

Redução de Riscos de Desastres: Métodos e Práticas 2

Luis Ricardo Fernandes da Costa
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2020

Redução de Riscos de Desastres: Métodos e Práticas 2

Luis Ricardo Fernandes da Costa
(Organizador)



Atena
Editora

Ano 2020

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Lorena Prestes

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
R321	<p>Redução de riscos de desastres [recurso eletrônico] : métodos e práticas 2 / Organizador Luis Ricardo Fernandes da Costa. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-86002-43-0 DOI 10.22533/at.ed.430201203</p> <p>1. Conservação da natureza. 2. Impacto ambiental. I. Costa, Luis Ricardo Fernandes da.</p> <p style="text-align: right;">CDD 363.7</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A coleção “Redução de Riscos de Desastres: Métodos e Práticas 2” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica, com uma abordagem teórica e prática, abordando diversos temas com singular importância na esfera ambiental, com destaque para a mitigação de riscos e desastres em diferentes escalas de análise.

A abertura do livro, com o capítulo “Acidentes ambientais: brumadinho e os impactos socioambientais”, trás uma ampla discussão sobre os impactos ambientais decorrentes do rompimento da barragem Córrego do Feijão, em Brumadinho (MG), com uma abordagem acerca dos problemas sociais, econômicos e de outras naturezas.

Nos capítulos 2 e 3 são discutidos aspectos relevantes acerca da dinâmica geomorfológica em sítios urbanos e áreas susceptíveis a deslizamento de terra. No capítulo 2 “Inventário de magnitude e frequência dos eventos hidrológicos e geomorfológicos da grande Aracaju” é apresentada uma discussão com base no inventário de eventos e desastres ligados à dinâmica hidrológica e geomorfológica da região da Grande Aracaju, em Sergipe.

No capítulo 3 “Mapeamento das áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos na bacia do rio Taquari, Paraty-RJ” o leitor poderá visualizar produtos oriundos de técnicas de geoprocessamento, com objetivo de elaboração de um mapeamento de riscos de deslizamentos na região.

No capítulo 4 “Crise e escassez da água: a questão da segurança hídrica e a alternativa pela construção de barragens” é apresentada uma importante discussão sobre a temática segurança hídrica como ponto imprescindível para a sobrevivência da humanidade.

Em tempos de comunicação, o capítulo 5 “O papel da comunicação no atendimento emergencial – desastre ambiental” analisa o papel da comunicação no atendimento emergencial em situações de desastres ambientais, com base em pesquisas bibliográficas e consultas a diferentes veículos de pesquisa e informação.

Nos capítulos 6, 7 e 8, são apresentadas importantes contribuições acerca da atuação de diferentes órgãos na mitigação de desastres, com foco no estado do Rio de Janeiro. O capítulo 6 “Cooperação técnica - SEDEC-RJ e Banco do Brasil: fomento à adesão ao cartão de pagamento de defesa civil” apresenta um estudo de como a Secretaria de Estado de Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro e Banco do Brasil fomentaram a adesão municipal ao cartão de pagamento de defesa civil.

No capítulo 7 “O papel do voluntário de defesa civil em ações de resposta a desastres: estudo comparativo dos NUPDEC’S da REDEC metropolitana do Rio de Janeiro” é apresentada uma correlação entre vida em sociedade, que objetiva apresentar os Núcleos de Proteção e Defesa Civil Comunitários – NUPDEC’s como resposta para este paradigma.

No capítulo 8 “Otimização do atendimento do centro de operações de atendimento pré hospitalar / COGS – CBMERJ” é exposto um estudo que propõe uma otimização

dos serviços prestados pelo COGS, através da Programação Linear e do uso do *MS Office Excel*, através do pacote Solver.

Para o encerramento da presente obra, apresentamos ao leitor importante contribuição intitulada “Simulador de realidade virtual para capacitação em segurança do trabalho de funcionários da construção civil” que buscou analisar o potencial de um simulador de realidade virtual para estimular a percepção de perigos e medidas preventivas de funcionários da construção civil.

Assim, a coleção de artigos dessa obra é ponto importante na discussão acerca da mitigação de riscos de desastres, bem como estimula a produção de trabalhos interdisciplinares na área, como especial atenção a gestão dos mais diferentes ambientes.

Luis Ricardo Fernandes da Costa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ACIDENTES AMBIENTAIS: BRUMADINHO E OS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS	
Maria Débora Mendonça Cosmo	
Darlan Alves Moulin	
Célio de Mendonça Clemente	
Ricarda Mendonça Cosmo	
Malena Aquino da Silva	
Daniele Alessandra dos Reis	
DOI 10.22533/at.ed.4302012031	
CAPÍTULO 2	16
INVENTÁRIO DE MAGNITUDE E FREQUÊNCIA DOS EVENTOS HIDROLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS DA GRANDE ARACAJU	
Alizete dos Santos	
Hélio Mário de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.4302012032	
CAPÍTULO 3	28
MAPEAMENTO DAS ÁREAS SUSCETÍVEIS À OCORRÊNCIA DE DESLIZAMENTOS NA BACIA DO RIO TAQUARI, PARATY-RJ	
Lucélia Granja de Mello	
Reiner Olíbano Rosas	
DOI 10.22533/at.ed.4302012033	
CAPÍTULO 4	40
CRISE E ESCASSEZ DA ÁGUA: A QUESTÃO DA SEGURANÇA HÍDRICA E A ALTERNATIVA PELA CONSTRUÇÃO DE BARRAGENS	
Mônica de Aquino Galeano da Hora Rocha	
Mônica de Aquino Galeano Massera da Hora	
DOI 10.22533/at.ed.4302012034	
CAPÍTULO 5	49
O PAPEL DA COMUNICAÇÃO NO ATENDIMENTO EMERGENCIAL – DESASTRE AMBIENTAL	
Marcia Magalhães de Arruda	
Marcelle Teodoro Lima	
Alexandre Diniz Breder	
Carla Regina Lopes Azevedo	
Amanda Almeida Fernandes Lobosco	
Daniele Borges	
DOI 10.22533/at.ed.4302012035	
CAPÍTULO 6	63
COOPERAÇÃO TÉCNICA - SEDEC-RJ E BANCO DO BRASIL: FOMENTO À ADESÃO AO CARTÃO DE PAGAMENTO DE DEFESA CIVIL	
Robson Luís do Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.4302012036	

