



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA

ALESSANDRA FORTE NUNES DA SILVA

**ALTERNATIVAS PARA A PREVENÇÃO DA PERDA DE DIGITAL PELA
EXPOSIÇÃO AO CIMENTO**

Florianópolis

2021

ALESSANDRA FORTE NUNES DA SILVA

**ALTERNATIVAS PARA A PREVENÇÃO DA PERDA DE DIGITAL PELA
EXPOSIÇÃO AO CIMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Especialização
em Engenharia de Segurança do Trabalho,
da Universidade do Sul de Santa Catarina
como requisito parcial à obtenção do título
de Especialista em Engenharia de
Segurança do Trabalho.

Orientador: Profº MSc. Humberto Dias de Toledo

Florianópolis

2021

ALESSANDRA FORTE NUNES DA SILVA

**ALTERNATIVAS PARA A PREVENÇÃO DA PERDA DE DIGITAL PELA
EXPOSIÇÃO AO CIMENTO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho e aprovado em sua forma final pelo Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Florianópolis, ____ de novembro de 2021.

Professor e orientador Humberto Dias de Toledo, MSc.
Universidade do Sul de Santa Catarina

“A persistência é o caminho do êxito” (Charles Chaplin).

RESUMO

A exposição ao cimento pode causar vários riscos à saúde dos trabalhadores e, em especial, para os trabalhadores da construção civil, podendo gerar doenças de pele como, por exemplo, dermatoses e dermatites, bem como doenças relacionadas ao sistema respiratório, bem como danos ao sistemas cardiovascular, respiratório, endócrino, gastrointestinal, renal, reprodutor, imunológico e neurológico. Além disso, a exposição ao cimento gera, especialmente nos trabalhadores da construção civil a perda parcial ou total da digital o que, aliás, também gera várias consequências a estes indivíduos que não conseguem utilizar os caixas eletrônicos dos bancos, entrar em condomínios, votar e solicitar documentos com o auxílio de tecnologias biométricas. Por isso, este trabalho tem objetivo geral em investigar quais alternativas podem ser observadas para que haja a prevenção da perda de digital pela exposição ao cimento. São empregados, para tanto, alguns procedimentos metodológicos, como, por exemplo, o método de abordagem dedutivo, a pesquisa qualitativa, a pesquisa descritiva e a técnica de documentação indireta, motivo pelo qual trata-se, inicialmente, de aspectos relativos à construção civil e ao cimento Portland, para, por fim, das alternativas de prevenção na perda da digital pela exposição ao cimento. Por fim, será no capítulo 5 que se apresentará a conclusão. Conclui-se, portanto, que várias são as alternativas ou medidas preventivas que podem ser adotadas para evitar a perda parcial ou total da digital pelos trabalhadores da construção civil e, dentre elas, cita-se a utilização de equipamentos de proteção individual, equipamentos de proteção coletiva e, inclusive, medidas administrativas diversas. No entanto, o que se constata, na prática, é que normalmente as organizações empresariais em geral e, dentre elas as construtoras, somente adotam medidas quando obrigadas por lei, desprezando-se direitos fundamentais básicos de todo trabalhador, como a vida, integridade física e dignidade humana. Além disso, despreza-se que todo e qualquer acidente do trabalho ou doença ocupacional geram consequências não somente ao próprio trabalhador e às empresas, mas à própria sociedade.

Palavras-chave: Prevenção. Cimento Portland. Perda de digital.

ABSTRACT

Exposure to cement can cause various health risks for workers and, in particular, for construction workers, and can generate skin diseases such as, for example, dermatoses and dermatitis, as well as diseases related to the respiratory system, as well as damage to the cardiovascular, respiratory, endocrine, gastrointestinal, renal, reproductive, immunological and neurological systems. In addition, exposure to cement generates, especially in civil construction workers, the partial or total loss of the fingerprint, which, incidentally, also generates several consequences for these individuals who are unable to use bank ATMs, enter condominiums, vote and request documents with the aid of biometric technologies. Therefore, this work has the general objective of investigating which alternatives can be observed in order to prevent the loss of fingerprints due to exposure to cement. For this purpose, some methodological procedures are used, such as, for example, the deductive approach method, qualitative research, descriptive research and the indirect documentation technique, which is why, initially, it deals with aspects related to civil construction and Portland cement, for, finally, the alternatives for preventing digital loss due to exposure to cement. Finally, it will be in chapter 5 that the conclusion will be presented. It is concluded, therefore, that there are several alternatives or preventive measures that can be adopted to avoid the partial or total loss of digitality by civil construction workers and, among them, the use of personal protective equipment, safety equipment is cited. collective protection and even various administrative measures. However, what can be seen, in practice, is that usually business organizations in general and, among them, construction companies, only adopt measures when required by law, disregarding the basic fundamental rights of every worker, such as life, physical integrity and human dignity. In addition, it is neglected that any and all accidents at work or occupational disease generate consequences not only for the worker and companies, but for society itself.

Keywords: Prevention. Portland cement. Loss of digital.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ironbridge (Ponte de Ferro).....	Erro! Indicador não definido.
Figura 2 – Cimento utilizado em fachadas de residência.....	37
Figura 3 – Cimento utilizado em dependências internas	38
Figura 4 – Tiago (1)	44
Figura 5 – Tiago (2)	44
Figura 6 – Giovane (1)	45
Figura 7 – Giovane (2)	45
Figura 8 – Vilmar (1)	46
Figura 9 – Vilmar (2)	46
Figura 10 – Lucimar (1).....	47
Figura 11 – Lucimar (2).....	47
Figura 12 – Cristiano (1)	48
Figura 13 – Cristiano (2)	48
Figura 14 – Paraná (1)	49
Figura 15 – Paraná (2)	49
Figura 16 – Isauro (1)	50
Figura 17 – Isauro (2)	50
Figura 18 – Adilson.....	51
Figura 19 – Evandro.....	51

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 CONSTRUÇÃO CIVIL	11
2.1 BREVE HISTÓRICO NO MUNDO	11
2.2 CONSTRUÇÃO CIVIL NO CONTEXTO BRASILEIRO	15
2.3 CONSTRUÇÃO CIVIL NOS DIAS ATUAIS	20
2.3.1 Pandemia do novo coronavírus	20
2.3.2 Impactos da pandemia na construção civil	22
3 CIMENTO PORTLAND	26
3.1 SURGIMENTO	26
3.2 CONCEITO	31
3.3 COMPOSIÇÃO	32
3.4 CIMENTO, CONSTRUÇÃO CIVIL E A PREVENÇÃO EM SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO	35
4 ALTERNATIVAS DE PREVENÇÃO DA PERDA DE DENTINHA PELA EXPOSIÇÃO AO CIMENTO	41
4.1 RISCOS CAUSADOS PELA EXPOSIÇÃO AO CIMENTO	41
4.2 PERDA DE DENTINHA PELA EXPOSIÇÃO AO CIMENTO	43
4.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DA PERDA DE DENTINHA PELA EXPOSIÇÃO AO CIMENTO	53
5 CONCLUSÃO	57
REFERÊNCIAS	60

1 INTRODUÇÃO

O campo da Engenharia Civil está em constante desenvolvimento e, com o passar dos tempos, vem rompendo barreiras rudimentares nas construções feitas de barro e pedra, inovando em tecnologia que melhorem as construções e, consequentemente, a segurança dos funcionários que nelas trabalham.

O cimento, um aglomerante da construção civil, teve sua origem conhecida no Egito Antigo. Porém, somente em 1824 foi, definitivamente, patenteado e utilizado com frequência no emprego das construções civis.

O cimento é um pó fino com propriedades aglomerantes e aglutinantes que ao reagir com a água se torna sólido e tem uma resistência elevada como a de uma rocha. Ele é formado por Álcalis, uma mistura de argila e calcário, contendo em sua composição Óxido de Cálcio (CaO), Sílica (SiO_2), Alumina (Al_2O_3), Óxido de férrico (Fe_2O_3), Anidrido sulfúrico (SO_3), Óxido de Magnésio (MgO), Óxido de Potássio (K_2O), Óxido de sódio (Na_2O) e Cloro (Cl).

Apesar de o cimento ter contribuído positivamente para a construção civil, destaca-se, em contrapartida, que este também gera alguns impactos negativos relacionados ao meio ambiente e à saúde daqueles que o manuseiam. Afirmar-se isso, porque ao manusear o cimento sem os devidos equipamentos de proteção individual, há riscos de sérios danos à saúde.

Portanto, quando um trabalhador no exercício de suas atividades é exposto por um longo período ao cimento, esta exposição pode provocar lesões na pele, devido à umidade do corpo que reage com os componentes e contaminantes do cimento. Tem-se, assim, uma reação alcalina com efeito abrasivo sobre a parte da pele exposta ao cimento, provocando-se vermelhidão, inchaço, bolha e fissuras, incluindo, possivelmente, a perda total ou parcial das digitais do trabalhador.

Justifica-se o desenvolvimento da temática proposta, porque a pesquisadora vivencia, na prática profissional, os riscos causados pela exposição ao cimento por trabalhadores da construção civil e, em especial, a perda parcial ou total da digital destes respectivos trabalhadores.

Além disso, deseja-se dar continuidade ao Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação que apresentou estudo de caso destinado à coleta de informações e imagens de profissionais que atuam no âmbito da Engenharia Civil, a exemplo de pedreiros e serventes de pedreiro e que analisou como se dá a perda da

digital pela exposição ao cimento. Esse estudo de caso foi realizado entre os meses de agosto a outubro do ano de 2018 em algumas obras situadas nos municípios de Florianópolis e São José, no Estado de Santa Catarina e apresentou, ainda, o resultado das amostras de cimento enviadas para análise laboratorial.

Por fim, destaca-se que o desenvolvimento desta temática servirá como contribuinte para os pesquisadores, estudantes e profissionais que atuam na construção civil, bem como poderá auxiliar pesquisas futuras que tratem de assuntos semelhantes ao proposto.

Em virtude dos impactos negativos relacionados à saúde daqueles que manuseiam o cimento e, especialmente, os trabalhadores da construção civil, o problema de pesquisa consiste na seguinte indagação: quais alternativas podem ser observadas para que haja a prevenção da perda de digital pela exposição ao cimento?

Considerando o problema de pesquisa, consideram-se, então, duas hipóteses, quais sejam: 1ª) para que haja a prevenção na perda de digital pela exposição ao cimento, cita-se a necessidade de que os profissionais da construção civil utilizem de EPI – Equipamentos de Proteção Individual – e que estão listados na NR nº 6; 2ª) para que haja a prevenção na perda de digital pela exposição ao cimento, cita-se a necessidade de que os profissionais da construção civil recebam cursos de treinamento e capacitação, uma vez que somente se consegue evitar uma série de riscos decorrentes da utilização do cimento, se tais profissionais entenderem, de maneira fácil e objetiva, quais são estes riscos e quais as consequências de não se adotar medidas preventivas para reduzi-los ou cessá-los.

O objetivo geral deste estudo consiste, então, em investigar quais alternativas podem ser observadas para que haja a prevenção da perda de digital pela exposição ao cimento.

Para se alcançar o objetivo geral, são traçados também alguns objetivos específicos, a saber: a) apresentar o histórico da construção civil no mundo e no Brasil, bem como suas particularidades nos dias atuais; b) demonstrar o surgimento, conceito e composição do cimento Portland e a relação existente entre este e a construção civil; e, c) tratar dos riscos causados pela exposição ao cimento e, especialmente, da perda de digital pelos trabalhadores da construção civil.

Sendo assim, utilizar-se-ão alguns procedimentos metodológicos, a exemplo do método de abordagem dedutivo e que é aquele que parte tratando de uma verdade universal e, conseqüentemente, adentra em verdades específicas (CERVO;

BERVIAN, 1996).

Emprega-se, ainda, a pesquisa qualitativa, uma vez que esta é a espécie de pesquisa que tem por escopo apresentar informações que refletem o cenário natural, ou seja, dados humanísticos e sociais, como, por exemplo, aqueles relativos à perda de digital pela exposição ao cimento e possíveis alternativas de prevenção (CRESWELL, 2007).

Destaca-se também que o presente estudo se baseia em uma pesquisa descritiva, porque esta é a espécie de pesquisa que visa, em síntese: “[...] descobrir, com a precisão possível, a frequência com que um fenômeno ocorre, sua relação e conexão com outros, sua natureza e características”. Além disso, tem-se por escopo “[...] conhecer as diversas situações e relações que ocorrem na vida social, política, econômica e demais aspectos do comportamento humano, tanto do indivíduo tomado isoladamente como de grupos e comunidades mais complexas” (CERVO; BERVIAN, 1996, p. 49).

Haverá também a utilização da técnica de documentação indireta, ou seja, que se baseia na pesquisa em fontes documentais e bibliográficas, haja vista que este estudo será composto de informações colhidas em documentos públicos e particulares, livros, artigos científicos, dentre outros (MARCONI; LAKATOS, 2002).

Fachin (2001) corrobora com o ensinamento supramencionado e explica que a pesquisa bibliográfica diferentemente da documental se baseia em fontes secundárias, quais sejam, livros diversos, revistas, periódicos, resumos e catálogos.

Sendo assim, esta pesquisa estruturar-se-á da seguinte forma: no capítulo 2 trata-se da construção civil; no capítulo 3 do cimento Portland e, no decorrer do capítulo 4 das alternativas de prevenção na perda da digital pela exposição ao cimento. Por fim, será no capítulo 5 que se apresentará a conclusão.

2 CONSTRUÇÃO CIVIL

Como este capítulo introdutório tem por principal finalidade apresentar alguns aspectos da construção civil, demonstra-se, nos itens subsequentes, o histórico da construção civil no mundo e no Brasil, bem como suas particularidades nos dias atuais.

2.1 BREVE HISTÓRICO NO MUNDO

O surgimento da construção civil está diretamente ligado ao desenvolvimento da própria sociedade e ao fato de que o homem, em determinado momento histórico, abandona os hábitos nômades, constitui uma família e passa a se fixar em regiões com melhores condições de vida (SANTOS, 2019).

No entanto, Castro (2014) leciona que mesmo não havendo uma distinção formal entre engenharia e construção civil, naquela época em que a construção civil surgiu, ou seja, na pré-história, o que mais se aproximava dos seus conceitos era a necessidade de o homem abrigar-se de eventuais intempéries da natureza, como a chuva forte, por exemplo. Portanto, a medida que estas necessidades se tornavam mais frequentes, o homem passava a adquirir conhecimentos mais específicos e, conseqüentemente, práticas que se destinavam à autoproteção.

Discorre, neste sentido, Cavassin (2011, p. 18) ao esclarecer sobre o surgimento da construção civil no mundo, que este pode ser verificado “[...] juntamente com a fixação do homem pré-histórico ao espaço físico”, pois “desde então o ser humano possui uma habitação, um local físico para dormir, comer, desenvolver e armazenar objetos”.

Braudel (1995, p. 238) também explica que o surgimento da construção civil está ligado ao surgimento em sociedade, às intempéries e, inclusive, da localização geográfica.

Em decorrência destes apontamentos introdutórios ora apresentados, registra-se que uma das primeiras sociedades humanas que se tem notícia da construção civil é o Egito. As construções egípcias se caracterizaram por grandes edificações feitas em bloco de barro e madeira. Além disso, os egípcios faziam túmulos e templos, que se destinavam à garantia da vida depois da morte aos faraós e demais pessoas importantes (CAVASSIN, 2011).

