KH; Tessler, J; Murphy, LA; Chang, CC; Dennerlein, JT	The Gap Between Tools and Best Practice: An Analysis of Safety Prequalification Surveys in the Construction Industry	NEW SOLUTIONS-A JOURNAL OF ENVIRONMENTAL AND OCCUPATIONAL HEALTH POLICY	2019
Kang, LG; Wu, C; Liao, XP; Wang, B	Safety performance and technology heterogeneity in China's provincial construction industry	SAFETY SCIENCE	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
Mohammadi, A; Tavakolan, M; Khosravi, Y	Developing safety archetypes of construction industry at project level using system dynamics	JOURNAL OF SAFETY RESEARCH	2018
Ghodrati, N; Yiu, TW; Wilkinson, S; Shahbazzpour, M	A new approach to predict safety outcomes in the construction industry	SAFETY SCIENCE	2018
Poh, CQX; Ubeynarayana, CU; Goh, YM	Safety leading indicators for construction sites: A machine learning approach	AUTOMATION IN CONSTRUCTION	2018
Agumba, JN; Haupt, TC	The influence of health and safety practices on health and safety performance outcomes in small and medium enterprise projects in the South African construction industry	JOURNAL OF THE SOUTH AFRICAN INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERING	2018

Ning, X; Qi, JY; Wu, CL	A quantitative safety risk assessment model for construction site layout planning	SAFETY SCIENCE	2018
Guo, BHW; Goh, YM; Wong, KLX	A system dynamics view of a behavior-based safety program in the construction industry	SAFETY SCIENCE	2018
van Heerden, JHF; Musonda, I; Okoro, CS	Health and safety implementation motivators in the South African construction industry	COGENT ENGINEERING	2018
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
Wang, MD; Sun, J; Du, H; Wang, C	Relations between Safety Climate, Awareness, and Behavior in the Chinese Construction Industry: A Hierarchical Linear Investigation	ADVANCES IN CIVIL ENGINEERING	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

De Cillis, E; Fargione, P; Maida, L	The dissemination of the Culture of Safety: innovative experiences from important infrastructures and construction sites	GEAM- GEOINGEGNERIA AMBIENTALE E MINERARIA-GEAM- GEOENGINEERING ENVIRONMENT AND MINING	2017
Grill, M; Pousette, A; Nielsen, K; Grytnes, R; Torner, M	Safety leadership at construction sites: the importance of rule-oriented and participative leadership	SCANDINAVIAN JOURNAL OF WORK ENVIRONMENT & HEALTH	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
Toh, YZ; Goh, YM; Guo, BHW	Knowledge, Attitude, and Practice of Design for Safety: Multiple Stakeholders in the Singapore Construction Industry	JOURNAL OF CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT	2017
McCabe, BY; Alderman, E; Chen, YT; Hyatt, DE; Shahi, A	Safety Performance in the Construction Industry: Quasi-Longitudinal Study	JOURNAL OF CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT	2017
Zahoor, H; Chan, APC; Utama, WP; Gao, R; Zafar, I	Modeling the Relationship between Safety Climate and Safety Performance in a Developing Construction Industry: A Cross-Cultural Validation Study	INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH	2017
Lazzarotto, W; Pasqualini, O; Farina, E; Bena, A	Effectiveness of inspections in the construction sites on reducing injuries: a pilot study in a Health Unit of Piedmont Region (Northern Italy)	EPIDEMIOLOGIA & PREVENZIONE	2017

Panuwatwanich, K; Al-Haadir, S; Stewart, RA	Influence of safety motivation and climate on safety behaviour and outcomes: evidence from the Saudi Arabian construction industry	INTERNATIONAL JOURNAL OF OCCUPATIONAL SAFETY AND ERGONOMICS	2017
Li, QM; Ji, C; Yuan, JF; Han, RR	Developing dimensions and key indicators for the safety climate within China's construction teams: A questionnaire survey on construction sites in Nanjing	SAFETY SCIENCE	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
Misiurek, K; Misiurek, B	Methodology of improving occupational safety in the construction industry on the basis of the TWI program	SAFETY SCIENCE	2017
Bajjou, MS; Chafi, A; En-Nadi, A	The Potential Effectiveness of Lean Construction Tools in Promoting Safety on Construction Sites	INTERNATIONAL JOURNAL OF ENGINEERING RESEARCH IN AFRICA	2017
Darshana, WD	Improvement of Health and Safety in Construction Sites in Sri Lanka	ENGINEER-JOURNAL OF THE INSTITUTION OF ENGINEERS SRI LANKA	2017