CAPÍTULO 7	75
O PAPEL DO VOLUNTÁRIO DE DEFESA CIVIL EM AÇÕES DE RESPOSTA A DESASTRES: ESTUDO COMPARATIVO DOS NUPDEC'S DA REDEC METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO	
Estevão Pereira Escudeiro Alexandre Luís Belchior dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.4302012037	
CAPÍTULO 8	89
OTIMIZAÇÃO DO ATENDIMENTO DO CENTRO DE OPERAÇÕES DE ATENDIMENTO PRÉ HOSPITALAR / COGS – CBMERJ	
Estevão Pereira Escudeiro Alexandre Luís Belchior dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.4302012038	
CAPÍTULO 9	100
SIMULADOR DE REALIDADE VIRTUAL PARA CAPACITAÇÃO EM SEGURANÇA DO TRABALHO DE FUNCIONÁRIOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	
Mateus Vessoni Barbosa Kasuya Wanessa Roberta Fazinga Arthur Felipe Echs Lucena Fernanda Aranha Saffaro	
DOI 10.22533/at.ed.4302012039	
SOBRE O ORGANIZADOR	112
ÍNDICE REMISSIVO	113

SIMULADOR DE REALIDADE VIRTUAL PARA CAPACITAÇÃO EM SEGURANÇA DO TRABALHO DE FUNCIONÁRIOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Data de aceite: 06/03/2020

Data de submissão: 21/01/2020

Mateus Vessoni Barbosa Kasuya

Universidade Estadual de Londrina, Departamento
de Construção Civil
Londrina – PR

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0692976360490957>

Wanessa Roberta Fazinga

Universidade Estadual de Londrina, Departamento
de Construção Civil
Londrina – PR

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3320561572119474>

Arthur Felipe Echs Lucena

Universidade Estadual de Londrina, Programa de
Pós-Graduação em Engenharia Civil
Londrina – PR

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8478065615872919>

Fernanda Aranha Saffaro

Universidade Estadual de Londrina, Departamento
de Construção Civil
Londrina – PR

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5395767728017245>

RESUMO: A indústria da construção civil brasileira é uma das maiores responsáveis por acidentes de trabalho no país. Para prevenir a ocorrência desses eventos, é imperativo capacitar adequadamente os trabalhadores do setor. Nesse sentido, o presente estudo

buscou analisar o potencial de um simulador de realidade virtual para estimular a percepção de perigos e medidas preventivas de funcionários da construção civil. A ferramenta foi desenvolvida para reflexão sobre perigos inerentes às diferentes etapas da execução de revestimento argamassado e foi aplicada na capacitação de doze funcionários de um canteiro de obras. Previamente ao uso do simulador, os participantes responderam a perguntas sobre os acidentes possíveis de ocorrerem na execução desse serviço e medidas preventivas cabíveis. Após o uso da ferramenta, os usuários responderam novamente a essas perguntas e as respostas foram comparadas. A maior precisão e assertividade das respostas após o uso do simulador revelaram que a ferramenta possui grande potencial para ser usada para a capacitação dos funcionários.

PALAVRAS-CHAVE: Identificação de perigos. Canteiro de obra. Treinamento. Gestão da segurança.

VIRTUAL REALITY SIMULATOR FOR CONSTRUCTION CREW SAFETY TRAINING

ABSTRACT: The Brazilian construction industry has big responsibility regarding the occurrence of occupational accidents in the country. In order to prevent the occurrence of these events, it is imperative to adequately train workers in this

sector. In this sense, the present study aimed to analyze the potential of a virtual reality simulator to stimulate the perception of risks and preventive measures of construction workers. The tool was developed to promote a reflection about hazards in different stages of plastering. It was applied in the training of twelve employees of a construction site. Prior to the use of the simulator, participants answered questions about possible accidents that may occur during the execution of this service as well as the appropriate preventive measures. After using the tool, users answered these questions again and the answers were compared. The greater accuracy and assertiveness of the responses after using the simulator revealed that the tool has great potential to be used for employee training.

KEYWORDS: Hazard identification. Construction site. Training. Safety management.

1 | INTRODUÇÃO

Apesar das leis consolidadas acerca da Saúde e Segurança do Trabalho (SST), no Brasil ocorrem muitos acidentes de trabalho. Os fatores que contribuem para esse cenário são diversos: obras sem a presença efetiva de responsáveis técnicos, não-cumprimento das leis trabalhistas (SAURIN; RIBEIRO, 2000) ou ainda atitudes negligentes e imprudentes de empresários e empregados (SACKS; ROZENFELD; ROZENFELD, 2009). Segundo o SmartLab (2018), no Brasil ocorrem cerca de 700 mil acidentes de trabalho por ano.