Castro (2014) compartilha de entendimento muito semelhante a este mencionado no parágrafo anterior e relata que algumas pirâmides egípcias se destacam na construção civil e, dentre elas, citam-se as pirâmides de Gizé (Quéops, Quéfren e Miquerinos), situadas nos arredores do Cairo e que foram construídas há, aproximadamente, quatro mil anos atrás.

Na Grécia antiga, por sua vez, Arquimedes de Siracusa (matemático, físico, engenheiro, inventor e astrônomo), conseguiu, por intermédio de alguns conhecimentos científicos, desenvolver um sistema que era capaz de levar água em diferentes elevações na cidade. Ele demonstrou, então, que a engenharia envolvia aspectos físicos e matemáticos (CASTRO, 2014).

Afonso e Fleury (2007, p. 1) enfatizam sobre a construção civil na Grécia, o seguinte:

Os gregos com seus conhecimentos de matemática, deram grande contribuição para o progresso da humanidade e o filósofo Pitágoras (Século VI a.C.), foi uma das primeiras pessoas a argumentar e forma dedutiva, ou seja, aplicando argumentos puramente lógicos a princípios e axiomas. Foi na Alexandria egípcia que viveu Euclides, o homem que sistematizou a geometria e deu-lhe a forma que perdurou até o século XIX. Esta base matemática foi fundamental para o desenvolvimento dos cálculos, amplamente utilizados na engenharia.

Os gregos também se destacaram pelo pioneirismo na utilização do concreto e que era produzido, naquela época, com cinzas dos vulcões. As cinzas se solidificavam quando misturadas com água e criavam, então, uma estrutura mais forte e rígida que a própria pedra original (SANTOS, 2019).

Ainda neste referido período, destaca-se a obra “De Architectura” que, em dez volumes, criada pelo arquiteto romano Marcus Vitruvius Pollio servia de inspiração e método conceitual em grandes obras posteriores à sua época. Nesta respectiva obra, os padrões e proporções seguiam os princípios de utilidade (utilitas), beleza (venustas) e solidez (firmitas), tornando-se esta, a base da arquitetura clássica (SANTOS, 2019).

Santos (2019, p. 20) afirma, ainda, que “enquanto isso, o império romano também se desenvolvia na área criando grandes obras voltadas para a sociedade e o bem-estar público no geral como aquedutos, pontes, barragens, estradas, mercados”. No entanto, não se pode desprezar, que no império romano, as novas técnicas de construção só foram executadas em virtude da utilização da mão de obra escrava.

Na Mesopotâmia, houve, entretanto, a constatação de várias dificuldades no âmbito da construção civil, uma vez que não se tinha quase acesso às pedras utilizáveis como matéria-prima (BAUMGART, 1999). Rosa (2006) afirma que em decorrência da falta de pedras, passou-se a fazer construções repetidas e a utilizar-se do tijolo e, alguns casos, da própria cerâmica.

Cavassin (2011, p. 19) assinala que “outros povos como os Gregos, Romanos e Árabes não inovaram quanto ao uso dos materiais pedra, tijolo, madeira e barro, mas nas formas de construção”.

Por isso, Baumgart (1999) relata que os gregos, por exemplo, davam ênfase ao belo e ao equilíbrio. Da arquitetura egípcia sobreveio a utilização de colunas.

Já os romanos tinham uma arquitetura que se destacava pela suntuosidade; e, os árabes inventaram o arco ogival que, no ano de 785 depois de Cristo, possibilitou a construção da primeira Mesquita dos Omíadas, em Cordoba (BAUMGART, 1999).

Afirma-se, em complemento a estas ponderações, que “nos séculos seguintes a arquitetura e construção civil modificaram principalmente com as mudanças religiosas e econômicas do continente europeu”. Por este motivo, observa-se que as construções estavam diretamente ligadas a outras questões, como as religiosas e também econômicas (CAVASSIN, 2011, p. 19).

Por sua vez, constata-se que o período medieval foi marcado por mínimos avanços tanto na área da engenharia quanto no âmbito da construção civil, porque com a queda do Império Romano muitas edificações foram destruídas. Porém, houve neste período a construção de castelos e de fortes que serviam para evitar invasões (SANTOS, 2019).

A Revolução Industrial também pode ser considerada como um marco na história e na construção civil, porque obrigou a migração das zonas rurais para as zonas urbanas (cidades) (MOURA; SOARES JUNIOR, 2013).

Moura e Soares Junior (2013) relatam sobre a Revolução Industrial, que esta foi um acontecimento que exigiu novas técnicas, bem como novas práticas e materiais capazes de atender a essa nova demanda. Um dos marcos deste referido período, na Inglaterra, foi a construção da Ponte de Ferro, a primeira ponte de arco que foi construída a partir de ferro fundido, que pode ser visualizada na imagem seguinte.

Figura 1: Ironbridge (Ponte de Ferro)



Fonte: Gonzalez (2018)

Esta ponte apresentada na imagem acima foi projetada, bem como construída por Wilkinson, Darby e o arquiteto Pritchard, no ano de 1779, próxima a Coalbrookdale com um vão de 30,50m (FRAMPTON, 1997).

Outro marco da engenharia também neste mesmo período, foi a construção da primeira ferrovia (MOURA; SOARES JUNIOR, 2013).

Frampton (1997, p. 25) declara que “nos 50 anos decorrentes, foram feitas diversas construções de pontes e estações de trens combinadas com vidro em ferro fundido”; e, “Em 1774, John Smeaton estabeleceu a base de seu farol de Eddystone utilizando concreto composto de cal, argila, areia e escória britada de ferro”.

Aliás, algumas misturas semelhantes a esta de cal, argila, areia e escória britada de ferro foram encontradas em pontes, como também em canais e em portos no século XVIII, na Inglaterra (FRAMPTON, 1997).

Sendo assim, constata-se a partir destas lições, que a construção civil surgiu e desenvolveu-se no decorrer dos tempos, possuindo características e particularidades próprias.

Apresentado, então, um breve histórico da construção civil no mundo, passa-se a versar na sequência da construção civil na história do Brasil.

2.2 CONSTRUÇÃO CIVIL NO CONTEXTO BRASILEIRO

A história do Brasil pode ser dividida em três momentos, quais sejam, o primeiro entre 1500 e o início do século XIX; o segundo após a chegada da corte portuguesa ao Brasil e o final da década de 1930; e o terceiro entre 1930 até os dias atuais (GOMES, 2003).

Portanto, verifica-se, inicialmente, que a construção civil surgiu, no Brasil, segundo entendimento de Jorge (2019), com a chegada de Tomé de Souza, na Baía de Todos os Santos, no ano de 1549, porque seria ele quem auxiliaria na construção da cidade de Salvador juntamente com mestres e aprendizes de pedreiro e carpinteiro.

No entanto, há quem destaque que mesmo antes da chegada dos portugueses, no Brasil, “[...] os índios brasileiros já possuíam técnicas próprias de construção para as suas tabas e ocas”, motivo pelo qual deve-se entender que “a história da Engenharia e Arquitetura brasileira começa bem antes da chegada dos portugueses” (JORGE, 2019, p. 43).

Nos dois primeiros séculos, principalmente em decorrência da existência de lavouras de cana de açúcar, a engenharia acabou se resumindo na construção de engenhos produtores de açúcar. Estes engenhos eram compostos por quatro edifícios: a moita (edifício da fábrica), a senzala, a casa-grande e a capela (JORGE, 2019).

Jorge (2019) relata, ainda, que estas construções de engenhos produtores de açúcar, durante o século XVIII, foram então desenvolvidas nas fazendas do Nordeste, de São Paulo e de Minas Gerais e seguiam o modelo arquitetônico das casas rurais de Portugal, com algumas pequenas variações

Além disso, importante se faz salientar que houve neste mesmo período a construção de capelas. Segundo entendimento de Jorge (2019, p. 44-45):

A construção das capelas era realizada com materiais mais resistentes, com o uso de alvenaria de pedras. As capelas caracterizavam-se pela decoração de seus interiores com pinturas e adornadas com ouro, que foi intensificada após a descoberta das minas em Minas Gerais. Com os colonos portugueses vieram também os jesuítas, os frades franciscanos e as carmelitas, que foram responsáveis pela construção de colégios, conventos e igrejas que constituem um dos mais expressivos conjuntos da arquitetura barroca mundial. Mas não fugiam à herança portuguesa.

Pereira (2008) também discorre que durante o período colonial brasileiro

não houve a constatação de influências de outros países, senão de Portugal, sendo a mão-de-obra ou indígena ou escrava.

Esta situação ora descrita começou a modificar-se a partir de 1808, quando houve a chegada da Corte Portuguesa e abertura dos portos. A partir disso, inaugurou-se uma fase de renovação para a construção no Brasil e que foi patrocinada por D. João VI (PEREIRA, 2008; RIBEIRO, 2011).

Pereira (2008) e Ribeiro (2011) explicam que D. João VI criou a Academia Real Militar que foi considerada o primeiro estabelecimento, no país, de formação politécnica e tinha por principal finalidade formar oficiais de artilharia, oficiais de engenharia, bem como oficiais geógrafos e oficiais topógrafos.

Ademais, no século XIX as construções eram voltadas para as fazendas de café existentes em vários Estados brasileiros e houve as primeiras experiências de trabalhos desenvolvidos tanto por empreiteiros quanto por mestres de obras. Estes profissionais tinham apenas aprendizado prático, bem como grau de instrução e de competência diferenciados (OLIVEIRA; et al., 1999; PEREIRA, 2008).

Pereira (2008) leciona que a segunda metade do século XIX se caracterizou pela arquitetura eclética e que, aproximadamente em 1870, surgiram, no Brasil, os primeiros prédios com estruturas metálicas, sendo inicialmente utilizado o ferro fundido e, posteriormente, o ferro laminado. Já no final do mesmo século, passaram a ser utilizadas estruturas de aço, no âmbito da construção civil.

O primeiro edifício de concreto armado, no contexto brasileiro, foi construído na cidade de São Paulo, em 1909 (PEREIRA, 2008).

Em 1930, findava a Primeira República e iniciava-se a chamada Era Vargas. Com a Revolução de 30, Getúlio Vargas passou a comandar o processo de modernização e a intervir em alguns setores, com medidas protecionistas e investimentos. Vargas criou vários órgãos para a implementação de novas políticas e, no plano social, vê-se a criação do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio e da Justiça do Trabalho para atuarem nas relações entre o capital e o trabalho (JORGE, 2019).

Pereira (2008) corrobora com o acima exposto e explica, então, que as transformações operadas por Getúlio Vargas, no Brasil, ampliaram o campo de trabalho dos engenheiros, criou-se cursos de nível superior e estes fatos contribuíram para um mercado de trabalho bastante promissor.

Destaca-se, entretanto, que o primeiro grande crescimento da construção

civil no Brasil aconteceu na década de 1940, durante o governo de Getúlio Vargas, porque houve um alto investimento do Estado brasileiro (MIKAIL, 2013).

Além disso, salienta-se que na primeira metade da década de 1940, criaram-se empresas públicas e tais empreendimentos favoreceram o acesso dos engenheiros na Administração Pública (JORGE, 2019).

Jorge (2019, p. 48) sintetiza o ano de 1940, no contexto brasileiro, da seguinte forma:

A década de 1940 registra também um crescimento importante para a construção civil no Brasil, impulsionada pelo governo de Getúlio Vargas. O forte investimento estatal no desenvolvimento de estrutura para construção civil e militar fez com que a década fosse considerada o auge da Construção Civil no Brasil. A partir da intervenção estatal na área habitacional, como forma de garantir à população o direito à moradia, o setor da construção civil ganhou grande impulso. Com estas medidas o governo visava, não apenas solucionar o problema social e urbano da moradia, gerado pelo crescimento demográfico das cidades, mas também teve como estratégia política criar um pacto social, que possibilitasse ao governo a manutenção e aceitação de suas ações políticas. Seja como for, o fato é que ao assumir a responsabilidade da construção de moradias populares, o setor da construção civil passou a ter uma importância significativa na geração de empregos.

De acordo com lições de Wolff (2019, p. 15), o Brasil, naquela época, era considerado como “[...] um importante conhecedor de tecnologia de concreto, para a atividade militar e Civil” e “a partir da década de 50 a Construção Civil no Brasil passou a receber menos incentivo do Estado, ficando sob o domínio maior da iniciativa privada”.

Em decorrência do maior domínio da iniciativa privada no decorrer da década de 1950, o setor da construção civil passou a viver uma grande expansão que foi proporcionada por intermédio da edição do Plano de Metas do governo federal, que tinha o lema “50 anos em cinco” (JORGE, 2019).

Portanto, afirma-se que a década de 1950 está associada à ideia de modernidade, vários cursos de engenharia foram criados e passava-se por avanços na área científica, tecnológica, cultural e comportamental (JORGE, 2019).

No início de 1960, há um vertiginoso crescimento da inflação no contexto brasileiro e que o mercado começa a mudar com a implantação do Banco Nacional de Habitação (BNH) (JORGE, 2019).

Nota-se, ainda, que a denominação da construção era dividida em duas grandes áreas, a saber: civil e militar. Por isso, no ano de 1999 o conhecimento sobre

construções era destinado ao segmento militar (JORGE, 2019).

Complementa com o ora exposto, Jorge (2019, p. 44) ao esclarecer que:

O estudo da engenharia teve origem no ensino militar com conhecimentos pertinentes à formação militar e aprendizado de técnicas próprias à construção com finalidades militares, como pontes, fortificações, calçamento, entre outros. Mas com o tempo, tal divisão foi perdendo seu efeito e este conhecimento passou a fazer parte também para o ensino de civis e hoje compreendemos por Construção Civil, tudo o que engloba a participação de engenheiros e arquitetos, pedreiros, pintores e profissionais de outras áreas do conhecimento.

Na década de 1970, durante o período do regime militar, constata-se que a construção civil também ficou sob o maior domínio da iniciativa privada, motivo pelo qual as construtoras particulares construía apenas prédios de apartamentos e salas comerciais (MIKAIL, 2013).

Jorge (2019) declara, neste mesmo sentido, que na década de 1970 a presença estatal voltou a acontecer com mais força. Concomitantemente, as construtoras particulares passaram a construir somente os prédios de apartamentos e escritórios comerciais, sendo que as grandes obras públicas, como, por exemplo, rodovias, pontes e hidrelétricas eram controladas pelo governo federal.

Afirma-se, então, que a década de 1970 se destacou por um “Milagre Econômico”, porque houve um crescimento exponencial da economia e do mercado imobiliário. Houve também a movimentação do Sistema Financeiro de Habitação (SFH) e o alcance de índices impressionantes e relativos ao crescimento da população, “boom” da construção civil e aumento na contratação de mão-de-obra (MELLO, 1997).

A década de 1980, por sua vez, passa a ser conhecida como “Década Perdida” em virtude da crise econômica que o Brasil enfrentou, sendo que “foi a partir de 1974, que começou a ser empregado no Brasil, a denominação engenharia civil com a desvinculação do ensino de engenharia militar” (JORGE, 2019, p. 44).

O ano de 1988 foi marcado pelo crescimento nulo da economia brasileira e houve, então, a promulgação da Constituição Federal de 1988 (MELLO, 1997).

Todavia, em 1990 já havia preocupação com uma melhor qualidade no produto final. Por isso, as construtoras passaram a dar ênfase na qualificação de mão-de-obra (MIKAIL, 2013; JORGE, 2019).