Greeff, WJ	THE ROLE OF COMMUNICATION IN MANAGING THE SAFETY CLIMATE OF CONSTRUCTION SITE ENVIRONMENTS	COMMUNICATIO- SOUTH AFRICAN JOURNAL FOR COMMUNICATION THEORY AND RESEARCH	2017
Shen, YZ; Ju, CJ; Koh, TY; Rowlinson, S; Bridge, AJ	The Impact of Transformational Leadership on Safety Climate and Individual Safety Behavior on Construction Sites	INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH	2017
Dai, F; Yoon, Y; GangaRao, HV	State of Practice of Construction Site Safety in the USA	FRONTIERS OF ENGINEERING MANAGEMENT	2016
Gao, R; Chan, APC; Utama, WP; Zahoor, H	Multilevel Safety Climate and Safety Performance in the Construction Industry: Development and Validation of a Top-Down Mechanism	INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH	2016
Zhu, ZH; Park, MW; Koch, C; Soltani, M; Hammad, A; Davari, K	Predicting movements of onsite workers and mobile equipment for enhancing construction site safety	AUTOMATION IN CONSTRUCTION	2016
Isaac, S; Edrei, T	A statistical model for dynamic safety risk control on construction sites	AUTOMATION IN CONSTRUCTION	2016
Raheem, AA; Issa, RRA	Safety implementation framework for Pakistani construction industry	SAFETY SCIENCE	2016

Zahoor, H; Chan, APC; Masood, R; Choudhry, RM; Javed, AA; Utama, WP	Occupational safety and health performance in the Pakistani construction industry: stakeholders' perspective	INTERNATIONAL JOURNAL OF CONSTRUCTION MANAGEMENT	2016
Wasilkiewicz, K; Albrechtsen, E; Antonsen, S	Occupational safety in a globalized construction industry: a study on Polish workers in Norway	POLICY AND PRACTICE IN HEALTH AND SAFETY	2016
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
Sousa, V; Almeida, NM; Dias, LA	Risk-based management of occupational safety and health in the construction industry - Part 2: Quantitative model	SAFETY SCIENCE	2015
Melia, JL	A multi-agent safety response model in the construction industry	WORK-A JOURNAL OF PREVENTION ASSESSMENT & REHABILITATION	2015
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

Choudhry, RM	Behavior-based safety on construction sites: A case study	ACCIDENT ANALYSIS AND PREVENTION	2014
Ulubeyli, S; Kazaz, A; Er, B	Health and Safety Perception of Workers in Turkey: A Survey of Construction Sites	INTERNATIONAL JOURNAL OF OCCUPATIONAL SAFETY AND ERGONOMICS	2014
Zhang, MZ; Fang, DP	A continuous Behavior-Based Safety strategy for persistent safety improvement in construction Industry	AUTOMATION IN CONSTRUCTION	2013
Dejus, T; Antucheviciene, J	ASSESSMENT OF HEALTH AND SAFETY SOLUTIONS AT A CONSTRUCTION SITE	JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING AND MANAGEMENT	2013
Yang, HJ; Chew, DAS; Wu, WW; Zhou, ZP; Li, QM	Design and implementation of an identification system in construction site safety for proactive accident prevention	ACCIDENT ANALYSIS AND PREVENTION	2012
Esmaeili, B; Hallowell, MR	Diffusion of Safety Innovations in the Construction Industry	JOURNAL OF CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT	2012
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

Kines, P; Andersen, LPS; Spangenberg, S; Mikkelsen, KL; Dyreborg, J; Zohar, D	Improving construction site safety through leader-based verbal safety communication	JOURNAL OF SAFETY RESEARCH	2010
Wu, WW; Gibb, AGF; Li, QM	Accident precursors and near misses on construction sites: An investigative tool to derive information from accident databases	SAFETY SCIENCE	2010
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
Aubert, AS; Braconnier, F; Dubois, MP; Tournemine, JP; Vigneron, C	National investigation in the construction industry/Occupational health services. methodology and results (first part)	ARCHIVES DES MALADIES PROFESSIONNELLES ET DE L ENVIRONNEMENT	2010
Leuxe, D; Loizeau, M; Vigneron, C	National investigation in the construction industry: safety data sheets analysis and discussion (second part)	ARCHIVES DES MALADIES PROFESSIONNELLES ET DE L ENVIRONNEMENT	2010
Rwamamara, RA; Lagerqvist, O; Olofsson, T; Johansson, BM; Kaminskas, KA	EVIDENCE-BASED PREVENTION OF WORK-RELATED MUSCULOSKELETAL INJURIES IN CONSTRUCTION INDUSTRY	JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING AND MANAGEMENT	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
Giretti, A; Carbonari, A; Naticchia, B; De Grassi, M	DESIGN AND FIRST DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED REAL-TIME SAFETY MANAGEMENT SYSTEM FOR CONSTRUCTION SITES	JOURNAL OF CIVIL ENGINEERING AND MANAGEMENT	2009
Enshassi, AA; Choudhry, RM; Abd-Abu Alqumboz, M	Safety and Productivity in the Construction Industry	ARAB GULF JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCH	2009
Teo, EAL; Feng, YB	The Role of Safety Climate in Predicting Safety Culture on Construction Sites	ARCHITECTURAL SCIENCE REVIEW	2009

Fonte: autor, 2020.