A gestão de segurança do trabalho, principalmente na construção civil, é primordial para evitar os acidentes e mortes que colocam o Brasil entre os líderes das estatísticas. Segundo Barbosa Filho (2019), a possibilidade de eventos indesejados estará sempre presente no dia a dia das empresas. Para evitar a ocorrência destes, é necessário que o gestor investigue as possibilidades de acidentes para conhecer suas causas e efeitos e assim estabelecer os instrumentos eficazes de sua prevenção e controle.

Ainda que os gestores tenham grandes responsabilidades nesse contexto, todas as personagens de um canteiro de obras são fundamentais para a identificação dos perigos de acidentes e melhoria do ambiente e condições de trabalho. Mestres de obras, pedreiros e serventes, que atuam diretamente na produção do canteiro, frequentemente enfrentam perigos de acidentes na execução de suas tarefas e assim podem contribuir expressivamente com seu conhecimento tácito para a prevenção desses incidentes. Nesse sentido, é imperativo que esses profissionais estejam capacitados para lidar com os perigos que enfrentam e percebê-los mais facilmente. De fato, segundo Barbosa Filho (2019, p. 388), “tanto quanto melhor for estruturado o plano de gerenciamento de riscos e melhor preparadas estiverem as pessoas de uma organização, menores serão as chances de ocorrências de perdas de maior significância para esta.”

Partindo-se da premissa de que o trabalhador terá maior preocupação em agir

com segurança se efetivamente perceber o perigo em sua atividade (HINZE et al., 2000 apud SEEWALD, 2004, p. 3), este trabalho se propôs a analisar o potencial de uma ferramenta de realidade virtual (RV) para estimular, por intermédio da integração entre o procedimento de segurança e o procedimento operacional de atividades, a percepção dos perigos de acidentes e a proposição das suas respectivas medidas preventivas.

2 | REFERENCIAL TEÓRICO

A gestão de empreendimentos da construção civil é caracterizada por um fluxo massivo de informações abstratas e complexas (GUO; YU; SKITMORE, 2017). Nesse sentido, tecnologias inovadoras de visualização, como a realidade virtual, têm sido bastante utilizadas para facilitar a análise dessas informações (PERLMAN; SACKS; BARAK, 2014). Aplicada à segurança do trabalho na construção civil, a realidade virtual e outras tecnologias correlatas tiveram um reconhecimento expressivo a partir de 2008 (LI et al., 2018), sendo que ainda mais crescimento é esperado para os próximos anos (MEALY, 2018). A seguir, apresenta-se ao leitor o panorama geral da dinâmica da gestão da segurança na construção e do desenvolvimento de sistemas de realidade virtual.

2.1 Gestão da Saúde e Segurança do Trabalho na Construção Civil

Segundo Araújo, Santos e Mafra (2006), as empresas devem garantir o bem-estar físico, mental e social dos trabalhadores e partes interessadas, por meio da minimização ou eliminação dos perigos nos ambientes de trabalho. Para os autores, devem ser implementados controles capazes de identificar e avaliar as causas associadas aos acidentes e incidentes. Essas medidas, aplicadas pelas empresas em prol da segurança dos trabalhadores, são chamadas de gestão de Segurança e Saúde no Trabalho.

A gestão de SST inclui elementos que exigem uma atuação proativa de revisão e avaliação quando implementados. Tais elementos buscam promover a melhoria contínua e assegurar que serão tomadas as providências apropriadas, providas de recursos, com profissionais com responsabilidades definidas e que incorporam canais eficazes de comunicação. O aperfeiçoamento e a minimização de todas as não-conformidades em saúde e segurança devem ser sempre considerados e levados em conta, corrigindo os desvios da gestão em relação aos seus objetivos ou propósitos (ARAÚJO; SANTOS; MAFRA, 2006; BENITE, 2004; MELO, 2001).

Diversas normativas existentes auxiliam e orientam na eficaz gestão de segurança do trabalho na construção civil. A Norma Regulamentadora 18 (NR-18) é o principal instrumento normativo que aborda a temática. Segundo a própria NR-18, esse documento

“[...] estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas

preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho” (BRASIL, 2018, p. 2).

Conforme previsto no item 18.3 da NR-18 (BRASIL, 2018), são obrigatórios a elaboração e o cumprimento do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) nos estabelecimentos com vinte ou mais trabalhadores. Segundo Camisassa (2018, p. 424), “o PCMAT é um conjunto de documentos referentes aos procedimentos de segurança que serão adotados em uma determinada obra, visando à implementação de medidas de controle e sistemas preventivos”. A normativa ainda estabelece alguns elementos que devem obrigatoriamente constar no PCMAT (BRASIL, 2018):

- a. memorial sobre condições e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, constando a antecipação e o reconhecimento dos riscos ambientais, riscos de acidentes e riscos ergonômicos;
- b. procedimentos e projetos de instalação, montagem e desmontagem das proteções coletivas em conformidade com as etapas de execução da obra;
- c. especificações técnicas das proteções coletivas e individuais a serem utilizadas;
- d. cronograma de implantação das medidas preventivas definidas no PCMAT, em conformidade com as etapas de execução da obra;
- e. *layout* inicial do canteiro da obra e/ou frente de trabalho, contemplando, inclusive, previsão do dimensionamento das áreas de vivência;
- f. programa educativo contemplando a temática de prevenção de acidentes e de doenças do trabalho, com sua carga horária;
- g. plano de cargas da grua.