Percebe-se no decorrer da história da construção civil no Brasil, que há um

revezamento no investimento relativo à construção civil que ora é do Estado e ora das iniciativas privadas. Por isso, constata-se que:

Tal fenômeno é um reflexo da constante mudança de paradigmas que a política do Brasil viveu do meio do século XX até hoje. A Engenharia Civil no Brasil deu seus primeiros passos no período colonial, com a construção de fortificações e igrejas. O surgimento de escolas voltadas para a engenharia só se deu em 1810, com a chegada da Família Real (WOLFF, 2019, p. 15).

Além disso, destaca-se que em 2000, a preocupação, bem como a preservação com o meio ambiente passaram a ser alvo da construção civil. Por isso, várias empresas começaram a se preocupar com as políticas públicas para que houvesse a redução de impactos ao meio ambiente, o que é observado pela prática de várias ações, como, por exemplo, a reciclagem dos entulhos (WOLFF, 2019).

Por sua vez, explica Jorge (2019, p. 51) que o ano 2000 houve também a retomada de grandes obras de infraestrutura e edificações, sendo que os programas centrais que promoveram o dinamismo e crescimento apresentado pela construção civil, foram: o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC); e, o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV). Este dinamismo da construção civil volta-se, principalmente, em duas frentes: “[...] grandes projetos de infraestrutura e construção de moradias, porém, marcada pelas diferenças entre as condições de trabalho e remunerações entre o emprego na infraestrutura e nas edificações”.

Em 2007, destaca-se o anúncio do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), com o objetivo de investir mais de R\$ 500 bilhões, em obras voltadas à infraestrutura e que priorizem a habitação, o saneamento, como também o transporte, a energia e os recursos hídricos (JORGE, 2019).

Em 2009, há também o lançamento do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV). Este referido programa torna-se a principal política pública frente à crise econômica internacional e passa a cumprir um papel relevante de ativação da economia nacional, porque centra a sua atuação no financiamento de novas unidades. Ademais, restringe a sua atuação através do abandono de outros modelos de aquisição habitacional, como, exemplificadamente, o de imóveis usados e de aluguéis, reforçando desta forma, a ideologia da casa própria (JORGE, 2019).

Já em 2011 há uma crise econômica que reflete diretamente na construção civil, mas a situação modifica-se a partir de 2014 e 2015 (JORGE, 2019).

Verifica-se, ante todo o exposto, que a construção civil passou por muitos momentos, ora favoráveis e ora desfavoráveis no decorrer da história do Brasil.

Demonstrado, então, um breve histórico da construção civil no contexto brasileiro, passa-se a versar na sequência sobre alguns aspectos da construção civil atualmente.

2.3 CONSTRUÇÃO CIVIL NOS DIAS ATUAIS

Como, recentemente, houve a decretação de uma pandemia global decorrente do novo coronavírus e muitas foram as consequências deste estado de alerta, em todos os países do mundo, este tópico apresenta, inicialmente, algumas breves considerações sobre a pandemia do novo coronavírus, para, na sequência, tratar dos impactos da pandemia na construção civil.

2.3.1 Pandemia do novo coronavírus

O primeiro caso no qual houve infecção pelo novo coronavírus foi noticiado, no ano de 2019, em Wuhan, na China. Inicialmente, um grupo de pessoas que foram internadas apresentaram pneumonia, com causa desconhecida. Depois de serem realizados exames, verificou-se, então, um novo betacoronavírus que foi descoberto através do uso de sequenciamento genético, por intermédio de algumas amostras de células epiteliais das vias aéreas dos pacientes e que foram utilizadas para isolar um novo Coronavírus, denominado SARS-CoV-2 (SILVA; et al., 2020).

No entanto, como houve uma rápida disseminação da doença conhecida como Covid-19, em nível global, a Organização Mundial de Saúde passou a considerar tal fenômeno não mais como um surto, mas como uma pandemia, motivo pelo qual a decretou no dia 11 de março de 2020 (SCHMIDT; et al., 2020; SILVA; et al., 2020).

Seis dias depois da decretação da pandemia do novo coronavírus, pela Organização Mundial de Saúde, registrou-se a primeira morte em decorrência de Covid-19, no contexto brasileiro (SILVA; et al., 2020).

Até o dia 18 de novembro de 2021, verificou-se, no Brasil, um total de, aproximadamente, 22 milhões de casos e 612 mil mortes decorrentes da Covid-19 (BRASIL, 2021).

Lima (2020, [sem indicação de página]) explica sobre o novo coronavírus que este:

[...] é um vírus zoonótico, um RNA vírus da ordem Nidovirales, da família Coronaviridae. Esta é uma família de vírus que causam infecções respiratórias, os quais foram isolados pela primeira vez em 1937 e descritos como tal em 1965, em decorrência do seu perfil na microscopia parecendo uma coroa. Os tipos de coronavírus conhecidos até o momento são: alfa coronavírus HCoV-229E e alfa coronavírus HCoV-NL63, beta coronavírus HCoV-OC43 e beta coronavírus HCoV-HKU1, SARS-CoV (causador da síndrome respiratória aguda grave ou SARS), MERS-CoV (causador da síndrome respiratória do Oriente Médio ou MERS) e SARS-CoV-2, um novo coronavírus descrito no final de 2019 após casos registrados na China. Este provoca a doença chamada de COVID-19.

A confirmação da Covid-19 se dá, portanto, mediante exames de biologia molecular que detectem o RNA viral, sendo que os casos graves devem ser encaminhados para unidades hospitalares e os mais leves acompanhados pela atenção primária em saúde e precaução domiciliar (LIMA, 2020).

Porém, para que se possa diagnosticar, de forma definitiva, uma pessoa com Covid-19, são coletados materiais respiratórios, como, por exemplo, aspiração de vias aéreas ou indução de escarro, enviados para análise laboratorial (LIMA, 2020).

Uma vez decretada pandemia e dada a grande quantidade de pessoas infectadas pela Covid-19, muitos países começaram a adotar medidas de proteção contra a propagação do coronavírus. No Brasil não foi diferente, razão pela qual, até o dia 23 de março de 2020, na maioria das unidades federativas já havia, no mínimo, limitação de abertura de serviços não essenciais, suspensão de aulas e adoção de algum modelo de distanciamento social (LEVANDOWSKI; et al., 2021).

O distanciamento social e a limitação de abertura de locais cujos serviços não são considerados essenciais ocorreu, porque assim conseguir-se-ia conter o ritmo de contágio do novo coronavírus na população (LEVANDOWSKI; et al., 2021).

No entanto, estas medidas preventivas anteriormente mencionadas, dentre outras, afetaram sobremaneira vários setores, especialmente no contexto brasileiro, a exemplo do setor econômico (PORSSE; et al., 2020; DINIZ; et al., 2020; SILVA; SILVA, 2020).

Sendo assim, como a pandemia do novo coronavírus afetou diretamente a economia brasileira e há direta ligação entre a economia e a construção civil (TEIXEIRA; CARVALHO, 2005), passa-se a versar na sequência sobre alguns dos impactos ocasionados pela pandemia na construção civil.

2.3.2 Impactos da pandemia na construção civil

A construção civil, tal como já assinalado no final do subitem anterior, tem uma intrínseca relação com o setor econômico no Brasil, porque além de ser responsável pelos altos índices na geração de emprego e de exercer forte influência no PIB do país, o setor também é fortemente influenciado pelas condições econômicas brasileiras (SPERANDIO; et al., 2021).

Como desde a decretação da pandemia do novo coronavírus, o mundo e a vida acabaram mudando rapidamente, não se pode negar que por estar-se diante de um período único na história, desafios “[...] se apresentaram e demandaram por consequência decisões céleres para preservação da vida, do emprego e da renda dos cidadãos [...]” (PEREIRA; AZEVEDO, 2020, p. 74).

Dentre estes desafios anteriormente apontados, destaca-se que alguns municípios brasileiros acabaram decretando estado de emergência, os cidadãos foram obrigados a permanecer em suas residências e a se deslocar somente em caso de extrema necessidade (SPERANDIO; et al., 2021).

Além disso, Pereira e Azevedo (2020, p. 74) lecionam sobre os impactos da pandemia do novo coronavírus, que:

Bem como, as pessoas, os setores, tiveram que remodelar-se, e a construção civil não foi diferente, um setor, aonde o contato direto e a fluência de pessoas é intensa, a necessidade de reformulação têm sido de suma importância. A COVID-19 obrigou o setor a rever seus planos. Os impactos ainda são imensuráveis, já que a dificuldade ainda não foi ultrapassada. A realidade é que desde meados de março, embasado nos planos de ações governamentais para frear a disseminação do novo coronavírus, e consequente número de contaminados e óbitos, o compasso do segmento foi todo alterado, devido à quarentena estabelecida e o fechamento dos serviços considerados não essenciais, estabelecendo o chamado lockdown.

Nota-se, deste modo, que após a adoção de medidas preventivas para conter a disseminação do novo coronavírus, muitos foram os impactos vivenciados. Dentre eles, destaca-se a paralisação de muitos municípios e Estados, em virtude da dificuldade de circulação e transporte da população (PEREIRA; AZEVEDO, 2020).

Além disso, os canteiros de obras ficaram paralisados, os escritórios passaram a trabalhar em *home office* e o novo normal, nem tão normal, acabou banalizando tudo aquilo que já era obsoleto e rotineiro no âmbito da construção civil (PEREIRA; AZEVEDO, 2020).

Martins (2020) explica que com a decretação da pandemia do novo coronavírus foram, imediatamente, iniciados estudos para que se pudesse estabelecer um protocolo seguro às atividades da construção civil e com o apoio de algumas instituições elaborou-se, então, uma Cartilha de Boas Práticas para orientar as empresas construtoras brasileiras.

Adotaram-se, então, medidas gerais para a prevenção da Covid-19 e algumas construtoras adotaram, ainda, medidas adicionais, como, por exemplo, termômetros para aferir a temperatura; marcação no piso para manter-se o distanciamento; distanciamento entre mesas e cadeiras e retirada de assentos intermediários; higienização de canteiros; distribuição de cartazes informativos, dentre outros (CBIC, 2020).

Tonetto et al. (2021) relatam, neste sentido, que vários foram e ainda são os procedimentos adotados por empresas de construção civil, com vistas à mitigação dos efeitos da pandemia em suas operações. Estes procedimentos variam de uma empresa para outra, mas consistem, em síntese, em exames de saúde de trabalhadores e seus familiares, fornecimento de equipamento de proteção individual (EPI) adicional aos trabalhadores, desinfecção de ferramentas e de equipamentos que são compartilhados, modernização das instalações no canteiro de obras, implementação de procedimentos de distanciamento social e de trabalho remoto.

Mesmo havendo um retorno gradual das atividades da construção civil, houve queda considerável nos índices da construção, bem como instaurou-se um caos diante do cenário de insegurança (MARTINS, 2020).

Martins (2020, [sem indicação de página]) também afirma que:

A pandemia levou a paralisação não apenas das obras, mas também de toda a cadeia de suprimentos e suporte ao setor. A logística ficou dificultada e, mesmo após o retorno das atividades, permaneceram muitas limitações. Alguns estados, como o Ceará, por exemplo, tiveram uma paralisação maior. O retorno se deu apenas após o decreto presidencial que estabeleceu a atividade de construção civil como essencial para a economia.

Discorrem, neste íterim, Rocha e Escobar (2021) que além da paralisação das obras, houve uma redução no contingente, adiamento de lançamentos, como também paralisação na produção de insumos, diminuição de capital de investimento, dentre outros.

Ademais, registra-se que houve uma desaceleração de todo o conjunto

imobiliário e esta desaceleração gerou perdas na produção, afetou empregos e diminuiu a renda de milhares de famílias brasileiras (SILVA, 2020).

Verifica-se, no entanto, que apesar de toda a incerteza, insegurança e receio vivenciado por pessoas e organizações diante da paralisação de obras em todo o país e retardamento nos prazos de entrega, o Governo Federal publicou um decreto tornando a indústria da construção civil como atividade essencial (PEREIRA; AZEVEDO, 2020).

Rocha e Escobar (2021, p. 38) também mencionam que não há uma previsão para que a pandemia acabe, apesar de a vacinação estar sendo realizada em vários países do mundo. Por este motivo, sabe-se que “[...] certos hábitos comportamentais e novos modelos de construção deverão ser absorvidos independente de seu fim”.

Biörck et al. (2020), leciona, então, que a resposta do mercado à Covid-19 possui cinco fases, quais sejam, resolução, resiliência, retorno, reimaginação e reforma. Por isso, na primeira fase foi necessário resolver problemas causados pela pandemia, na segunda começar a endereçar questões financeiras a curto prazo e, na terceira, programar e executar o retorno das atividades. Já na quarta fase foi necessário reimaginar o processo construtivo e a função das edificações para a sociedade e, a partir de agora, deve ser operado um processo de reforma.

Silva (2020, p. 66) apresenta alguns apontamentos que não somente podem, mas devem ser considerados para que haja um processo de reforma e relata:

Nos dias de hoje, são essenciais o uso de EPIs e equipamentos coletivos, seguido de acompanhamento médico, ambos sendo fornecidos pelas empresas contratantes, para que o trabalhador possa obter um melhor desempenho, e gerar uma maior produção para a empresa. Mesmo assim, muitas empresas estão deixando os trabalhadores expostos ao vírus, sem nenhum tipo de proteção, seja ao vírus ou contra acidentes.

Diante disso, é necessário que haja uma fiscalização mais eficiente dos órgãos responsáveis, para que seja exigido o uso de equipamentos de proteção, e caso necessário, também, a oferta, por parte das empresas, de profissionais que garantam a saúde psicológica dos colaboradores.

Conforme mencionado, a construção civil exerce um papel muito importante no Brasil, e para que isso se mantenha, o setor precisa estar funcionando ao seu máximo, então é de extrema importância que todos trabalhadores estejam bem com sua saúde.

Muito se almeja o fim da pandemia para a volta de todas as funções do mercado de trabalho, visando à geração de renda à população e ao aquecimento econômico a partir do setor da construção civil. Deve-se ressaltar, contudo, que a saúde dos trabalhadores deve seguir sendo prioridade das empresas, e que os colaboradores possam ser acompanhados e monitorados mesmo com o fim da pandemia

Sendo assim, não restam dúvidas de que a construção civil, assim como outros segmentos devem, necessariamente, passar por um processo de reforma diante do que se viveu após a decretação da pandemia do novo coronavírus, estimulando-se a adoção de medidas e recomendações que contribuirão para a sociedade do futuro.

Apresentados aspectos relativos ao histórico da construção civil no mundo e no Brasil, bem como suas particularidades nos dias atuais, passa-se a versar no capítulo subsequente de outro assunto que tem direta relação com o foco central desta pesquisa, qual seja, o cimento Portland.

3 CIMENTO PORTLAND

Como este capítulo trata sobre o cimento Portland, abordam-se alguns de seus principais aspectos, como o seu surgimento, conceito e composição. Por fim, trata-se da relação existente entre o cimento, a construção civil e a prevenção em segurança e saúde do trabalho.

3.1 SURGIMENTO

O cimento tem sua origem no Egito antigo, mas pôde ser visto também na Grécia e em Roma. Neste período, utilizavam-se terras vulcânicas sob a ação da água, sendo que os primeiros compostos empregados eram o cal, bem como a areia e a cinza vulcânica (SOUSA, 2016).

Por sua vez, Cruz (2009, p. 2) afirma que “a palavra CIMENTO é originada do latim CAEMENTU, que designava na velha Roma espécie de pedra natural de rochedos e não esquadrejada”. Portanto, “a origem do cimento remonta há cerca de 4.500 anos” (grifo do autor).