APÊNDICE C

Checklist desenvolvido para verificação dos FCS na etapa de campo.

  	
CHECK LIST - FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NA IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS E PROGRAMAS DE SST NA CONSTRUÇÃO CIVIL	
Empresa:	Data:
Fase da obra:	Local:
Nº de colaboradores:	Nº de pavimentos:
FCS	FONTE DE EVIDÊNCIA
1. Fatores de gestão e gerenciamento	
1.1. Suporte e comprometimento em gestão de segurança	
Existem práticas que atestam o comprometimento da alta gestão em questões relacionadas à SST?	
() SIM () NÃO	
Caso a resposta seja SIM, quais são elas?	
1.2. Reunião da gestão e funcionários para discutir assuntos relacionados à SST	
A empresa promove reuniões entre gestores e funcionários para discutir assuntos relacionados à SST?	
() SIM () NÃO	
Com que frequência ocorre essas reuniões?	
() Diariamente () Semanalmente () Quinzenalmente	
() Mensalmente () Outros: _____	
1.3 Sistema de comunicação	
Existe algum tipo de canal de comunicação na empresa?	
() SIM () NÃO	
Quais aspectos podem ser levantados?	
1.4. Identificação, análise e controle das condições perigosas no trabalho	
A empresa realiza investigação das condições perigosas envolvidas no ambiente de trabalho?	
() SIM () NÃO	
Como são feitas essas investigações?	
Como é realizado o controle e a mitigação desses perigos?	

1.5. Gerenciamento de risco	
A empresa faz a gestão dos riscos que envolvem o ambiente de trabalho?	
<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Caso a resposta seja SIM, que tipo de ferramentas são usadas no gerenciamento de riscos? Descreva essas ferramentas.	
1.6. Alocação de recursos	
A empresa direciona parte do orçamento para a SST?	
<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
1.7. Planejamento no orçamento de segurança	
A empresa faz o planejamento do orçamento de segurança?	
<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Se SIM, quais aspectos podem ser observados?	
1.8. Treinamento dos trabalhadores	
São realizados treinamentos especializados por função?	
<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Quais os treinamentos realizados?	
Quem realiza os treinamentos?	
A empresa realiza eventos informativos e motivacionais em prol da SST?	
<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Se SIM, quais eventos?	
1.9. Seleção estratégica de subcontratadas	
A empresa realiza subcontratações?	
<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Quais aspectos são avaliados na seleção de subcontratadas e que estratégias são utilizadas?	
1.10. Liderança	
Existem práticas que atestam a existência de liderança nas questões relacionadas à SST?	
<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Se SIM, quais são elas?	

1.11. Estabelecer objetivos	
A empresa deixa claro a afirmação de seus objetivos para o trabalhador?	
() SIM () NÃO	
Se SIM, como a empresa envolve os trabalhadores nas questões referente ao estabelecimento de seus objetivos?	
1.12. Cultura de segurança	
É possível identificar uma cultura de segurança na empresa?	
() SIM () NÃO	
Quais aspectos podem ser observados?	
2. Fatores pessoais	
2.1. Participação dos trabalhadores em questões relacionadas à SST	
A empresa possui comissões que participam ativamente da gestão da SST?	
() SIM () NÃO	
Se SIM, descreva essas comissões.	
A comissão realiza relatórios de avaliação da SST no empreendimento?	
() SIM () NÃO	
A empresa possui algum sistema de relatos de boas soluções para as questões de SST?	
() SIM () NÃO	
De que forma os relatos são coletados?	
Existe algum incentivo para a realização?	
2.2. Atitudes pessoais do trabalhador	
Quais são os aspectos que influenciam o desenvolvimento da atitude dos trabalhadores em prol da SST.	
A empresa possui algum programa de observação do comportamento?	
() SIM () NÃO	
Se SIM, descreva esses programas.	

2.3. Conscientização do trabalhador	
A empresa possui programas que influenciam na criação de consciência do trabalhador em relação à SST?	
() SIM () NÃO	
Caso a resposta seja SIM, quais são os programas?	
2.4. Competência e qualidade do gerente de segurança	
Existe um gerente especializado em questões de SST na empresa?	
() SIM () NÃO	
Observações:	
2.5. Relatos e investigação de acidentes	
Os trabalhadores são incentivados à relatar os acidentes ocorridos?	
() SIM () NÃO	
Como ocorre esses relatos?	
A empresa realiza investigação dos acidentes ocorridos?	
() SIM () NÃO	
Como ocorre essas investigações? Existe algum procedimento padrão? Descreva:	
Existem indicadores?	
2.6. Relatos e investigação de quase acidentes	
A empresa possui um sistema de registro, relatos e investigação de quase acidentes?	
() SIM () NÃO	
De que forma os relatos são coletados?	
Como ocorre essas investigações? Existe algum procedimento padrão? Descreva:	
Quem participa das investigações?	