Para cumprir as exigências estabelecidas pela norma, é necessário ter pessoas capacitadas por meio de treinamentos. A NR-18 exige um programa de treinamento específico aos perigos no estabelecimento, definindo a obrigatoriedade de os trabalhadores receberem treinamento admissional e periódico. Os treinamentos devem conter informações sobre as condições e meio ambiente de trabalho, os perigos inerentes à função, o uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e informações sobre os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) existentes no canteiro (BRASIL, 2018; SEEWALD, 2004).

2.2 Fundamentos da Realidade Virtual

Considerada parte da quarta onda de revolução tecnológica (MEALY, 2018), a tecnologia da Realidade Virtual (RV) suscita inovação, mudança e adaptação do mercado. Conceitualmente, a RV pode ser definida como uma tecnologia de interface avançada para aplicações computacionais, permitindo que o usuário possa interagir e se movimentar em tempo real em um ambiente virtual tridimensional, através de

dispositivos multissensoriais (KIRNER; TORI, 2006). É a interação do usuário com o ambiente tridimensional que se constitui a característica mais marcante da RV. Segundo os referidos autores, visualizar as cenas serem alteradas como respostas aos seus comandos permite ao usuário maior engajamento e interação mais rica e natural com a simulação.

Os sistemas de RV podem ser classificados entre si de acordo com os níveis de imersão e interatividade proporcionados ao usuário, porém ainda não existe um critério claro de classificação dos sistemas (NETTO; MACHADO; OLIVEIRA, 2002). Para Kirner e Tori (2006), quando um sistema de RV permite que o usuário tenha a sensação de estar dentro do ambiente virtual, por meio de dispositivos sensoriais, esse sistema é denominado imersivo. No caso da imersão, ao mover a cabeça para todos os lados, o usuário verá todo o ambiente virtual como se estivesse dentro dele. Quando, ao utilizar um sistema RV, o usuário é transmitido parcialmente para o ambiente virtual através de uma janela ou monitor, porém sentindo-se predominantemente no cenário físico, o sistema então é classificado como não-imersivo.

Segundo Kirner e Tori (2006), os componentes de um sistema de RV são formados por quatro elementos: o ambiente virtual, o ambiente computacional, a tecnologia da realidade virtual e as formas de interação, detalhados a seguir (BOWMAN et al., 2005; KIRNER; TORI, 2006):

- o ambiente virtual aborda questões como a modelagem tridimensional e as características do ambiente que se deseja representar (detalhamento, cores, textura e iluminação);
- o ambiente computacional envolve uma parte mais técnica, mediante à configuração de processadores, bancos de dados e sistemas operacionais. É o modo como o ambiente virtual é processado pelo dispositivo computacional;
- a tecnologia da realidade virtual, por sua vez, está relacionada ao *hardware* utilizado, ou seja, envolve uma grande variedade de dispositivos, para que o usuário possa interagir e se comunicar dentro do sistema de realidade virtual;
- as formas de interação dependem da tecnologia de RV que está sendo utilizada, envolvendo as participações do usuário por via da comunicação por voz, gestos, navegação, seleção, manipulação e controle do sistema.

3 | MÉTODO DE PESQUISA

A estratégia metodológica da presente pesquisa consistiu em um estudo de caso da aplicação de um simulador RV desenvolvido para capacitação de doze funcionários de um canteiro de obras. O ambiente virtual modelado para a simulação representava o referido canteiro de obras, caracterizado pela execução de um edifício comercial de oito pavimentos e três subsolos. Foram simulados serviços referentes à execução do revestimento argamassado nesse empreendimento (Figura 1).

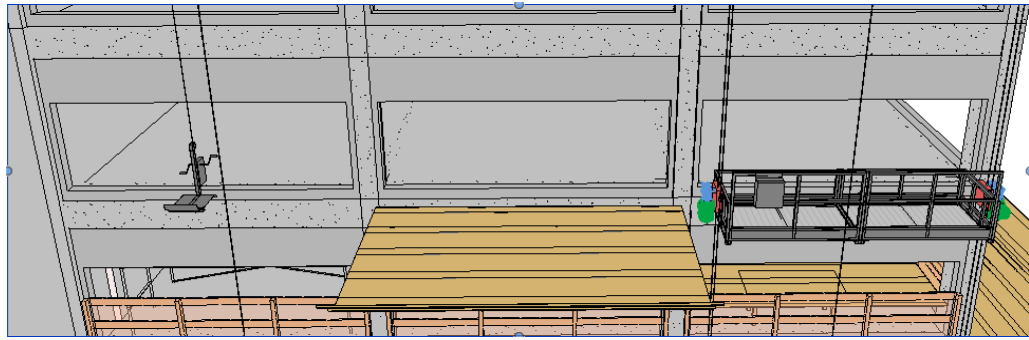


Figura 1 – Representação das circunstâncias para execução do reboco externo no simulador

Fonte: Os Autores (2020)

Em relação aos componentes do sistema RV desenvolvido, o cenário da simulação teve sua modelagem tridimensional concebida com o auxílio do *software* Revit®. O cenário foi então convertido para a utilização no *software* BIMx® que, acoplado aos óculos de realidade virtual compatíveis com a tecnologia Google CardBoard®, permitiu a visualização do cenário em primeira pessoa pelo usuário, além de sua movimentação no ambiente virtual.