Silva (2016, p. 704) explica, ainda sobre o surgimento do cimento, que:

Uma das notícias mais antigas que se tem do uso de solo estabilizado para construções data do século III, a muralha da China, onde foi usada uma mistura de argila e cal, na proporção de 3:7. Nesta época já se usava esta técnica em fundações de outros tipos de obra.

Segundo a *Cement and Concrete Association*, o solo-cimento foi descoberto por um engenheiro inglês, H.E. Brook-Bradley, que aplicou o produto no tratamento de leitos de estradas e pistas para veículos puxados por cavalo, ao sul da Inglaterra.

Verifica-se, desta forma, que quando se analisa a contextualização histórica do aglomerante mais utilizado na construção civil (RIBEIRO; PINTO; STARLING, 2002), existem controvérsias, visto que não se sabe exatamente quando ele realmente surgiu (SILVA, 2016).

De acordo com ensinamentos de Sousa (2016), esta espécie de gesso calcificado foi utilizada em vários monumentos, como, por exemplo, os monumentos gregos e monumentos romanos, bem como nas pirâmides egípcias.

Destaca-se, neste mesmo sentido, sobre a utilização do cimento em arquiteturas mundialmente conhecidas, que:

Os imponentes monumentos do Egito antigo já utilizavam uma liga constituída por uma mistura de gesso calcinado. As grandes obras gregas e romanas, como o Panteão e o Coliseu, foram construídas com o uso de solos de origem vulcânica da ilha grega de Santorino ou das proximidades da cidade italiana de Pozzuoli, que possuíam propriedades de endurecimento sob a ação da água (CRUZ, 2009, p. 2).

No entanto, esta massa decorrente de cinzas vulcânicas passou a desenvolver-se por intermédio de John Smeaton. John Smeaton era inglês e tinha por escopo descobrir um composto que pudesse ser utilizado na construção do farol de Eddystone. Por isso, descobriu, no ano de 1791, um cimento cujo nome era “cimento romano”, composto por sedimentos de rochas provindas da Ilha de Sheppel (SOUSA, 2016).

Cruz (2009, p. 2) afirma, porém, que “o grande passo no desenvolvimento do cimento foi dado em 1756 pelo inglês John Smeaton, que conseguiu obter um produto de alta resistência por meio de calcinação de calcários moles e argilosos”.

Constata-se, assim, que os autores pesquisados divergem com relação à data de criação do cimento, mas independentemente disso, o certo é que precursor foi John Smeaton (SOUSA, 2016; CRUZ, 2009).

Já em 1796, John Smeaton com o auxílio de James Parker patenteou o cimento romano (SOUSA, 2016).

Lima et al. (2017, p. 2) explicam que “o cimento é um dos materiais mais importantes e mais utilizados nas construções civis, pois ele é utilizado em diversas fases da construção”, motivo pelo qual tratar-se-á da relação entre o cimento e a construção civil no decorrer do item 3.4 deste capítulo.

Battagin (2016) corrobora com o exposto e explica que o cimento pode ser compreendido como um aglomerante hidráulico, porque quando entra em contato com água, passa por processo físico e químico, tornando-se um elemento bastante sólido, bem como resistente tanto à compressão quanto à água e ao sulfato.

Por este motivo, “em 1818, o francês Vicat obteve resultados semelhantes aos de Smeaton, pela mistura de componentes argilosos e calcários”, sendo ele considerado como o inventor do cimento artificial (CRUZ, 2009, p. 2).

Apesar disso, importante se faz salientar que o cimento Portland foi uma

denominação que surgiu em 1824, por meio de Joseph Aspdin, um químico e construtor britânico. Joseph Aspdin queimou, na época, pedras de calcário e argila e obteve, por meio deste processo, um composto formado por um pó bastante fino (BATTAGIN, 2016).

Discorre, neste sentido, Cruz (2009, p. 2) sobre o exposto no parágrafo antecedente, que:

Em 1824, o construtor inglês Joseph Aspdin queimou conjuntamente pedras calcárias e argila, transformando-as num pó fino. Percebeu que obtinha uma mistura que, após secar, tornava-se tão dura quanto as pedras empregadas nas construções. A mistura não se dissolvia em água e foi patenteada pelo construtor no mesmo ano, com o nome de cimento Portland, que recebeu esse nome por apresentar cor e propriedades de durabilidade e solidez semelhantes às rochas da ilha britânica de Portland.

Na mesma linha de raciocínio, a Associação Brasileira de Cimento Portland (2002) relata que o cimento Portland foi criado por um construtor inglês, chamado Joseph Aspdin. Em 1824 era comum, na Inglaterra, construir-se com pedra de Portland, uma ilha situada no sul desse país. Como o resultado da invenção de Aspdin se assemelhava a cor e a dureza desta pedra, ele registrou o cimento com esta nomenclatura.

Posteriormente, o uso do cimento pôde ser visto na pavimentação de ruas em 1915 e também em 1920 quando foi patenteado (SILVA, 2016).

Já em 1929, Proctor descobriu a relação existente entre umidade e peso específico aparente na compactação de solos. Esta relação possibilita o início do desenvolvimento do cimento para vários tipos de construções, como, por exemplo, para pavimentação, revestimento de canais, diques, reservatórios, tijolos, blocos, dentre outros (SILVA, 2016).

Discorre Silva (2016, p. 705), além disso, que “os primeiros estudos de solo-cimento em grande escala foram feitos por Moore-Fields e Mill, nos Estados Unidos em 1932”.

Este pó fino obtido por Joseph Aspdin era resistente e depois de secar tornava-se algo tão duro quanto as próprias pedras por ele queimadas. Joseph Aspdin percebeu, ainda, que este respectivo pó não se dissolvia quando em contato com a água e apresentava durabilidade, bem como solidez, que são características das rochas britânicas (BATTAGIN, 2016).

Por sua vez, o cimento Portland Pozolânico (CP IV) é aquele que contém

argila pozalana que é um composto que tem sílica reativa. Quando em contato com o cal, a sílica atua como ligante hidráulico, sendo que esta característica acaba conferindo ao cimento maior impermeabilidade e possibilitando uma melhor utilização em ambientes úmidos e/ou subterrâneos (BATTAGIN, 2016).

Battagin (2016) complementa com estas considerações e relata que o cimento Portland Pozolânico foi desenvolvido com vistas ao atendimento de situações nas quais existem altos índices de haver fissuras ocasionadas pelo calor de hidratação e que é produzido quando há contato do cimento com a água.

Além disso, o cimento Portland Pozolânico assegura, em virtude do teor de adições pozolânicas, que o calor liberado pela hidratação do clínquer de cimento seja considerado menor. Com isso, evita-se o risco de fissuras (BATTAGIN, 2016).

Para Battagin (2016), destaca-se, ainda, que a adição pozolânica proporciona maior durabilidade para as estruturas e, conseqüentemente, maior resistência se comparar com outras espécies de cimento, sendo indicado quando o ambiente de aplicação for quimicamente agressivo.

Nota-se, portanto, diante destas sucintas considerações, que há mais de uma espécie de cimento e que nem todos os cimentos são iguais, podendo haver variação, a depender do que se deseja.

Por isso, lecionam Lima et al. (2017, p. 3) que a Associação Brasileira de cimento Portland classifica as espécies de cimento, da seguinte forma:

CP I – Cimento Portland comum, CP I S – Cimento Portland Comum com adições, CP II E – Cimento Portland composto com escória, CP II F – Cimento Portland composto com Fíler, CP II Z – Cimento Portland composto com Pozolana, CP III – Cimento Portland de Alto Forno e CP IV – Cimento Portland Pozolânico.

No Brasil, porém, alguns estudos passaram a aplicar conhecimentos para a fabricação do cimento Portland em, aproximadamente, 1888, quando “[...] o comendador Antônio Proost Rodovalho empenhou-se em instalar uma fábrica na fazenda Santo Antônio, de sua propriedade, situada em Sorocaba-SP” (CRUZ, 2009, p. 2).

Cruz (2009) complementa aduzindo que muitas iniciativas esporádicas de fabricação de cimento foram desenvolvidas nesta referida época. Por isso, salienta-se que funcionou, durante um período de apenas três meses, no ano de 1892, uma pequena instalação produtora na ilha de Tiriri, na Paraíba. Sua construção data de

1890 e foi realizada por iniciativa do engenheiro Louis Felipe Alves da Nóbrega, que estudou na França e chegou no Brasil com novas ideias. Louis Felipe Alves da Nóbrega já tinha, inclusive, o projeto da fábrica pronto e já havia também publicado um livro.

Entretanto, o fracasso deste empreendimento (produtora de cimento Portland, na ilha de Tiriri) não se deu em decorrência da má qualidade do produto. Muito pelo contrário. O empreendimento não prosperou devido à distância dos centros consumidores e à pequena escala de produção e consequente falta de competitividade com os cimentos importados daquela época (CRUZ, 2009).

Cruz (2009, p. 2) finaliza seus comentários com relação ao cimento Portland, no contexto brasileiro, afirmando, então, que:

A usina de Rodovalho lançou em 1897 sua primeira produção – o cimento marca Santo Antonio – e operou até 1904, quando interrompeu suas atividades. Voltou em 1907, mas experimentou problemas de qualidade e extinguiu-se definitivamente em 1918. Em Cachoeiro do Itapemirim, o governo do Espírito Santo fundou, em 1912, uma fábrica que funcionou até 1924, com precariedade e produção de apenas 8.000 toneladas por ano, sendo então paralisada, voltando a funcionar em 1935, após modernização. Todas essas etapas não passaram de meras tentativas que culminaram, em 1924, com a implantação pela Companhia Brasileira de Cimento Portland de uma fábrica em Perus, Estado de São Paulo, cuja construção pode ser considerada como o marco da implantação da indústria brasileira de cimento. As primeiras toneladas foram produzidas e colocadas no mercado em 1926. Até então, o consumo de cimento no país dependia exclusivamente do produto importado. A produção nacional foi gradativamente elevada com a implantação de novas fábricas e a participação de produtos importados oscilou durante as décadas seguintes, até praticamente desaparecer nos dias de hoje.

A primeira obra construída em solo-cimento que se tem notícia, no Brasil, é datada em 1945. Tratava-se, pois, de uma casa de bombas que servia para o abastecimento de obras em aeroporto em Santarém, no Estado do Pará, que contava com 42 m² (quarenta e dois metros quadrados) (SILVA, 2016).

Depois disso, ou seja, de 1945, outras obras foram executadas com cimento em variadas localidades do país, como no Rio de Janeiro e Manaus, dentre outros, tal como aponta Silva (2016).

Sendo assim, uma vez realizadas breves considerações sobre como se deu o surgimento do cimento e do cimento Portland, bem como o seu desenvolvimento no decorrer dos tempos, no mundo e também no contexto brasileiro, passa-se a versar na sequência sobre outro assunto de extrema importância a este estudo, qual seja,

do conceito do cimento Portland.

3.2 CONCEITO

O cimento portland é considerado um material usualmente conhecido na construção civil, sendo chamado comumente de cimento (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2002).

Trata-se, portanto, de um pó fino acizentado, constituído de silicatos e aluminatos de cálcio e que possui inúmeras propriedades e características (RIBEIRO; PINTO; STARLING, 2002).

De acordo com a Associação Brasileira de Cimento Portland (2002), o cimento consiste em um pó fino que possui algumas propriedades, quais sejam, aglomerantes, aglutinantes ou ligantes. Por isso, endurece em contato com a água. No entanto, mesmo depois de endurecido, se submetido à ação da água, não mais decompõe.

O cimento pode ser classificado, desta forma, como material de alta resistência mecânica e que é frequentemente utilizado em construções, como já assinalado. Sendo assim, para poder ser manuseado necessita de água para, conseqüentemente, formar uma pasta (SCHLOTTFELDT, 2018).

Segundo ensinamentos de Ribeiro, Pinto e Starling (2002), o cimento é também chamado de cimento Portland, porque decorre de sua semelhança com a pedra de Portland.

Petrucci (1998, p. 5) também explica no tocante ao cimento que este pode ser considerado como:

[...] um material pulverulento, constituído de silicatos e aluminatos de cálcio, praticamente sem cal livre. Esses silicatos e aluminatos complexos, ao serem misturados com água, hidratam-se e produzem o endurecimento da massa, que pode então oferecer elevada resistência mecânica.

O cimento Portland resulta da moagem de um produto denominado clínquer, obtido pelo cozimento até fusão incipiente (+-30% de fase líquida) de mistura de calcário e argila convenientemente dosada e homogeneizada, de tal forma que toda cal se combine com os compostos argilosos, sem que, depois do cozimento, resulte cal livre em quantidade prejudicial. Após a queima, é feita pequena adição de sulfato de cálcio, de modo a que o teor de SO₃ não ultrapasse 3,0%, a fim de regularizar o tempo de início das reações do aglomerante com a água.

Destaca-se, além disso, que o cimento Portland é misturado não somente

com água, mas também com outros materiais de construção, tais como a areia, a pedra britada, o pó-de-pedra, a cal e outros, resultando nos concretos e nas argamassas que são utilizadas para que se consigam construir casas, edifícios, pontes, barragens, dentre outros (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2002).

As características e propriedades tanto dos concretos quanto das argamassas dependerão, entretanto, da qualidade e proporcionalidade usada dos materiais compostos. Porém, o cimento é o mais ativo, quimicamente, e o responsável pela transformação da mistura dos materiais (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2002).

Sendo assim, uma vez apresentado o conceito do cimento Portland, passa-se a versar no item subsequente sobre a sua composição.

3.3 COMPOSIÇÃO

O cimento possui alguns componentes, quais sejam: 1. CaO ; 2. SiO_2 ; 3. Al_2O_3 ; 4. Fe_2O_3 ; 5. SO_3 ; 6. MgO ; 7. $\text{K}_2\text{O} - \text{Na}_2\text{O}$; 8. $\text{TiO}_2 - \text{Mn}_3\text{O}_4 - \text{P}_2\text{O}_5$ (PETRUCCI, 1998).

A cal (CaO) é considerado como o componente essencial dos cimentos (HOPPE FILHO, 2008) e figura em uma porcentagem de 60 até 67% e em sua maior parte decorre da decomposição do carbonato de cálcio (PETRUCCI, 1998).

A proporção de sílica (SiO_2) pode variar de 17 a 25% e está combinada com outros componentes. Ela decorre daquelas argilas que são utilizadas como matéria-prima (PETRUCCI, 1998).

Da argila também provém a alumina do cimento artificial (Al_2O_3). Seu teor varia, em regra, de 3 a 8%, sendo que de acordo com Petrucci (1998):

O composto formado pela combinação desse óxido com a cal acelera a pega do aglomerante e reduz sua resistência aos sulfatos, razão pela qual a quantidade presente deve ser pequena (PETRUCCI, 1998).

O óxido de ferro (Fe_2O_3), por sua vez, aparece geralmente, no cimento (PAIVA; et al., 2018), em quantidades pequenas, ou seja, entre 0,5 a 6% combinado a outros óxidos presentes. No cimento branco pode ser abaixo de 0,2% (PETRUCCI, 1998).

O óxido de ferro, desde que em porcentagem não muito elevada, é útil para

o seu papel fundente, desenvolvendo, nesse sentido uma ação talvez mais enérgica do que a alumina (PETRUCCI, 1998).

O sulfato (SO_3), porém, tem a sua origem no sulfato de cálcio que é adicionado correntemente ao cimento para que se possa regular a sua pega, de forma a retardá-la (MEDEIROS; et al., 2016). Normalmente, o seu teor máximo é de 3%, considerando-se perigosa a presença acima desse limite, de acordo com Petrucci (1998).

Já a magnésia (MgO) no cimento decorre do carbonato de magnésio que está presente no calcário, sendo que seu teor varia de 0,1 a 6,5% (PETRUCCI, 1998).