3. Fatores de recurso	
3.1. Equipamentos de segurança e EPIs adequados	
A empresa realiza inspeções periódicas para garantir que os equipamentos de segurança como EPCs estejam adequados?	
<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Com que frequência ocorre essas inspeções?	
A empresa realiza inspeções periódicas para garantir que os EPIs estejam sendo utilizados corretamente?	
<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Com que frequência ocorre essas inspeções?	
3.2. Inspeções no canteiro de obra	
Que tipos de inspeções são feitas no canteiro de obra, visando garantir que as normas de SST sejam atendidas? Descreva:	
3.3. Programas de incentivo	
A empresa possui programas de incentivo aos trabalhadores baseado em metas de SST?	
<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Que tipo de incentivo é concedido?	
Com que frequência eles são repassados?	
Quais aspectos podem ser observados?	
3.4. Contínuo monitoramento e melhora	
São realizadas avaliações periódicas do desempenho em SST no empreendimento?	
<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
Quais aspectos são avaliados?	
Com que frequência são realizadas essas avaliações?	
A avaliação dos resultados e diretrizes de melhorias a serem implantadas são transmitida no empreendimento?	
<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
De que forma?	

3.5 Mecanismos de ações coercitivas	
Há algum programa de sanções disciplinares pelo não cumprimento de procedimentos básicos de segurança, como aqueles vinculados ao uso de EPIs?	
() SIM () NÃO	
Se SIM, como funciona?	
FCS implementados pelas empresas e não abordados pela literatura estudada	

APÊNDICE D

Modelo de apresentação do pesquisador às empresas unidade de análise da pesquisa.



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Universidade Federal de Alagoas
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Centro de Tecnologia

OFÍCIO XXXX – GRUPO DE PESQUISA

Maceió/AL, 6 de novembro de 2020.

Ao(a) senhor(a)

<IDENTIFICAÇÃO DO DIRIGENTE DA EMPRESA>

<IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA>

<IDENTIFICAÇÃO DO ENDEREÇO DA EMPRESA>

Assunto: Convite para participação em pesquisa sobre segurança e saúde do trabalho em canteiros de obra

Senhor(a) dirigente,

1. Como parte de projeto de iniciação científica - IC do **estudante François José dos Anjos Silva**, cursando o 10º período do curso de engenharia civil do Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Alagoas - CTEC/UFAL.
2. Como desdobramento do **projeto Benchmarking** desenvolvido em parceria entre a Associação das Empresas do Mercado Imobiliário de Alagoas - Ademi/AL e o CTEC/UFAL, sob coordenação da profa. Dra. Adriana de Oliveira Santos Weber.
3. Convido sua empresa para participação em projeto com foco em segurança e saúde do trabalho - SST, que busca conhecer os fatores críticos de sucesso – FCS na gestão e implementação de planos e programas em canteiros de obra.
4. Para a pesquisa o estudante necessita ter **acesso ao Programa de Condições e meio Ambiente de Trabalho na Indústria de Construção – PCMAT**,



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Universidade Federal de Alagoas
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
Centro de Tecnologia

desenvolvido para o canteiro de obra da empresa, em conformidade com a antiga redação da NR-18, vigente até fevereiro/2020.

5. Complementarmente, é importante que estudante efetue uma vistoria ao canteiro de obra analisado por meio do PCMAT, atendendo à todos os aspectos de segurança, inclusive sanitária decorrente da pandemia do SARS-coV-2 (novo coronavírus), para melhor visualização das estratégias previstas no PCMAT e implementadas ou mesmo revisadas em decorrência de aspectos não previstos na etapa de projeto e desenvolvimento do PCMAT.

6. Destaco que **a pesquisa não tem como objetivo a análise legal dos canteiros de obra**, mas buscar identificar os principais FCS a partir da literatura sobre o tema - por isso utilizaremos o PCMAT como fundamentação.

7. Agradeço, desde já, pela disponibilidade da empresa em participar da pesquisa, com votos de que possamos no futuro estreitar a parceria visando a melhoria contínua dos processos da construção civil da região.

8. Coloco-me à disposição para informações complementares por ventura necessárias; via e-mail <luiz.philippsen@fau.ufal.br> e/ou telefone, incluindo *What's App* <61 – 98223.8080>.

Atenciosamente,

LUIZ PHILIPPISEN JR
Professor adjunto – área de tecnologia

Arquiteto e urbanista (UFMS)
Engenheiro de segurança do trabalho (Poli/USP)
Doutor em engenharia de produção (EESC/USP)