Previamente à utilização do simulador, os participantes do estudo responderam a perguntas sobre os perigos inerentes ao serviço de execução de revestimento argamassado, medidas preventivas cabíveis e quais os EPIs necessários para o cumprimento seguro das atividades. Cabe ressaltar que essas perguntas foram formuladas de modo que contemplassem as mesmas situações que os usuários se deparariam na simulação, relacionadas às cinco etapas de execução do serviço de revestimento argamassado ilustradas na Figura 2.

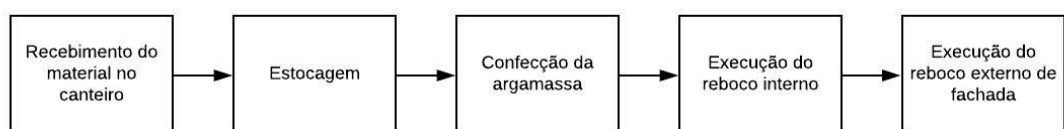


Figura 2 – Sequência de etapas do revestimento argamassado

Fonte: Os Autores (2020)

Além disso, previamente à utilização da ferramenta de simulação, os participantes foram instruídos sobre a proposta do estudo. Também foram orientados sobre suas tarefas no decorrer da experiência no simulador. Não era necessário que os voluntários desempenhassem atividades de execução na simulação, mas precisavam identificar os perigos envolvidos nos serviços, os EPIs necessários para a segurança e as demais medidas preventivas possíveis para as situações.

Durante o uso do simulador, os usuários foram questionados novamente sobre suas percepções acerca da segurança em cada uma das cinco etapas da execução

do serviço. Encerrada a simulação das atividades na RV, foi realizada uma entrevista final aberta com os participantes. O objetivo dessa entrevista consistiu em extrair comentários e opiniões sobre a compreensão dos usuários sobre a simulação, avaliar o aprendizado e obter *feedback* do desempenho.

Por fim, foram comparadas as respostas dadas pelos participantes antes e durante o uso do simulador. Também foram analisados os comportamentos e atitudes dos participantes durante a experiência. Dessa forma, foi possível obter evidências sobre a eficiência do simulador RV para a capacitação desses profissionais.

Sinteticamente, na Figura 3 se apresenta a sequência metodológica de realização do estudo.

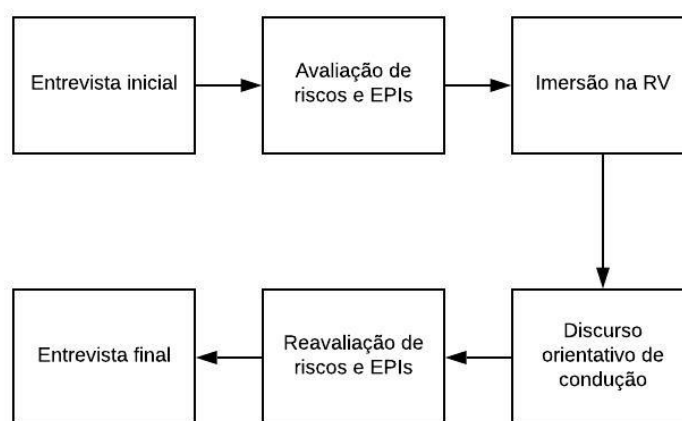


Figura 3 – Sequência metodológica de realização do estudo

Fonte: Os Autores (2020)

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para cada uma das cinco situações analisadas, os autores deste estudo estabeleceram um gabarito de respostas possíveis para os perigos inerentes à situação e EPIs necessários à segurança. Esse gabarito foi construído com base em orientações da literatura e normativas relacionadas ao tema. Na Tabela 1, apresenta-se o percentual das respostas dos usuários que convergiram ao gabarito, considerando suas análises antes e durante o uso do simulador (“sem RV” e “com RV”, respectivamente).

	Recebimento do material		Estocagem		Confecção argamassa		Reboco interno		Reboco externo	
	Sem RV	Com RV	Sem RV	Com RV	Sem RV	Com RV	Sem RV	Com RV	Sem RV	Com RV
Perigos existentes	32%	38%	19%	27%	33%	46%	38%	43%	33%	44%
EPIs necessários	37%	39%	42%	47%	47%	48%	39%	42%	42%	44%

Em relação à identificação de perigos existentes, nota-se que o simulador RV teve contribuição expressiva na percepção do usuário, uma vez que, em média, a convergência ao gabarito foi acrescida em 8,6% após o uso da RV para a análise de cada situação. De modo geral, observou-se que a principal contribuição do simulador nesse sentido diz respeito ao fornecimento de subsídios visuais para auxiliar na análise do usuário. Por meio da simulação, as circunstâncias de execução do serviço são passadas visualmente de modo intuitivo e esclarecedor, facilitando a percepção de perigos menos óbvios. De fato, o contato de pó de cimento com os olhos, por exemplo, foi um dos perigos mais acrescidos pelos usuários após a utilização do simulador nas situações de estocagem do material, confecção de argamassa e execução de reboco externo. Outro exemplo é a possibilidade de queimaduras e alergias pelo contato com o material, perigo bastante acrescentado pelos usuários após uso do simulador nas etapas de recebimento do material e confecção da argamassa.