Os álcalis ($\text{K}_2\text{O} - \text{Na}_2\text{O}$) se encontram com muita frequência no cimento (MEDEIROS; et al., 2016) e podem variar em teores de 0,5 a 1,3%. Desenvolvem, portanto, “[...] papel de fundentes na cozedura e agindo como aceleradores da pega” (PETRUCCI, 1998, p. 07).

Ademais, destaca-se que os óxidos de titânio e manganês e anidrido fosfórico ($\text{TiO}_2 - \text{Mn}_3\text{O}_4 - \text{P}_2\text{O}_5$) são comumente encontrados em quantidades pequenas no cimento. Portanto, são determinados de forma separada (PETRUCCI, 1998).

De acordo com ensinamentos de Costa et al. (2013) e em conformidade com a Associação Brasileira de Cimento Portland (2002, p. 6), destaca-se, ainda, que o cimento Portland é composto de clínquer. Por isso:

O clínquer tem como matérias-primas o calcário e a argila, ambos obtidos de jazidas em geral situadas nas proximidades das fábricas de cimento. A rocha calcária é primeiramente britada, depois moída e em seguida misturada, em proporções adequadas, com argila moída. A mistura formada atravessa então um forno giratório de grande diâmetro e comprimento, cuja temperatura interna chega a alcançar 1450°C. O intenso calor transforma a mistura em um novo material, denominado clínquer, que se apresenta sob a forma de pelotas. Na saída do forno o clínquer, ainda incandescente, é bruscamente resfriado para posteriormente ser finamente moído, transformando-se em pó. O clínquer em pó tem a peculiaridade de desenvolver uma reação química em presença de água, na qual ele, primeiramente, torna-se pastoso e, em seguida, endurece, adquirindo elevada resistência e durabilidade. Essa característica adquirida pelo clínquer, que faz dele um ligante hidráulico muito resistente, é sua propriedade mais importante.

Além disso, a Associação Brasileira de Cimento Portland (2002) destaca que o cimento Portland é composto por adições que variam de um tipo de cimento para outro. São estas adições as principais responsáveis por definir os diferentes tipos de cimento.

Sobre estas adições mencionadas no parágrafo antecedente, destaca-se que são matérias-primas misturadas ao clínquer na fase de moagem. Por isso, o clínquer e as adições possibilitam a fabricação de várias espécies de cimento Portland à disposição no mercado de consumo. Dentre tais matérias-primas, cita-se o gesso, as escórias de alto-forno, os materiais pozolânicos e os materiais carbonáticos (AIRES, 2015; GONÇALVES; TOLEDO FILHO; FAIRBAIRN, 2006; RIBEIRO JÚNIOR, 2015; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2002).

Por isso, destaca-se que o gesso tem como finalidade controlar o tempo de pega, ou seja, o início do endurecimento do clínquer moído, quando misturado à água. Se o gesso não for adicionado, quando o clínquer entrar em contato com a água endureceria instantaneamente, não podendo ser utilizado em obras da construção civil, por exemplo (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2002).

Por sua vez, destaca-se com relação às escórias de alto-forno, outra adição presente no cimento Portland (RUBERT, 2005), que:

As escórias de alto-forno são obtidas durante a produção de ferro-gusa nas indústrias siderúrgicas e se assemelham aos grãos de areia. Antigamente, as escórias de alto-forno eram consideradas como um material sem maior utilidade, até ser descoberto que elas também tinham a propriedade de ligante hidráulico muito resistente, ou seja, que reagem em presença de água, desenvolvendo características aglomerantes de forma muito semelhante à do clínquer. Essa descoberta tornou possível adicionar a escória de alto-forno à moagem do clínquer com gesso, guardadas certas proporções, e obter como resultado um tipo de cimento que, além de atender plenamente aos usos mais comuns, apresenta melhoria de algumas propriedades, como maior durabilidade e maior resistência final (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2002, p. 7).

No tocante aos materiais pozolânicos, salienta-se que se referem às rochas vulcânicas ou matérias orgânicas fossilizadas e que são encontradas na própria natureza, como, por exemplo, certos tipos de argilas queimadas em elevadas temperaturas (550oC a 900oC) e derivados da queima de carvão mineral nas usinas termelétricas (HOPPE FILHO, 2008; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2002).

Assim como ocorreu com as escórias de alto-forno, pesquisas descobriram que os materiais pozolânicos, quando pulverizados em partículas muito finas, também apresentam propriedade de ligante hidráulico (HOPPE FILHO, 2008; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2002).

Porém, quanto aos materiais carbonáticos, vale ressaltar, segundo

ensinamentos da Associação Brasileira de Cimento Portland (2002, p. 7-8), o seguinte:

Os materiais carbonáticos são rochas moídas, que apresentam carbonato de cálcio em sua constituição tais como o próprio calcário. Tal adição serve também para tornar os concretos e as argamassas mais trabalháveis, porque os grãos ou partículas desses materiais moídos têm dimensões adequadas para se alojar entre os grãos ou partículas dos demais componentes do cimento, funcionando como um verdadeiro lubrificante. Quando presentes no cimento são conhecidos como fíler calcário.

Nota-se, assim, que vários são os componentes do cimento Portland, sendo que cada qual possui características e particularidades próprias.

Uma vez apresentada a composição do cimento Portland, passa-se a versar no tópico seguinte sobre a relação existente entre o cimento, a construção civil e a prevenção em segurança e saúde do trabalho.

3.4 CIMENTO, CONSTRUÇÃO CIVIL E PREVENÇÃO EM SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO

A construção civil é considerada como uma das atividades mais antigas que se tem conhecimento e foi executada, desde os primórdios da humanidade, com os mais variados produtos advindos da natureza (SANTOS; et al., 2019).

No entanto, com o passar dos tempos, a matéria-prima utilizada pela construção civil foi sendo ampliada e novos recursos passaram a ser empregados, motivo pelo qual há vários estudos que tratam, especificamente, dos resíduos sólidos e da preocupação na sua destinação correta atualmente, dada a importância de preservação do meio ambiente, um direito fundamental e constitucional previsto no artigo 225, da Constituição Federal de 1988 (ROTH; GARCIAS, 2009; SOUZA FILHO, 2021; CRISTINA; et al., 2018).

Apesar de novos produtos serem utilizados na construção civil, há alguns que mesmo com o passar dos anos ainda continuam sendo empregados nos mais variados empreendimentos, motivo pelo qual tanto a utilização quanto o desenvolvimento de produtos cimentícios poliméricos vêm sendo operada em muitos países há, aproximadamente, quarenta anos (HELENE; ANDRADE, 2010).

Afirma-se, assim, que o cimento é “[...] o mais importante material estrutural e de construção civil da atualidade” (HELENE; ANDRADE, 2010, p. 905).

Discorrem, neste mesmo sentido, Brehm et al. (2013) que o setor da

construção civil utiliza-se nas edificações e obras de infraestrutura, altos volumes de recursos naturais e também de energia. Por isso, dentre os materiais mais consumidos pelo respectivo setor encontram-se o cimento e a cerâmica vermelha.

No ano de 2010, por exemplo, o consumo nacional de cimento foi de, aproximadamente, 60 (sessenta) mil toneladas. Isso representou um consumo *per capita* de 310 (trezentos e dez) kg/hab/ano (BREHM; et al., 2013).

De acordo com a Associação Brasileira de Cimento Portland (2002, p. 22):

Em que pese a possibilidade de se ajustar, através de dosagens adequadas, os diversos tipos de cimento às mais diversas aplicações, a análise das suas características e propriedades, bem como de sua influência sobre as argamassas e os concretos já mostra que certos tipos são mais apropriados para determinados fins do que outros.

Nota-se, portanto, que cada tipo de cimento pode ser utilizado nas mais diversas aplicações, dependendo do objetivo de cada construção (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2002).

Um boletim técnico da Associação Brasileira de Cimento Portland (2002) destacou que os cimentos podem ser classificados em virtude de sua composição. No entanto, os cimentos mais populares, ou seja, frequentemente utilizados na construção civil nacional são: comum, composto, de alto-forno e pozolânico.

Apesar destas considerações, afirma-se que existem inúmeros outros tipos de cimentos, como, exemplificadamente, os cimentos de alta resistência inicial, resistentes aos sulfatos, branco, de baixo calor de hidratação (CP IV) e aqueles específicos para poços petrolíferos (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND, 2002).

Coimbra (2006) explica, deste modo, que o cimento Portland é uma das substâncias mais consumidas pelo homem e isso se deve às características que lhe são peculiares. Dentre tais características, destaca-se a trabalhabilidade e moldabilidade (estado fresco), como também a alta durabilidade e resistência tanto às cargas quanto ao fogo.

Verifica-se que o cimento Portland é usualmente utilizado em obras civis, podendo ser empregado tanto em peças de mobiliário urbano como em grandes barragens, em estradas ou em edificações. A aplicação do cimento Portland pode se dar, inclusive, em pontes, tubos de concreto ou telhados (COIMBRA, 2006).

Na sequência, apresenta-se duas figuras nas quais se utilizou o cimento na

parte externa de uma residência.

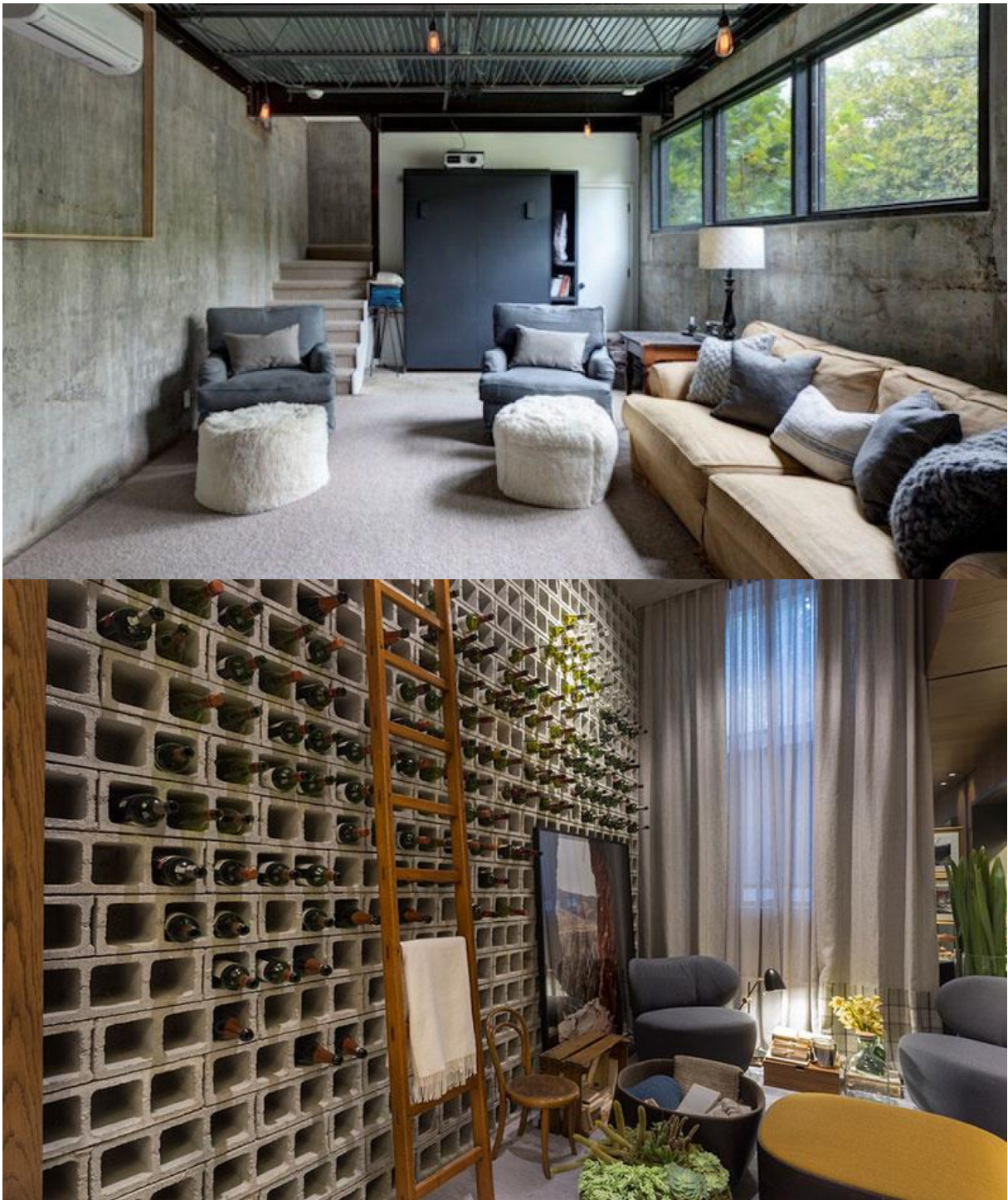
Figura 2: Cimento utilizado em fachadas de residência



Fonte: Sakuda (2021); Studio Class Arquitetura e Interiores (2021)

O cimento também pode ser utilizado em ambientes internos, como se verifica das figura apresentadas na sequência.

Figura 3: Cimento utilizado em dependências internas



Fonte: El hombre (2021); Mapa da Obra (2016)

Feitas então tais considerações acerca dos materiais utilizados pela

construção civil e, especialmente, do cimento que pode ser usado tanto em ambientes externos quanto internos, importante se faz salientar que há intrínseca relação entre a construção civil, o cimento e a prevenção em segurança e saúde do trabalho. Afirma-se isso, porque a construção civil é considerada como um dos “[...] segmentos produtivos com maior incidência de acidentes e doenças do trabalho, o que obscurece sua imagem como modelo de geração de empregos e destaque na economia”, sendo que muitas doenças do trabalho estão diretamente relacionadas com o manuseio e contato com o cimento (GROSSKOPF; BORGES; CAMPOS, 2020).

A construção civil, como se sabe, passou a ter grandes investimentos governamentais e, no decorrer dos tempos, passou também a gerar uma grande quantidade de empregos, em virtude do aumento da demanda. Em decorrência disso, acidentes ocorrem com maior frequência (BARBOSA, 2003).

Em decorrência destes acidentes comumente verificados na construção civil, Benite (2004, p. 19) discorre sobre os conceitos de segurança e de saúde no ambiente laboral, da seguinte forma:

O termo “Segurança” deve ser entendido como sendo o estado de estar livre de riscos inaceitáveis de danos” [...].

O termo “Saúde” será baseado na definição mais abrangente, que é a da Organização Mundial de Saúde (OMS): estado de bem-estar físico, mental e social, e não meramente a ausência de doenças ou enfermidades.

Benite (2004) explica, então, que os termos segurança e saúde do trabalho são normalmente abordados de forma conjunta, motivo pelo qual deve-se entender que se referem ao estado de bem-estar (físico, mental e social) do trabalhador. Portanto, este bem-estar somente pode ser alcançado se o trabalhador estiver livre de riscos inaceitáveis, bem como de danos de qualquer natureza, nos ambientes laborais.

Apesar de ser preciso dar prioridade à segurança e saúde do trabalho em todos os segmentos e, especialmente, no âmbito da construção civil, constata-se que nem sempre isso é possível e que o cimento, uma das matérias-primas mais utilizadas na construção civil é causador de grandes fontes de contaminação (SCHLOTTFELDT, 2018).

Demonstrados, deste modo, aspectos relativos ao cimento Portland, ou seja, como se deu seu surgimento, bem como seu conceito, composição e relação com a construção civil e prevenção em segurança e saúde do trabalho, passa-se a

versar no capítulo subsequente do foco central desta pesquisa, a saber: alternativas de prevenção da perda de digital pela exposição ao cimento.

