PREVENÇÃO EM SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO NO USO DO CIMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

GROSSKOPF, Gaston Genésio[1]
BORGES, Giovani Matheus [2]
CAMPOS, MSc. Guilherme de Luca [3]

RESUMO

A construção civil é um dos setores industriais com crescimento contínuo no mundo e particularmente no Brasil nas últimas décadas. Trata-se de 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. Os danos ocorridos à saúde dos trabalhadores por meio de doenças ocupacionais decorrem da presença de fatores de risco no ambiente laboral. O objetivo da pesquisa é analisar os resultados da avaliação de poeiras respiráveis em atividades com o manuseio do cimento Portland. Além disso, apoiar a implantação de Gestão de Segurança e Saúde do Trabalho em uma indústria de construção civil. Trata-se de estudo de caso com pesquisa descritiva, tendo como referência as diretrizes da ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Higienists). Dentre os principais achados estão os resultados das avaliações de poeira respirável do cimento Portland nas atividades de preparo do concreto e atividades de operação de corte em viga de concreto com uso de equipamento lixadeira. Considerando os valores dos resultados das avaliações quantitativas, na primeira avaliação, não foi identificado o agente contaminante durante as atividades com cimento, sendo não passivo a doenças ocupacionais. Na segunda situação, foi identificado o valor em 8,159 mg/m³, ultrapassando o limite de tolerância pela norma ACGIH, mas não caracterizando condição insalubre pela NR 15.

Palavras-chave: Construção Civil; NR's, Segurança no Trabalho; Cimento.

[1]Graduanda(o) do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário UNISOCIESC, eng.gastongrosskopf@gmail.com; [2]Graduanda(o) do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário UNISOCIESC, giovani.ecv@gmail.com; [3]Guilherme Campos: Engenheiro, Centro Universitário UNISOCIESC, ecti.engenharia@gmail.com;

Joinville – SC, 26 de outubro de 2020.

1 INTRODUÇÃO

A obra não pretende ser uma abordagem exaustiva das questões ligadas à saúde e segurança do trabalho na construção civil brasileira, mas acreditamos que toca em pontos fundamentais para explicar o atual cenário de corriqueiro sofrimento e elevado número de mortes daqueles que trabalham em obras no nosso país (SILVA ALESSANDRO, 2015, p. 6).

A escolha por este tema se justifica em virtude da falta de atenção em relação ao uso do cimento na obra, o não uso dos equipamentos de proteção necessários, bem como a não utilização de técnicas para reduzir os riscos não apenas no contato com o mesmo, mas também na forma de carregá-lo.

Este trabalho apresenta as etapas e processos realizados durante a etapa de estudos, procedimentos realizados in loco e resultados dos testes em laboratório, de acordo com as normas regulamentadoras vigentes.

O objetivo do artigo é mostrar a real importância do uso de equipamentos de proteção, bem como a prevenção no manuseio do mesmo, assim prevenindo as doenças causadas em virtude disso. Para tal, serão realizadas avaliações ambientais do contaminante poeira respirável do cimento e a analise dos resultados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo (Benite, 2004, p. 19) apresenta o termo segurança como sendo “o estado de estar livre de riscos inaceitáveis de danos” e saúde como “estado de bem estar físico, mental e social, e não meramente a ausência de doenças ou enfermidades”. Considerando uma integração entre ambos os conceitos, portanto, o autor conceitua Segurança e Saúde no Trabalho como “o estado de bem estar livre de riscos inaceitáveis de danos nos ambientes de trabalho, garantindo o bem estar físico, mental e social dos trabalhadores”.

2.1 HISTÓRICO DA SEGURANÇA DO TRABALHO

A necessidade de o trabalhador proteger-se dos perigos se remete aos primórdios da primeira revolução industrial, onde este observou que as atividades que executava lhe trazia riscos para sua saúde e integridade física, assim buscando de alguma forma proteger-se (SANTOS eT aL, 2004, p. 13).

2.1.1 Evolução da Segurança do Trabalho

Segundo Santos et al (2004, p. 12) ao se estudar a história da humanidade antes da revolução, encontram-se poucas informações sobre cuidados com a saúde dos trabalhadores e com o ambiente de trabalho. No início o ser humano gastava suas energias para se manter vivo, fator que gerava as doenças ocupacionais daquele período. Com a estratificação da sociedade os trabalhadores eram realizados por escravos.

Por vários anos manteve desta forma, onde os escravos realizam todas as atividades manuais necessárias para produção de produtos, bens, etc.

A Revolução Industrial trouxe um crescimento muito grande para as indústrias na época, mas consigo trouxe inúmeros acidentes e doenças ocupacionais, que marcaram a época, o que revoltou a classe trabalhadora, buscando reivindicar seus direitos (BARBOSA, 2015, p.3).