O auxílio do simulador para o levantamento dos EPIs necessários para realização dos serviços não foi tão expressivo, contribuindo, em média, em 2,6% para a convergência ao gabarito. Contrastando-se as análises dos participantes sobre os perigos inerentes e os EPIs necessários a cada situação, notou-se que há uma deficiência nas análises no sentido de estabelecer os EPIs corretos para prevenir as ocorrências dos acidentes identificados por eles próprios. Por exemplo, na situação de execução do reboco interno, o risco de inalação ou contato de poeira nos olhos foi amplamente citado pelos participantes, mas o EPI máscara não foi lembrado por nenhum deles. Conclui-se que o recurso RV não promoveu melhorias na compreensão de como os EPIs se associam aos perigos percebidos no ambiente.

Os participantes também foram questionados sobre possíveis medidas preventivas a serem aplicada a cada situação, além dos EPIs. Nesse caso, uma vez que as respostas eram demasiadamente amplas e subjetivas, não havia um padrão de respostas esperado. Um resumo das medidas preventivas sugeridas pelos usuários é apresentado na Figura 4.

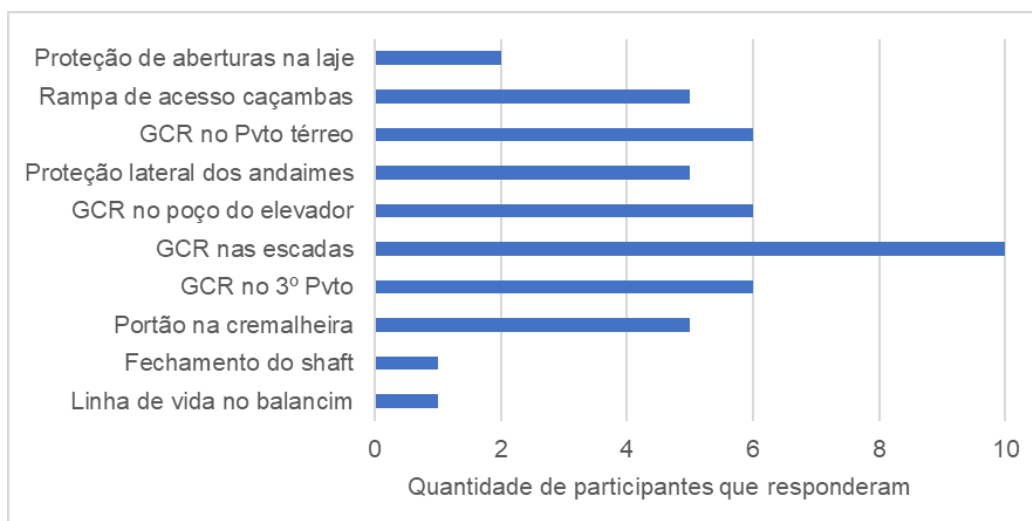


Figura 4 – Medidas preventivas sugeridas para as situações analisadas

Fonte: Os Autores (2020)

Nota: GCR diz respeito à implementação do sistema composto por guarda-corpo e rodapé

Nota-se, a partir da análise da Figura 4, que diversas das medidas preventivas sugeridas dizem respeito ao cuidado com o perigo de queda em altura nas situações analisadas. De acordo com os próprios comentários feitos pelos usuários no momento da capacitação, o simulador transmitia sensações muito reais de perigo de queda, fazendo com que os participantes expressassem medo de cair quando próximos a aberturas, como o poço do elevador, escadas e periferia dos pavimentos. Acredita-se que isso fez com que a percepção de segurança dos participantes aumentasse, resultando em mais escolhas de medidas preventivas em relação a esse perigo, como evidenciado na Figura 4.

Para encerrar os testes, o simulador foi utilizado para avaliar o comportamento dos funcionários ao caminhar pelo pavimento térreo do edifício simulando o transporte de materiais desde o local de descarga pelo fornecedor no acesso à obra até o local de estoque onde estavam dispostas caçambas metálicas para esta finalidade.

O cenário do pavimento foi construído no simulador contendo várias alternativas de percurso, como demonstra a Figura 5. O traço verde representa o percurso mais adequado em termos de segurança, porém, mais longo e com mudanças de direção. Além desse, outras quatro opções representadas por traço vermelho apontavam percursos que continham perigos, tais como, vãos desprotegidos no piso, fiação elétrica provisória, escada e andaimes obstruindo o trajeto.