4 ALTERNATIVAS DE PREVENÇÃO DA PERDA DE DIGITAL PELA EXPOSIÇÃO AO CIMENTO

Como o objetivo geral deste estudo é em investigar quais são as alternativas que podem ser observadas para que haja a prevenção da perda de digital pela exposição ao cimento, este capítulo aborda, primeiramente, alguns dos riscos causados pela exposição ao cimento e apresenta casos em que houve perda de digital (parcial ou total) em decorrência da exposição ao cimento. Por fim, abordam-se, então, as medidas preventivas para que não haja a perda (parcial ou total) dos trabalhadores da construção civil pela constante exposição ao cimento.

4.1 RISCOS CAUSADOS PELA EXPOSIÇÃO AO CIMENTO

Quando se analisam publicações que versam acerca dos riscos causados em decorrência da exposição ao cimento, constata-se que várias são as ocorrências encontradas, sendo que, dentre elas, citam-se as dermatoses ocupacionais (GROSSKOPF; BORGES; CAMPOS, 2020).

As dermatoses, nas lições de Ali (2009) são consideradas como doenças ocupacionais que afetam uma grande parcela dos trabalhadores e são normalmente decorrentes de atividades que envolvem agentes físicos, químicos e biológicos, causando desconforto, dor, prurido, queimação, dentre outras reações.

O cimento é uma matéria-prima considerada como agente químico e pode, portanto, causar dermatose quando em contato com a pele, a depender de cada caso em particular (GROSSKOPF; BORGES; CAMPOS, 2020).

Aliás, ressalta-se que a exposição ao cimento está normalmente atrelada às dermatoses ocupacionais, representando, de acordo com um estudo de Loh et al. (2002 apud BARBOSA, 2005), aproximadamente 70% (setenta por cento) dos casos.

Além das dermatoses, as dermatites também são comuns em indivíduos que estão expostos ao cimento e podem se dar em virtude de fatores alérgicos. Para Grosskopf, Borges e Campos (2020), as dermatites são doenças de pele, com caráter inflamatório e podem ser diagnosticadas por apresentar vermelhidão na pele, coceira e bolhas.

Além disso, é comum que indivíduos expostos ao cimento tenham, em algumas situações, doenças relacionadas ao sistema respiratório em virtude da

inalação de poeiras (GROSSKOPF; BORGES; CAMPOS, 2020).

Discorrem, neste sentido, Ribeiro et al. (2002, p. 1244) sobre esta exposição às poeiras, o seguinte:

A indústria de produção de cimento é potencialmente, uma das mais preocupantes quanto à possibilidade de exposição de trabalhadores a material particulado devido ao fato de trabalharem com material sólido, onde a possibilidade de geração de poeiras é elevada, expondo o trabalhador a riscos. Outra característica da exposição ao cimento, é que não restringe-se aos muros das fábricas, atingindo especialmente os trabalhadores da construção civil, e também o fato de que, dependendo do processo produtivo, outras substâncias como por exemplo, metais, podem estar presente no produto final, como destaca o relatório técnico sobre as indústrias cimenteiras de Cantagalo (Rio de Janeiro), realizado por uma equipe do Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana [...].

Para Schlottfeldt (2018) estudos realizados já demonstraram que a exposição às poeiras por um período entre 10 (dez) a 20 (vinte) anos podem causar o desenvolvimento de doenças pulmonares, por exemplo.

Há quem diga, ainda, tal como Santi e Sevá Filho (2004), que como no âmbito da construção civil os trabalhadores ficam em contato com o cimento por longos períodos, estão, conseqüentemente, frequentemente expostos aos riscos de contaminação. Portanto, constata-se, em alguns casos, danos ao sistemas cardiovascular, respiratório, endócrino, gastrointestinal, renal, reprodutor, imunológico e neurológico.

De acordo com ensinamentos de Cunha (2009) e Ali (2009), destaca-se, além disso, que o contato do cimento Portland desencadeia prejuízos nas unhas dos trabalhadores, porque estas acabam ficando mais secas e quebradiças.

A exposição ao cimento pode causar também maior sensibilidade na conjuntiva ocular e pequenas manifestações tanto na mucosa nasal quanto oral (CUNHA; 2009; ALI, 2009).

Não bastasse isso, importante se faz destacar que os trabalhadores com sudorese (maior eliminação de suor) podem ter reação alérgica mais intensa com a exposição ao cimento Portland, a depender do tempo de exposição e da sensibilidade de cada um (CUNHA, 2009).

O cimento Portland, por ser considerado como um material pulverulento, pode estar relacionado, em alguns casos, ao desenvolvimento de câncer de estômago (SANTI; SEVÁ FILHO, 2004).

Nota-se, portanto, que muitos são os riscos à exposição do cimento

Portland e que tais riscos estão diretamente ligados à saúde e segurança dos trabalhadores. Por isso, não se pode desprezar, dentre tais riscos, a perda de digital de trabalhadores da construção civil, assunto que, aliás, será abordado e demonstrado na sequência.

4.2 PERDA DE DIGITAL PELA EXPOSIÇÃO AO CIMENTO

Em estudo de caso realizado por Silva (2018) e que se destinou à coleta de informações e imagens de profissionais que atuam no âmbito da construção civil, a exemplo de pedreiros e serventes de pedreiro, analisou-se como se dá a perda da digital pela exposição ao cimento, como também as consequências desse prejuízo físico gerado aos indivíduos que o manuseiam.

Este estudo foi realizado entre os meses de agosto a outubro do ano de 2018 em algumas obras situadas nos municípios de Florianópolis e São José, no Estado de Santa Catarina. Porém, as obras não foram identificadas no decorrer da pesquisa, visto que não se obteve autorização para tanto.

As informações pessoais dos profissionais destacados ao longo desse trabalho também não serão divulgadas, porque não se obteve autorização, motivo pelo qual estes serão identificados somente pelo primeiro nome. Citar-se-á, então, o primeiro nome desses respectivos trabalhadores, como também idade e tempo de serviço, sendo que, na sequência, demonstrar-se-ão imagens de suas mãos, imagens que, aliás, serão comentadas uma a uma.

4.2.1 Exposição ao cimento: estudo de caso em obras situadas nos municípios de Florianópolis e São José/SC

No decorrer do estudo de caso realizado por Silva (2018), foram coletadas informações e imagens de 9 (nove) trabalhadores do âmbito da construção civil.

O acesso a estes trabalhadores se deu aleatoriamente, ou seja, a partir de conversas com tais trabalhadores nas obras em que houve a autorização de entrada, após se explicar o motivo da necessidade de acesso (SILVA, 2018).

O primeiro dos trabalhadores, Tiago, com 33 (trinta e três) anos de idade, exerce atividades na área da construção civil há 2 (dois) anos, como pedreiro. Nas imagens apresentadas nota-se claramente que Tiago, mesmo com apenas 2 anos

exercendo atividades em contato com o cimento, já apresenta perda parcial das digitais de suas mãos em decorrência desta exposição ao cimento.

Figura 4: Tiago (1)



Fonte: Silva (2018)

Apresenta-se, então, imagem do polegar da mão direita de Tiago e de suas duas mãos.

Figura 5: Tiago (2)



Fonte: Silva (2018)

Giovane, com 22 (vinte e dois) anos de idade e 6 (seis) anos atuando no âmbito da construção civil, diferentemente de Tiago já possui perda significativa na digital (conforme se verifica nas figuras que serão apresentadas na sequência) em

decorrência da exposição ao cimento.

Figura 6: Giovane (1)



Fonte: Silva (2018)

Na figura acima, há a imagem de ambas as mãos de Giovane e na subsequente do seu polegar direito.

Figura 7: Giovane (2)



Fonte: Silva (2018)

Por sua vez, Vilmar, com 59 (cinquenta e nove) anos de idade e 43 (quarenta e três) anos de profissão, já tem perda total da digital em virtude da

exposição ao cimento, como se verifica das imagens que serão demonstradas na sequência.

Com isso, não mais consegue utilizar-se do ponto digital e todos os locais onde o acesso se dá pela impressão digital, como, por exemplo, nos caixas eletrônicos dos bancos e entrada em condomínios, privando-se ainda do direito de voto com uso da biometria nas urnas eletrônicas.

Figura 8: Vilmar (1)



Fonte: Silva (2018)

Vilmar relatou, ainda, que ao tentar realizar a renovação de sua Carteira Nacional de Habilitação – CNH, não conseguiram obter sua digital.

Figura 9: Vilmar (2)



Fonte: Silva (2018)

Lucimar, com 36 (trinta e seis) anos de idade e 20 (vinte) anos de profissão também já tem a perda total da digital em decorrência de exposição ao cimento.

Figura 10: Lucimar (1)



Fonte: Silva (2018)

Conforme se observa na imagem acima e na apresentada na sequência, Lucimar não mais possui digital, sendo que relatou que foi votar e sua digital não “passou” na leitura biométrica.

Figura 11: Lucimar (2)



Fonte: Silva (2018)

Cristiano, que possui 32 (trinta e dois) anos de idade e 15 (quinze) anos de profissão também não tem mais digitais em função da exposição ao cimento.

Figura 12: Cristiano (1)



Fonte: Silva (2018)

Nota-se em ambas as figuras (anterior e posterior), que Cristiano já não mais possui as linhas que caracterizam a sua digital.

Figura 13: Cristiano (2)



Fonte: Silva (2018)

“Paraná”, com 36 (trinta e seis) anos de idade e 15 (quinze) anos de profissão, assim como Cristiano não tem mais digitais em função da exposição ao cimento.

Figura 14: Paraná (1)



Fonte: Silva (2018)

Constata-se, dessa forma, que Paraná não mais possui digitais, visto o longo período que labora no âmbito da construção civil, como se pode verificar da imagem acima, como também da palma de suas mãos.

Além disso, fica bastante clara a perda da digital em virtude da exposição do cimento na figura subsequente e que apresenta os dois polegares de Paraná.

Figura 15: Paraná (2)



Fonte: Silva (2018)

Assim como outros pedreiros e serventes de pedreiro relatados anteriormente, Isauro, com 47 (quarenta e sete) anos de idade e 28 (vinte e oito) anos de profissão possui perda total da digital em decorrência da exposição ao cimento, tal

como se pode observar nas figuras abaixo.

Figura 16: Isauro (1)



Fonte: Silva (2018)

Isauro, assim como outros profissionais, apresenta a perda da digital em decorrência do grande lapso temporal que trabalha no âmbito da construção civil, sendo perceptível esta perda em seus quatro dedos da mão esquerda, como se depreende acima.

Na figura subsequente, também se nota a perda da digital de Isauro quando se verifica o seu polegar esquerdo.

Figura 17: Isauro (2)



Fonte: Silva (2018)

Adilson, 37 (trinta e sete anos de idade), com 12 (doze) anos de profissão também já pode ser detectado com perda da digital em virtude de exposição ao cimento (como se pode observar na figura 18).

Figura 18: Adilson



Fonte: Silva (2018)

Por fim, Evandro, 39 (trinta e nove) anos de idade, com 8 (oito) anos de profissão já possui perda parcial da digital pela exposição ao cimento (vide figura 19).

Figura 19: Evandro



Fonte: Silva (2018)

Nota-se, diante de todas estas figuras e informações, que a exposição do cimento causa a perda da digital, além de outros riscos já apontados anteriormente,

sendo que esta perda pode ser parcial ou total, dependendo do tempo de serviço do profissional. Portanto, quanto maior for o tempo que o profissional estiver exposto ao cimento, maior será a intensidade dessa perda na digital (SILVA, 2018).

Verifica-se, além disso, que várias são as consequências deste prejuízo físico gerado aos indivíduos que manuseiam o cimento sem o uso de EPI's adequados, por exemplo, sendo que, dentre eles, cita-se a dificuldade e/ou impossibilidade de utilizar-se da digital em agências bancárias, bem como para a renovação de documentos como Registro Geral (Identidade), título de eleitor e Carteira Nacional de Habilitação, dentre outros (SILVA, 2018).

Ademais, verifica-se que há a dificuldade e/ou impossibilidade de utilizar-se o cartão ponto digital, vez que este funciona com base em leitura biométrica (SILVA, 2018).

De acordo com França (2015, [sem indicação de página]), importante se faz salientar que:

Com a modernização, bancos, clínicas médicas, academias de ginástica e demais estabelecimentos implantam serviços de identificação biométrica para garantir segurança aos clientes. Para a ciência criminal, as linhas que não se repetem são a peça-chave para desvendar crimes, identificar suspeitos e absolver inocentes. Contudo, algumas atividades podem causar desgastes nas cristas papilares, o que dificulta ou impede a identificação. O sumiço das digitais pode ser temporário ou definitivo. Nesse período, a pessoa perde a identidade que a diferencia das demais.

No Instituto de Polícia Científica da Paraíba (IPC-PB), órgão responsável pela retirada de documentos e investigação de crimes, casos desse tipo são vistos com frequência. Segundo o papiloscopista Clébio Gomes, que há 30 anos trabalha com a identificação de pessoas através das digitais, a perda temporária pode ser causada pelo uso frequente de produtos de limpeza [...]. **Trabalhadores da construção civil também são alvo em potencial para perder as digitais [...]. O contato com o material, sobretudo com o cimento, pode ocasionar o problema. Nessas situações, a recomendação é suspender a atividade e aguardar o reaparecimento das linhas nas pontas dos dedos. Em alguns casos é possível que a pessoa tenha de fazer algum tipo de tratamento para ter de volta sua marca individual [...]** (grifo nosso).

Compreende-se, dessa forma, que a perda de digital em decorrência de exposição ao cimento, no âmbito da construção civil, é bastante comum (SILVA, 2018).

Sendo assim, necessário se faz que haja a observação de medidas preventivas para que não haja a perda (parcial ou total) dos trabalhadores da construção civil pela constante exposição ao cimento, motivo pelo qual este é o próximo assunto a ser abordado no tópico seguinte.

4.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DA PERDA DE DIGITAL PELA EXPOSIÇÃO AO CIMENTO

A utilização do cimento Portland está ligada à algumas regras contidas na legislação sobre segurança no trabalho e medidas de prevenção. Por isso, destaca-se, inicialmente, que a Norma Regulamentadora (NR) nº 15, por exemplo, dispõe acerca das atividades e operações insalubres, ou seja, sobre aquelas atividades e operações que podem causar danos à saúde dos trabalhadores, como, por exemplo, se verifica no Anexo nº 12 e que dispõe, especificamente, sobre os limites de tolerância para poeiras minerais (BRASIL, 1978a).

De acordo com o entendimento de Schlottfeldt (2018), cita-se, dentre essas poeiras minerais, aquelas resultantes de asbestos, manganês e seus compostos, bem como sílica, sendo que tais poeiras geram insalubridade no grau máximo, qual seja, 40%.

O item 15.2 da NR nº 15 destaca que as atividades insalubres podem gerar a percepção de adicional de insalubridade aos trabalhadores, sendo que esse adicional variará de acordo com a exposição ao agente insalutífero que poderá ser de 40% (grau máximo); 20% (grau médio); e, 10% (grau mínimo) (BRASIL, 1978a).

Nesse sentido, dispõe, inclusive, a Consolidação das Leis do Trabalho – Decreto-lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943 (BRASIL, 1943).

Para que se possa evitar o contato do trabalhador com agentes químicos, como, por exemplo, o cimento, deve haver controle da poeira a níveis abaixo do permitido; ventilação adequada durante os trabalhos em áreas confinadas; e, utilização de equipamentos de proteção respiratória com filtros mecânicos, por exemplo (FALCÃO, 2021).