Contudo não houve grande progresso, as condições de trabalho continuavam precárias, havendo um grande número de denúncias em jornais sobre as condições de trabalho e maus tratos aos trabalhadores, especialmente a jornada de trabalho das crianças nas indústrias têxteis britânicas, e ao trabalho nas plantações de algodão, no Estados Unidos. Em virtude das manifestações dos trabalhadores, o Parlamento Britânico criou a “Lei das Fábricas”, em 1833 que regulamentou o trabalho da criança, banindo o trabalho noturno de crianças e idade mínima de 13 anos. Esta lei limitou também a 48 horas de trabalho por semana e os trabalhadores deveriam prover educação (SANTOS eT aL, 2004, p. 14).

Com a evolução da humanidade surgiu a necessidade de obter conforto e segurança em seu local de vivência.

“Impossível precisar a partir de quando a humanidade começou a realizar alterações no ambiente natural visando obter facilidade para viver” (BARBOSA, 2015, p.1).

Segundo (BARBOSA, 2015, p.1), iniciou-se a evolução pelas moradias, mudanças no curso dos rios e os represando-se, abrindo caminho nas florestas, dentro de outras mudanças no local, criando aglomerados urbanos que evoluíram até atingir patamares de megalópes, onde possuíam aglomerados comeriais, sociais e industriais. Com as ocorrências que aconteceram durante as mudanças e na evolução fizeram com que pensasse mais formas de se proteger.

Se pararmos para pensar, já utilizávamos Equipamentos de Proteção Individual a muito tempo, só que muitas vezes eram improvisados ou chamados por outro nome, como um simples acessório para ajudar na execução para ajudar na execução de determinada tarefa (SANTOS eT aL, 2004, p. 16).

2.1.2 Organização Internacional do Trabalho (OIT)

A OIT sempre demonstrou um papel importante na elaboração e definição das leis trabalhistas e sociais, tendo uma influência significativa nos resultados e estatísticas apresentadas de acidentes e condições de trabalho (OIT, 2020).

No Brasil a OIT tem atuado desde a década de 1950 com atividades e programas dentro de seus objetivos organizacionais (, 2020)

Sendo o maior centro de informações, tem sido utilizado para milhares de pesquisas acadêmicas e técnicas a fim de buscar soluções para a área de saúde e segurança do trabalho, (OIT, 2020)

2.1.3 Segurança do Trabalho na Construção Civil

Uma das situações que alavancou a construção civil foi o fácil acesso ao crédito e grandes investimentos governamentais, que provocou um aumento na demanda de serviços para o ramo. Barbosa (2015), menciona que com o grande aumento da construção civil houve um crescimento significativo nas contratações e demandas de treinamento, devido a sujeição desses colaboradores aos riscos presentes no ambiente de trabalho e processos de construção civil em relação ao tempo de jornada de trabalho, não justifica o grande aumento no número de acidentes nas frentes de trabalho e tampouco a gravidade dos mesmos.

Segundo BARBOSA (2015), a maioria dos acidentes é gerada por riscos que possuem medidas de controle eficazes, sabemos que são eficazes no chão de fábrica industrial, mas na construção civil surgem algumas dúvidas, pois possuímos um canteiro de obra que se os dias fisicamente e a e equipe de trabalho também.

Decorrente do grande número de pessoas trabalhando ligada com a maior exposição aos perigos do canteiro, possuindo um elevado número de acidentes (BARBOSA, 2015).

Conforme menciona o autor, a construção civil não funciona da mesma forma que um chão de fábrica industrial, onde possui todos os seus postos de trabalho inalterados por um bom período de tempo, ela se diferencia pelas mudanças que ocorrem durante o processo de construção, desta forma dificultando a aplicação de medidas de controle coletivas, consequentemente aumentando a probabilidade de acidentes e doenças ocupacionais.

A fim de estabelecer medidas de controle e gestão para a indústria da construção civil o MTE lançou portaria n° 3.214, 08 junho de 1978, onde estabeleceu e aprovou a NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

2.2 O RISCO AO USO DO CIMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Segundo a Norma Regulamentadora nº 9 (2019) a definição de agentes químicos:

Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão (NR-9, 2019).

As substâncias, produtos ou compostos se manifestam na condição de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases e vapores, nessa condição não significa dizer que a poeira, fumos, névoas, neblinas, gases e vapores, são agentes químicos, porém é a forma como os numerosos agentes químicos podem se apresentar no ambiente de trabalho. Como por exemplo o pó do cimento, que surge na utilização ou fabricação

do mesmo e que é empregado em ampla abundância na construção civil, o cimento é o agente químico que se apresenta na forma de poeira (CAMISASSA, 2015).