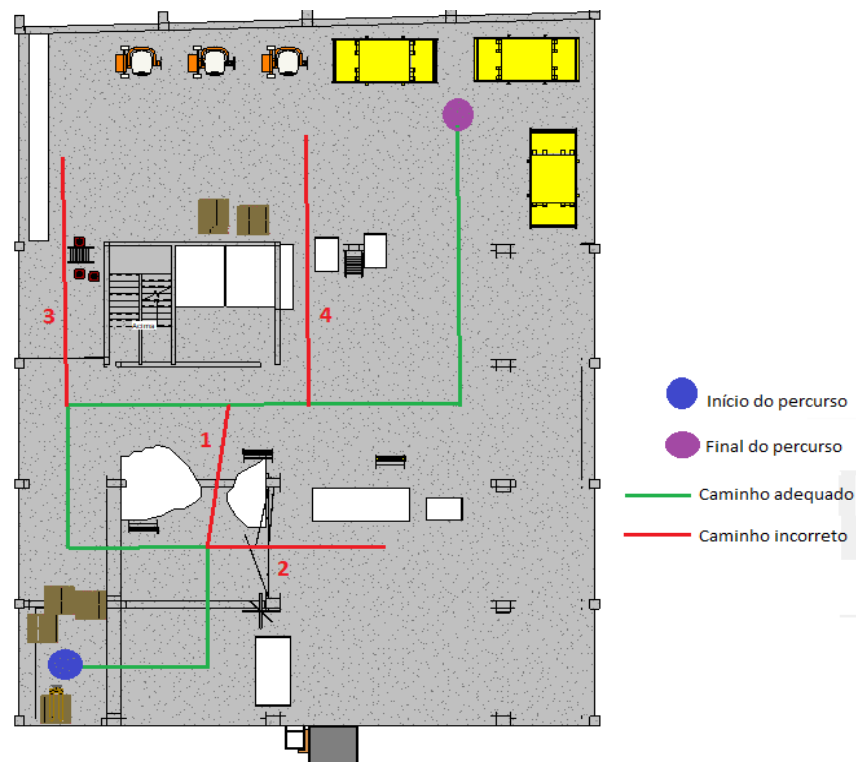


Figura 5 – Pavimento térreo com alternativas de percurso

Fonte: Os Autores (2020)

Os funcionários foram orientados para que se deslocassem entre os pontos de início e fim e foram alertados de que havia obstáculos no ambiente. Apenas 33% dos funcionários adotaram o percurso correto durante a simulação de caminhada, sendo que os demais participantes relataram preferir percurso mais curto e rápido. Os funcionários mencionaram que tomaram a opção mais imediata à sua frente e não se atentaram aos perigos e obstáculos.

A entrevista final com os participantes revelou suas opiniões a respeito da experiência com o simulador. Questionados se acreditavam que a simulação ajudou a compreender os perigos inerentes às atividades e se a tecnologia RV trouxe contribuições para o processo de treinamento, foram unânimes em responder de modo afirmativo. De modo geral, os usuários relataram que há grandes ganhos para a visualização da situação analisada. Também destacaram positivamente a sensação de imersão obtida com o uso da tecnologia, garantindo um treinamento mais próximo das circunstâncias reais do ambiente de trabalho.

5 | CONCLUSÃO

No decorrer deste estudo, desenvolveu-se um simulador baseado em tecnologia de realidade virtual para capacitação de funcionários de um canteiro de obras sobre percepção de perigos e medidas preventivas intrínsecos ao serviço de execução de revestimento argamassado no canteiro de obra em que trabalham. A

comparação das análises dos usuários a respeito do tema antes e durante o uso do simulador gerou evidências de que de fato o recurso traz grandes contribuições para o processo de treinamento da equipe de trabalho, atingindo ao objetivo inicial do estudo.

Os principais benefícios observados em relação ao uso do simulador RV para treinamentos diz respeito ao fornecimento de subsídios visuais das circunstâncias do ambiente de trabalho. Dessa forma, ao apresentar tais circunstâncias de forma intuitiva e esclarecedora, a percepção dos usuários sobre os perigos e medidas preventivas inerentes à situação é facilitada.

Todavia, o simulador não se mostrou eficiente para contribuir com capacitações mais profundas do usuário, como por exemplo escolher percursos seguros pela área de trabalho ou, ainda, fortalecer a percepção da relação entre possíveis acidentes e os EPIs adequados para preveni-los. Para potencializar a capacitação nesses aspectos, é pertinente efetuar novos testes em cenários mais ricos de detalhes, sinalizações e ruídos, bem como o uso associado de discursos que conduzam o usuário enquanto ele está imerso no ambiente virtual.

Como sugestões a trabalhos futuros, sugere-se o desenvolvimento de outros recursos de capacitação baseados em tecnologia de realidade virtual para outros tipos de treinamento além de segurança do trabalho. Também se observa uma lacuna de conhecimento sobre o potencial que simuladores RV com tecnologias mais imersivas podem trazer à capacitação da equipe de trabalho.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. P.; SANTOS, N.; MAFRA, W. J. **Gestão da Segurança do Trabalho**. In: III SEGET - SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 3., 2006, Resende. Anais... . Resende: SeGeT, 2006.

BARBOSA FILHO, A. N. **Segurança do Trabalho: & Gestão Ambiental**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2019. 454 p.

BENITE, A. G. **Sistema de gestão da Segurança e Saúde no Trabalho para empresas construtoras**. 2004. 236 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo. Escola Politécnica, São Paulo, 2004.

BOWMAN, D. et al. **New Directions in 3D User Interfaces**. Boston: Addison-Wesley, 2005.

BRASIL. **NR 18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção**, 2018. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-18.pdf>.

CAMISASSA, M. Q. **Segurança e Saúde no Trabalho: Nrs 1 a 36 comentadas e descomplicadas**. 5. ed. São Paulo: Forense, 2018. 715 p.

GUO, H.; YU, Y.; SKITMORE, M. **Visualization technology-based construction safety management: a review**. Automation in Construction, v. 73, p. 135–144, jan. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.autcon.2016.10.004>>.

KIRNER, C.; TORI, R. **Fundamentos de Realidade Virtual**. In: TORI, R.; KIRNER, C.; SISCOOTTO, R. Fundamentos e Tecnologia de Realidade Virtual e Aumentada. Belém: SBC, 2006. p. 2-21.