Destaca-se, ainda, que devem ser utilizadas proteções individuais e coletivas (SCHLOTTFELDT, 2018, p. 07). Essas proteções estão listadas na NR nº 6 (BRASIL, 1978b).

Neste sentido, aliás, dispõe o artigo 6.1, da NR nº 6, o seguinte:

6.1 Para os fins de aplicação desta Norma Regulamentadora - NR, considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho (BRASIL, 1978b, p. 1).

A NR nº 6 trata acerca de todas as especificidades concernentes aos equipamentos de proteção individual, bem como da responsabilidade do empregador em fornecê-los e do empregado em utilizá-los (BRASIL, 1978b).

Por isso, destaca-se que são alguns equipamentos de proteção individual: luvas e botas de borracha (impermeáveis); respirador de proteção; óculos de segurança; creme de proteção para mãos e braços; capacete e vestimentas adequadas resistentes à atividade (GROSSKOPF; BORGES; CAMPOS, 2020; SCHLOTTFELDT, 2018).

Por isso, explicam Grosskopt, Borges e Campos (2020, p. 14) que dentre “os métodos de proteção com o objetivo de evitar o contato com os agentes químicos, como o cimento, são, sem dúvidas, as proteções coletivas, medidas administrativas e o equipamento de proteção individual”.

Dentre os equipamentos de proteção coletiva, destaca-se, então, o isolamento e sinalização das áreas de riscos; ventilação exaustora local; enclausuramento total ou parcial do processo de produção; realizar concreto industrializado; e, instalação de lavatórios, chuveiros, vestiários e sanitários (GROSSKOPF; BORGES; CAMPOS, 2020; SCHLOTTFELDT, 2018).

Por sua vez, dentre as medidas administrativas que podem ser adotadas, cita-se o controle das fichas de entrega dos equipamentos de proteção individual; o controle de treinamentos relacionados à Segurança e Saúde do Trabalho; a elaboração e implantação de ordens de serviço em Segurança e Saúde do Trabalho, como também a elaboração de Programa de Prevenção Respiratória e realização de Fit Test do uso dos respiradores; elaboração de procedimentos de trabalho; elaboração e controles dos exames ocupacionais; e, inspeção e check list's das condições de trabalho e uso dos EPI's (GROSSKOPF; BORGES; CAMPOS, 2020; SCHLOTTFELDT, 2018).

Destaca-se, neste sentido, a importância em implementar programas de prevenção de riscos, pois são estes referidos programas os principais responsáveis pela “[...] proteção à integridade física dos trabalhadores, evitando assim multas e indenizações que podem levar a empresa a uma incapacidade de competição pelo aumento do custo de produção, podendo levar até ao seu fechamento” (LIMA FILHO, 2016, p. 14).

Segundo lições de Barkokébas Junior et al. (2004), os acidentes de trabalho representam altos custos não somente para a própria empresa, mas,

inclusive, para a sociedade e, é claro, para o trabalhador. Se forem considerados os custos econômicos, constata-se que estes são dificilmente calculáveis devido à influência de inúmeros fatores. Já os custos humanos, apesar de serem levados a valores econômicos são incalculáveis, uma vez que a vida humana, como também a invalidez (seja temporária ou permanente) não podem ser avaliadas em termos monetários.

Dito isso, Chaves et al. (2021, p. 3) relatam, então, que dentre as medidas preventivas que podem ser adotadas pelos trabalhadores da construção civil para evitar a perda de digital, destacam-se algumas relativas à pele, quais sejam:

- [...]. a) Evitar o trabalho com ferramentas que sujem a pele. Deve-se manter as ferramentas limpas;
- b) Na preparação da massa de cimento, usar luvas e botas de borracha forradas internamente;
- c) Não trabalhar descalço ou de chinelo de dedo. Botas de borracha ou de couro protegem os pés;
- d) Evitar trabalhar de bermuda. Sempre que possível, deve-se vestir calça comprida;
- e) Luvas ou botas rasgadas ou furadas, muito largas ou apertadas, são contraindicadas;
- f) Se cair concreto dentro da luva ou bota, deve-se lavá-las imediatamente, assim como as mãos e os pés. Isto evitará ferimentos e queimaduras pelo cimento;
- g) Se a pele for atingida ou as mãos forem afetadas, faça a higiene no local atingida o mais breve possível;

Por fim, ressalta-se que deve-se dar ênfase, inclusive, à higiene do trabalho que se dá por intermédio de banhos obrigatórios após o trabalho e a troca diária de roupa (limpa) por conta da empresa. Estas respectivas medidas não somente podem, mas devem ser adotadas e praticadas no ambiente de trabalho, com a finalidade de melhorar a qualidade e integridade do ambiente laboral (GROSSKOPF; BORGES; CAMPOS, 2020; SCHLOTTFELDT, 2018).

Apesar de várias serem as medidas preventivas que podem ser adotadas pelos trabalhadores da construção civil para evitar a perda de digital e outros infortúnios laborais, verifica-se que os custos relativos aos investimentos em equipamentos e processos somente são implementados pelas organizações empresariais “[...] quando há exigência das autoridades competentes, ou por força de ocorrência de acidentes, quando a perda (econômica e humana) já se concretizou” (GRILLO; GRILLO, 2021, p. 2).

Sendo assim, apresentados estas sucintas contribuições sobre quais são

as possíveis alternativas, ou seja, medidas preventivas para que não haja a perda (parcial ou total) dos trabalhadores da construção civil pela constante exposição ao cimento, passa-se a apresentar no capítulo subsequente a conclusão desta pesquisa.

5 CONCLUSÃO

A construção civil é uma atividade verificada desde os primórdios da humanidade e pode ser considerada, atualmente, como um segmento que contribui sobremaneira para a economia do país, apesar de estar-se, ainda, diante de um estado pandêmico decretado pela Organização Mundial de Saúde.

A pandemia do novo coronavírus, decretada em março de 2020, causou inúmeras consequências desastrosas, em todos os países do mundo, e não foi diferente no contexto brasileiro. Afirma-se isso, porque em decorrência do isolamento social e da paralisação de inúmeras atividades e, dentre elas, a construção civil, muitos foram os impactos gerados aos mais variados segmentos que tiveram de, pouco a pouco, superar as dificuldades e enfrentar este “novo mundo”, mesmo diante de incertezas, medo e insegurança.

Especialmente no âmbito da construção civil que está diretamente ligado ao foco central deste estudo, passaram, então, a ser adotadas algumas medidas para evitar a transmissão do novo coronavírus, assim que as atividades puderam ser retomadas.

Nota-se, no entanto, que muitas preocupações giram em torno de evitar a transmissão do novo coronavírus, mas desprezam-se medidas de prevenção relativas a outros riscos inerentes à construção civil e que são vivenciados, dia após dia, pelos inúmeros trabalhadores.

O cimento Portland, por exemplo, é um produto frequentemente utilizado no âmbito da construção civil e está presente nos inúmeros canteiros de obras não somente no Brasil, mas em vários países do mundo. Este referido produto possibilitou, desde o seu surgimento, a modernização nas construções, mas, em contrapartida, em virtude de sua composição, gera riscos diversos a quem o manuseia ou está a ele exposto.

Dentre os vários riscos causados pela exposição ao cimento Portland, cita-se: as dermatoses ocupacionais; dermatites; doenças relacionadas ao sistema respiratório em virtude da inalação de poeiras; danos ao sistemas cardiovascular, respiratório, endócrino, gastrointestinal, renal, reprodutor, imunológico e neurológico; enfraquecimento e ressecamento das unhas; maior sensibilidade na conjuntiva ocular e pequenas manifestações tanto na mucosa nasal quanto oral; reações alérgicas; maior propensão ao desenvolvimento de câncer de estômago; e, a perda de digital

parcial ou total.

Em estudo de caso destinado à coleta de informações e imagens das mãos de profissionais que atuam no âmbito da construção civil, a exemplo de pedreiros e serventes de pedreiro, verificou-se, então, a comprovação da perda de digital parcial e total pela exposição ao cimento.

A intensidade supracitada (parcial e total), varia de acordo com o tempo de serviço do profissional e gera várias consequências para o trabalhador, sendo que, dentre elas, cita-se a dificuldade e/ou impossibilidade de utilizar-se da digital em agências bancárias, bem como para a renovação de documentos como Registro Geral (Identidade), título de eleitor e Carteira Nacional de Habilitação, dentre outros.

Além disso, há a dificuldade e/ou impossibilidade de utilizar-se o cartão ponto digital, vez que este funciona com base em leitura biométrica.

Para que tais problemas sejam extintos ou amenizados, especialmente no tocante aos trabalhadores da construção civil, necessário se faz, então, adotar algumas medidas preventivas. Dentre elas, cita-se a utilização de equipamentos de proteção individual, equipamentos de proteção coletiva e, inclusive, medidas administrativas diversas.

No entanto, o que se constata, na prática, é que normalmente as organizações empresariais em geral e, dentre elas as construtoras, somente adotam medidas quando obrigadas por lei, desprezando-se as normas de segurança e saúde do trabalho, bem como direitos fundamentais básicos de todo trabalhador, como a vida, integridade física e dignidade humana.

Esquece-se, ainda, que todo e qualquer acidente do trabalho ou doença ocupacional geram consequências não somente ao próprio trabalhador e às empresas, mas à sociedade que arca com os custos dispendidos, por exemplo, pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) em inúmeros benefícios previdenciários prestados aos cidadãos que porventura tenham adquirido doença ocupacional ou sofrido um acidente de trabalho, a saber: auxílio-doença; auxílio-acidente; aposentadoria por invalidez; pensão por morte, dentre inúmeros outros previstos em legislação própria.

Diante da complexidade deste assunto e da importância da temática abordada, sugere-se, então, que outros estudos possam versar sobre assuntos relacionados com o da presente pesquisa, demonstrando dados empíricos que contribuam para que as organizações empresariais em geral e, em especial, as

construtoras tenham um maior comprometimento com a segurança e saúde do trabalhador.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Ariston Alves; FLEURY, Nélío. **Para conhecimento – história da engenharia**. 2007. Disponível em: <https://alexronald.wordpress.com/2007/06/30/paraconhecimento-historia-da-engenharia/> > Acesso em: 01 set. 2021.

AIRES, Kênia Gomes. **Aplicação industrial do resíduo de peças pré-moldadas de gesso na produção de cimento Portland**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Materiais), 89 fls., 2015. Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Vitória, 2015. Disponível em: https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/386/DISSERTAÇÃO_Aplicação_industrial_resíduo_peças_pré-moldadas.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 02 nov. 2021.

ALI, Salim Amed. **Dermatoses ocupacionais**. 2 ed. São Paulo: FundaCentro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. **Guia básico de utilização do cimento Portland**. 7. ed. São Paulo, 2002.

BARBOSA, Luciana Rezende. **Proposta de programa de promoção da saúde da pele para trabalhadores da indústria do cimento**. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública), 80 fls., 2005. Universidade de São Paulo, Pós-Graduação em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-14042008-144433/publico/LucianaRezende.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2021.

BARBOSA, Filho Antonio Nunes. **Segurança do trabalho na construção civil**. São Paulo: Atlas S.A, 2003.

BARKOKÉBAS JUNIOR, Béda; et al. Acidente fatal na indústria da construção civil: impacto sócio-econômico. **XII Congresso Brasileiro de Ergonomia – ABERGO**, Fortaleza, 2004

BATTAGIN, Arnaldo. **Uma breve história do cimento Portland**. 2016. Disponível em: <http://www.acbp.org.br/cms/basico-sobre-cimento/historia/uma-breve-historia-do-cimmento-portland>. Acesso em: 01 nov. 2021.

BAUMGART, Fritz. **Breve história da arte**. Trad. Marcos Holler. 2 ed. – São Paulo: Martins Fontes, 1999.

BENITE, Anderson Glauco. **Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho para empresas construtoras**. Dissertação (Mestrado em Engenharia), 236 fls., 2004. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-27102004-101542/publico/AndersonBenite.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2021.

BIÖRCK, J., et al. How construction can emerge stronger after coronavirus. McKinsey and Company, 2020. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business->

functions/operations/our-insights/how-construction-can-emerge-stronger-after-coronavirus. Acesso em: 02 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Covid19**: painel coronavírus. 18/11/2021. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br>. Acesso em: 18 nov. 2021.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004**, de 30.11.2004. Disponível em: <http://analiticaqm Cresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2021.

BRASIL. **NR 15** – Atividades e operações insalubres. Portaria MTb nº 3.214, de 08 de junho de 1978a. Disponível em: <http://sislex.previdencia.gov.br/paginas/05/mtb/15.htm>. Acesso em: 15 nov. 2021.

BRASIL. **NR 6** – Equipamento de proteção individual – EPI. Portaria GM nº 3.214, de 08 de junho de 1978b. Disponível em: http://www.portoitaia.com.br/cipa/legislacao/arquivos/nr_06..pdf. Acesso em: 15 nov. 2021.

BRASIL. **Decreto-lei nº 5.452**, de 1º de maio de 1943. Aprova a Consolidação das Leis do Trabalho. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/Del5452.htm. Acesso em: 15 nov. 2021.

BRAUDEL, Fernand. **Civilização material, economia e capitalismo, séculos XIX e XX**. São Paulo: Martins Fontes, 1995. v. 3.

BREHM, Feliciane Andrade; et al. Análise da estabilização por solidificação de lodo de fosfatização em matrizes de cimento Portland e de cerâmica vermelha para a utilização na construção civil. **Ambiente Construído**, v. 13, n. 2, jun. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/7pnNX9sb9XsxVwFXHrFV77y/?lang=pt>. Acesso em: 03 nov. 2021.

CASTRO, Rosângela Nunes de Almeida de. A origem do ensino de engenharia em Goiás. **Revista Eletrônica Engenharia Viva**, UFG, Goiás, 2014

CAVASSIN, Rebecca Tarasiuk Borba. **Recomendações para a implantação do PBQP-H na rotina de execução de obra de edificações por meio do conhecimento tácito de profissionais da área da construção civil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção Civil), 81 fls., 2011. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Engenharia de Produção Civil, Curitiba, 2011. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8339/3/CT_EPC_2011_2_18.PDF. Acesso em: 01 set. 2021.

CBIC. Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Covid-19**: construção civil amplia esforço na proteção do trabalhador. 2020. Disponível em: https://cbic.org.br/es_ES/covid-19-construcao-civil-amplia-esforco-na-protecao-do-trabalhador. Acesso em: 19 set. 2021.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

CHAVES, Davina Camelo. et al. **Riscos toxicológicos do manuseio de cimento na atividade informal no município de Zé Doca/MA.** p. 1-5, 2021.

COIMBRA, Marcelo. A.; LIBARDI, Wilson; MORELLI, Marcos. R. Estudo da influência de cimentos na fluência em concretos para a construção civil. **Cerâmica**, v. 52, n. 321, p. 98-104, mar. 2006.

COSTA, Eugênio Bastos da. Clínquer Portland com reduzido impacto ambiental. **Ambiente Construído**, v. 13, n. 2, p. 75-86, Porto Alegre, abr./jun. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ac/a/RQWhYNNvCNYDZs7sgvZvydB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 nov. 2021.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CRISTINA, Pâmela; et al. Tijolo solo cimento com adição de fibra vegetal: uma alternativa na construção civil. **Research, Society and Development**, v. 7, n. 9, p. 1-19, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5606/560659016007/560659016007.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2021.