LI, X.; YI, W.; CHI, H-L.; WANG, X.; CHAN, A. P. C. **A critical review of virtual and augmented reality (VR/AR) applications in construction safety**. Automation in Construction, v. 86, p. 150–162, fev. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.autcon.2017.11.003>>.

MEALY, P. **Virtual & augmented reality for dummies**. 1. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc, 2018.

MELO, M. B. F. V. **Influência da cultura organizacional no sistema de gestão da Segurança e Saúde no Trabalho em empresas construtoras**. 2001. 180 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

NETTO, A. V.; MACHADO, L. S.; OLIVEIRA, M. C. F. **Realidade Virtual - Definições, Dispositivos e Aplicações**. São Paulo: 2002.

PERLMAN, A.; SACKS, R.; BARAK, R. **Hazard recognition and risk perception in construction**. Safety Science, v. 64, p. 22–31, abr. 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2013.11.019>>.

SACKS, R.; ROZENFELD, O.; ROSENFELD, Y. **Spatial and temporal exposure to safety hazards in construction**. Journal of Construction Engineering and Management, v. 135, n. 8, p. 726–736, ago. 2009. Disponível em: <<http://ascelibrary.org/doi/10.1061/%28ASCE%290733-9364%282009%29135%3A8%28726%29>>.

SAURIN, T. A.; RIBEIRO, J. L. D. **Segurança no trabalho em um canteiro de obras: percepções dos operários e da gerência**. Production, v. 10, n. 1, p. 05–17, jun. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132000000100001&lng=pt&tlng=pt>.

SEEWALD, S. **A mão e a mente que fazem a obra: proposta de programa de treinamento de trabalhadores da construção civil em segurança do trabalho**. 2004. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

SMARTLAB (Org.). **Frequência de Notificações – CAT**, 2018. Disponível em: <<https://smartlabbr.org/sst/localidade/4113700?dimensao=frequenciaAcidente>>. Acesso em: 11 nov. 2019.

SOBRE O ORGANIZADOR:

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa Professor do Departamento de Geociências e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES. Doutor em Geografia (2017) pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Ceará, com período sanduíche na Universidade de Cabo Verde - Uni-CV. É Licenciado (2012) e Mestre (2014) em Geografia pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Foi bolsista de Iniciação Científica com o projeto Megageomorfologia e Geomorfologia Costeira do Nordeste Setentrional Brasileiro (Ceará e áreas adjacentes do Rio Grande Norte e Paraíba), com ênfase nos estudos sobre geomorfologia fluvial no sertão de Crateús e áreas adjacentes. Foi bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, na modalidade Apoio Técnico (AT). É pesquisador do Laboratório de Geomorfologia da UNIMONTES, atuando principalmente na área da geografia física com ênfase em geomorfologia, análise ambiental em áreas degradadas/desertificadas, fragilidade ambiental e sítios urbanos.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Agricultura 50, 52, 60

Água 6, 7, 21, 24, 31, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 52

Ambiente 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 27, 40, 42, 43, 44, 48, 50, 52, 57, 60, 61, 76, 78, 81, 82, 84, 85, 101, 103, 104, 105, 107, 109, 110

B

Banco Mundial 42, 47, 77, 88

Brumadinho 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 52, 61

C

Cartão de pagamento de defesa civil 63, 64, 67, 69, 72, 73

Comunicação 31, 49, 50, 51, 53, 57, 58, 59, 60, 61, 85, 102, 104

Comunidade científica 54

Conflito 40, 47

Construção civil 100, 101, 102, 110, 111

Crise hídrica 41, 42, 46

D

Defesa Civil 16, 17, 20, 22, 23, 25, 27, 39, 51, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 98

Desabamentos 22

Desastre ambiental 3, 5, 6, 7, 12, 13, 49, 50, 51, 52, 53, 60

Desastres naturais 17, 26, 27, 30, 39, 47, 59, 62, 75, 88

Desenvolvimento nacional 4, 5, 6, 13

E

Eficiente 38, 76, 78, 87, 92, 110

Empresários 101

EPIs 105, 106, 107, 110

Escorregamento 24, 29

Estado 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 21, 23, 26, 28, 29, 31, 40, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 52, 55, 57, 62, 63, 64, 65, 66, 71, 72, 73, 74, 76, 79, 80, 83, 87, 89, 91, 98

G

Geomorfologia 16, 24, 34, 37, 112

Geoprocessamento 28, 30, 31

Gestão de voluntários 75

Grande Aracaju 16, 18, 19, 20, 21, 22, 26, 27

I

Inundações 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 40, 41, 42, 47, 77

M

Minas Gerais 5, 8, 11, 52

Modelagem 92, 104, 105

Modelo de leitura 51

Modelo Digital de Terreno 32

O

ONU 4, 14, 77, 78, 88

P

Perigos 55, 77, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 108, 109, 110

Prejuízo humano 90

Projetos de gestão 50

Proteção individual 103

R

Recursos federais 63, 68, 69, 73

Redução de risco 64

Região Sudeste 30

Rio de Janeiro 14, 27, 28, 29, 31, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 81, 82, 83, 87, 88, 89, 90, 91, 98, 99

S

SAMU 89, 90, 91

Seca 40, 52, 55

Segurança 28, 39, 40, 41, 42, 46, 47, 53, 54, 55, 58, 60, 63, 75, 79, 87, 88, 89, 93, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 108, 110, 111

T

Transporte rodoviário 90

 **Atena**
Editora

2 0 2 0