CRUZ, Ricardo. Uma breve história do cimento Portland. **Associação Brasileira de Cimento Portland**, São Paulo, p. 1-2, 2009.

CUNHA, Sandra. Riscos no Contato com Cimento. **Revista Cipa Caderno de Informação de Prevenção de Acidentes**, p. 29-44, fev. 2009.

DINIZ, Michely Correia; et al. Crise global coronavírus: monitoramento e impactos. **Cadernos de Prospecção**, v. 13, n. 2, ed. especial, p. 359-377, Salvador, abr. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/35937/20932>. Acesso em: 17 set. 2021.

EL HOMBRE. **Cimento queimado:** 7 ideias para usar na sua casa. 08/03/2021. Disponível em: <https://www.elhombre.com.br/cimento-queimado-7-ideias-para-usar-na-sua-casa/>. Acesso em: 03 nov. 2021.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2001.

FALCÃO, Petrus. Riscos presentes na indústria cimenteira. **Instrumentação e Controle**, 2021. Disponível em: <https://instrumentacaoecontrole.com.br/riscos-presentes-na-industria-cimenteira/>. Acesso em: 20 nov. 2021.

FRAMPTON, Kenneth. **História crítica da arquitetura moderna.** São Paulo: Martins Fontes, 1997.

GOMES, Rafael da Silveira. **A produção social do infortúnio:** acidentes incapacitantes na construção civil. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública). Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2003.

GONÇALVES, Jardel Pereira; TOLEDO FILHO, Romildo Dias; FAIRBAIRN, Eduardo

de Moraes Rego. Estudo da hidratação de pastas de cimento Portland contendo resíduo cerâmico por meio de análise térmica. **Ambiente Construído**, v. 6, n. 4, p. 83-94, Porto Alegre, out./dez. 2006. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/3721/2072>. Acesso em: 02 nov. 2021.

GONZALEZ, Marco. A mineração e a Primeira Revolução Industrial. **Geologia e Mineração**, 07/01/2018. Disponível em: <https://www.notasgeo.com.br/2018/01/a-mineracao-e-primeira-revolucao.html>. Acesso em: 01 set. 2021.

GRILLO, Karin V. F.; GRILLO, Rodolfo H. F. Análise preliminar de risco em obras da construção civil na fabricação de materiais de base cimentícia. **9ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS**, p. 1-4, 2021.

GROSSKOPF, Gaston Genésio; BORGES, Giovani Matheus; CAMPOS, Guilherme de Luca. **Prevenção em segurança e saúde do trabalho no uso do cimento na construção civil**. p. 1-42, Joinville, out. 2020. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/14627/1/Gaston%20e%20Giovani%20-%20TCC%202%20PÓS%20BANCA.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2021.

HELENE, Paulo; ANDRADE, Tibério. Concreto de cimento Portland. **Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais**, p. 905-944, 2010. Disponível em: <https://www.phd.eng.br/wp-content/uploads/2014/07/lc48.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2021.

HOPPE FILHO, Juarez. **Sistemas cimento, cinza volante e cal hidratada: mecanismos de hidratação, microestrutura e carbonatação de concreto**. Tese (Doutorado em Engenharia), 318 fls., 2008. Universidade de São Paulo, Doutorado em Engenharia, São Paulo, 2008. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-19082008-172648/publico/TESE_DOUTORADO_JUAREZ_HOPPE_FILHO.pdf. Acesso em: 02 nov. 2021.

JORGE, Maria Aparecida Sanches Silva. **Trabalho na construção civil no Brasil: feminização, segmentação e consubstancialidade**. Tese (Doutorado em Sociologia), 246 fls., 2019. Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Ciências Sociais, Programa de Pós-Graduação em Sociologia, Doutorado em Sociologia, Goiânia, 2019. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/9831/5/Tese%20-%20Maria%20Aparecida%20Sanches%20Silva%20Jorge%20-%202019.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

LEWANDOWSKI, Mateus Luz. Impacto do distanciamento social nas notificações de violência contra crianças e adolescentes no Rio Grande do Sul, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/w9xDc35gk53mDz9MrX4nFfr/?lang=pt>. Acesso em: 15 set. 2021.

LIMA FILHO, Pedro. **Análise dos riscos de acidentes na indústria de artefatos de cimento: estudo de caso em uma indústria de Palmas-TO**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), 73 fls., 2016. Centro Universitário Luterano de Palmas, Curso de Engenharia Civil, Palmas, 2016.

LIMA, Claudio Márcio Amaral de Oliveira. Informações sobre o novo coronavírus

(COVID-19). **Radiologia Brasileira**, v. 53, n. 2, mar./abr. 2020. Disponível em: <http://www.scielo.br/rb/a/MsJJz6qXfjpkXg6qVj4Hfj/?lang=pt>. Acesso em: 20 set. 2021.

LIMA, Cahio Sherighan Benjamin; et al. Produção, utilização e vantagens do cimento Portland e CP IV. **Revista FAROCIÊNCIA**, v. 4, n. 1, p.1-7, jun. 2017. Disponível em: <https://revistas.faro.edu.br/FAROCIENCIA/article/view/161>. Acesso em: 20 out. 2021.

MAPA DA OBRA. **Cimento e concreto ganham destaque na decoração**. 26/09/2016. Disponível em: <https://www.mapadaobra.com.br/negocios/cimento-e-concreto-ganham-destaque-na-decoracao/>. Acesso em: 04 nov. 2021.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARTINS, Matheus. **O impacto da pandemia na construção civil: como o setor retoma o crescimento**. 2020. Disponível em: <https://engenharia360.com/pandemia-construcao-civil/amp/>. Acesso em: 23 set. 2021.

MEDEIROS, Marcelo Henrique Farias de. et al. Resíduo de cerâmica vermelha e fíler calcário em compósito de cimento Portland: efeito no ataque por sulfatos e na reação álcali-sílica. **Matéria**, v. 21, n. 2, Rio de Janeiro, jun. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rmat/a/BvdBBD443HzWSPZn9r5hfhP/?lang=pt>. Acesso em: 02 nov. 2021.

MELLO, Rodrigo Bandeira de. **O estudo da mudança estratégica organizacional em pequenas empresas da construção: um estudo de caso em Florianópolis**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), 1997. Universidade Federal de Santa Catarina, Mestrado em Engenharia de Produção, Florianópolis, 1997.

MIKAIL, Eduardo. **A construção civil no Brasil**. 01/02/2013. Disponível em: <https://engenharia360.com/a-construcao-civil-no-brasil/>. Acesso em: 10 set. 2021.

MOURA, Guilherme Ribeiro de; SOARES JUNIOR, Waldir Silva. **Transformações e tendências na história da engenharia civil: do trabalho manual à sustentabilidade**. São Paulo: VIII EPCC, 2013.

OLIVEIRA, Paulo V. H., et al., **Análise da aplicação de check-list sobre inovações tecnológicas em canteiros de obra**. Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Trindade, Florianópolis, 1999.

PAIVA, Brenda dos Santos; et al. A influência de pigmentos a base de óxido de ferro nas propriedades de argamassas de cimento Portland. **Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia**, p. 1-5, 2018. Disponível em: https://www.confea.org.br/sites/default/files/antigos/contecc2018/civil/5_aidpabdódfnpgdadcp.pdf. Acesso em: 02 nov. 2021.

PEREIRA, Lohana Lopes; AZEVEDO, Bruno Freitas de. O impacto da pandemia na construção civil: o papel da gestão no cenário atual. **Revista Boletim de**

Gerenciamento, n. 20, p. 71-80, 2020. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdoGerenciamento/article/view/519/326>. Acesso em: 23 set. 2021.

PEREIRA, Lígia Maria Leite. **Sistema Confea/Creas, 75 anos construindo uma nação**. Brasília, 2008.

PETRUCCI, Eladio G. R. **Concreto de cimento Portland**. 13. ed. rev. por Vladimir Antonio Paulon. São Paulo: Globo, 1998.

PORSSE, Alexandre A.; et al. Impactos económicos da COVID-19 no Brasil. In: PORSSE, Alexandre A.; et al. **Nota Técnica NEDUR-UFPR Nº 01-2020**. p. 1-43, abr. 2020.

RIBEIRO, Nelson Pôrto. História da construção no Brasil. **XXVI Simpósio Nacional de História – ANPUH**, Anais Eletrônicos, São Paulo, jul. 2011.

RIBEIRO, Carmen Couto; PINTO, Joana Darc da Silva; STARLING, Tadeu. **Materiais da construção civil**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG; Escola de Engenharia da UFMG, 2002.

RIBEIRO JÚNIOR, Enio. Propriedade dos materiais constituintes do concreto. **Revista Especialize On-line IPOG**, v. 01, n, 10, p. 1-16, Goiânia, dez. 2015.

RIBEIRO, Fátima Sueli Neto. et al. Processo de trabalho e riscos para a saúde de trabalhadores em uma indústria de cimento. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, n. 5, p. 1243-1250, set./out. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/x5nfZRXgj6zrHL3gFxpSHWx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 nov. 2021.

ROCHA, Mariane; ESCOBAR, Márcio. As transformações na construção civil pós pandemia de Covid-19. **Revista Boletim de Gerenciamento**, n. 25, p. 37-46, abr. 2021. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdoGerenciamento/article/view/571/370>. Acesso em: 25 set. 2021.

ROSA, Wilhelm. **Arquitetura industrializada**: a evolução de um sonho à modularidade. Dissertação (Mestrado em Design e Arquitetura), 90 fls., 2006. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/>. Acesso em: 01 set. 2021.

ROTH, Caroline das Graças; GARCIAS, Carlos Mello. Construção civil e a degradação ambiental. **Desenvolvimento em Questão**, ano 7, n. 13, p. 111-128, jan./jun. 2009. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/169>. Acesso em: 02 nov. 2021.

RUBERT, Sílvia. **Contribuição ao estudo de cimentos supersulfatados**: formulação e mecanismos de hidratação. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos), 115 fls., 2015. Universidade Tecnológica do Paraná, Programa de Pós-graduação em Processos Químicos e Bioquímicos, Pato Branco, 2015. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1242/1/PB_PPGTP_M_Rubert%20c%20Sílvia_2015.pdf. Acesso em: 02 nov. 2021.

SAKUDA, João Rikio. **Fachada com cimento queimado**. 2021. Disponível em: <https://br.pinterest.com/joaosakuda/fachada-com-cimento-queimado/>. Acesso em: 03 nov. 2021.

SANTI, Auxiliadora Maria Moura; SEVÁ FILHO, Arsênio Oswaldo. Combustíveis e riscos ambientais na fabricação de cimento: casos na Região do Calcário ao Norte de Belo Horizonte e possíveis generalizações. **II Encontro Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade – ANPPAS**, Campinas, 2004.

SANTOS, Thályta Bueno Moraes. **O perfil da mão de obra da construção civil de Aragarças – GO**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil), 72 fls., 2019. Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário do Araguaia, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Curso de Engenharia Civil, Barra do Garças, 2019. Disponível em: https://bdm.ufmt.br/bitstream/1/1045/1/TCC_2019_Thályta%20Bueno%20Moraes%20Santos.pdf. Acesso em: 01 set. 2021.

SANTOS, Maria Isabel Ferreira dos; et al. Reutilização dos resíduos de construção e demolição (rcd): revisão bibliográfica. **Anais I CONIMAS e III CONIDIS**, p. 1-10, Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <<https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/63880>>. Acesso em: 03 nov. 2021.

SCHLOTTFELDT, Daniel Donida. **Os riscos associados ao uso do cimento na construção civil**. p. 1-9, 2018. Disponível em: <http://www.segurancaotrabalho.eng.br/artigos/rcimento.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2021.

SCHMIDT, Beatriz; et al. Saúde mental e intervenções psicológicas diante da pandemia do novo coronavírus (COVID-19). **Estudos de Psicologia**, v. 37, Campinas, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/estpsi/a/L6j64vKkynZH9Gc4PtNWQng/?lang=pt> Acesso em: 15 set. 2021.

SILVA, Mygre Lopes da; SILVA, Rodrigo Abbade da. Economia brasileira pré, durante e pós-pandemia do Covid-19: impactos e reflexões. **FAPERGS/ Observatório Socioeconômico da COVID-19**, p. 1-11, jun. 2020. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/820/2020/06/Textos-para-Discussão-07-Economia-Brasileira-Pré-Durante-e-Pós-Pandemia.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

SILVA, Weslei Leandro da. Saúde e operação da construção civil em tempos da Covid-19. In: TOMASI, Cristiane Damiani; SORATTO, Jacks; CERETTA, Luciane Bisognin (Orgs.). **Interfaces da Covid-19**: impressões multifacetadas do período de pandemia. Criciúma, SC: UNESC, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesc.net/bitstream/1/7795/1/Interfaces%20da%20Covid%2019.pdf#page=58>. Acesso em: 05 out. 2021.

SILVA, Hengrid Graciely Nascimento; et al. Efeitos da pandemia no novo Coronavírus na saúde mental de indivíduos e coletividades. **JONAH - Journal of Nursing and Health**, v. 10, n. esp., p. 1-10, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/enfermagem/article/view/18677/11414#>. Acesso em: 15 set. 2021.

SILVA, Alessandra Forte Nunes da. **Perda de digital pela exposição ao cimento**.

Artigo (Graduação em Engenharia Civil), 17 fls., 2018. Centro Universitário Estácio de Santa Catarina, Curso de Engenharia Civil, São José, 2018.

SILVA, Moema Ribas. O uso do solo-cimento na construção. In: BAUER, L. A. Falcão. **Materiais de construção**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. v. 2.

SOUSA, Rainer. **História do cimento**. 2016. Disponível em: <http://historiaDomundo.uol.com.br/curiosidades/historia-do-cimento>. Acesso em: 01 nov. 2021.

SOUZA FILHO, João Batista de. **Reciclagem de resíduos da construção e demolição gerados na zona leste da cidade de São Paulo para utilização e o potencial para novos componentes de materiais de construção**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Materiais da Construção Civil), 77 fls., 2021. Universidade São Judas Tadeu, Mestrado em Engenharia de Materiais da Construção Civil, 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/17517/1/JOSE-BATISTA-DE-SOUZA-FILHO.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2021.

SPERANDIO, Kastelli Pacheco; et al. Análise dos principais problemas da construção civil durante a pandemia do novo coronavírus no Brasil. **Noite Acadêmica**, v. 1, p. 1-11, 2021. Disponível em: <http://pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/noiteacademica/article/view/2717/2022>. Acesso em: 25 set. 2021.

STUDIO CLASS ARQUITETURA E INTERIORES. **Arquitetura e design**. 2021. Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/706924472738460931/>. Acesso em: 03 nov. 2021.

TEIXEIRA, Luciene Pires; CARVALHO, Fatima Marilia Andrade de. A construção civil como instrumento de desenvolvimento da economia brasileira. **Dialnet**, n. 109, p. 9-26, jul./dez. 2005. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4813503>. Acesso em: 23 set. 2021.

TONETTO, Mirela Schram; et al. Boas práticas e dificuldades para melhorar a saúde e segurança do trabalho na construção civil durante a pandemia de COVID-19. In: **Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção**, n. 12, p. 1-8, 2021. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2021. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/sibragec/article/view/644>. Acesso em: 01 out. 2021.

WOLFF, Juliane. **Implantação de um canteiro de obra**: NR 18. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho), 49 fls., 2019. Universidade do Sul de Santa Catarina, Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, Florianópolis, 2019. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/15274/1/Monografia%20Final%20Pós%20de%20Segurança%20do%20Trabalho%20-%20Juliane%20Wolff.pdf>. Acesso em: 05 set. 2021.