Essas formas em que os agentes químicos podem se manifestar são denominados de aerossóis ou aerodispersoides, e são partículas sólidas ou líquidas de tamanho microscópico, que se encontram momentaneamente em suspensão no 34 ar, até sua acomodação no solo, ou em algum objeto, contudo essas partículas apresentam um risco à saúde (FLORES, 2016).

O cimento é uma das matérias primas mais utilizadas na construção civil e, não obstante, uma das grandes fontes de contaminação. Afinal, quais são os riscos causados pelo cimento à saúde do trabalhador através do uso e exposição? É possível evitar as doenças ocupacionais causadas pelo produto? (SCHLOTTFELDT, 2020).

O cimento é um agente químico que pode ser inalado por via respiratória, contato direto com a pele e mucosas ou, ainda, pela ingestão por via oral. (SCHLOTTFELDT, 2020).

2.2.1 Caracterização do cimento

Consideram-se agentes – de risco – químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo do trabalhador sejam por inalação, através das vias respiratórias, sejam sob a forma de poeiras, fumos, gases, neblinas, névoas ou vapores, por absorção dérmica (através da pele) ou por ingestão. Segundo COSTA (2004), estes agentes podem gerar efeitos mutagênicos, carcinogênicos, teratogênicos, organotóxicos e imunotóxicos no organismo.

O cimento é uma das substâncias mais utilizadas na construção civil e, não obstante, uma das grandes fontes de contaminação. Como agente químico, o cimento é classificado como poeira inerte. Sua coloração é cinza e, quando manuseado (depositado em betoneiras), dispersa uma grande quantidade de poeira no ar. No momento em que ocorre a dispersão, o maior risco está no tamanho da partícula (que pode ser inalado) e em sua composição (em contato com a pele). Basicamente, o material é formado por álcalis, ou seja, uma mistura de argila e calcário – rocha de carbonato de cálcio – também conhecido como farinha. Mais especificamente, na composição dos cimentos mais comuns contém Óxido de Cálcio (CaO), Sílica (SiO2), Alúmina (Al2O3), Óxido férrico (Fe2O3), Anidrido sulfúrico (SO3), Óxido de magnésio

(MgO), Óxido de potássio (K2O), Óxido de sodio (Na2O) e Cloro (Cl), (PETRUCCI, 1983, apud SCHLOTTFELDT, 2012).

Durante o seu processo de fabricação, essas duas matérias primas são levadas à fábrica, onde são moídas, formando um fino pó. Este último é armazenado em silos a fim de proporcionar uma mistura de consistência homogênea. A seguir, essa mistura é levada até a torre de preaquecimento, onde é submetida a temperaturas de até 900ºC. Após a passagem por um forno rotativo (à temperatura de 1450ºC), a mistura forma bolotas (conhecido como clínquer) que, ao sair do forno, será armazenado em um depósito circular para resfriamento. Ao final, ocorrerá a moagem transformando-o em pó. Assim, será empacotado em sacos e distribuído (SCHLOTTFELDT, 2020).

2.2.2 Os riscos causados pelo uso do cimento

Nas indústrias de fabricação de artefatos de cimento, as atividades desenvolvidas envolvem risco de grau 4 numa escala que varia de 1 (mínimo) a 4 (máximo), de acordo com o Quadro I da NR 4 que relaciona Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) com um correspondente grau de risco (BRASIL, 2008).

2.2.2.1 Dermatose

As dermatoses ocupacionais representam uma parcela ponderável das doenças profissionais, sendo sua avaliação difícil e complexa. Grande número destas dermatoses não chega às estatísticas e sequer ao conhecimento dos médicos especialistas, pois muitas são auto tratadas, já outras atendidas no próprio ambulatório da empresa. Apenas uma parcela pequena chega até os serviços especializados, estes quando os casos estão graves e não há como proceder com tratamentos caseiros (ALI, 2009).

As dermatoses causadas por agentes físicos, químicos e biológicos decorrentes da exposição ocupacional e das condições de trabalho são responsáveis por desconforto, dor, prurido, queimação, reações psicossomáticas e outras que geram até a perda do posto de trabalho (ALI, 2009).

Dois grandes grupos de fatores podem ser enumerados como condicionadores de dermatoses ocupacionais:

Causas indiretas ou fatores predisponentes;

Causas diretas: são constituídas por agentes biológicos, físicos, químicos, existentes no meio ambiente e que atuariam diretamente sobre o tegumento, quer causando, quer agravando dermatose preexistente (BIRMINGHAM, 1998).

- Causas indiretas:

São as causas indiretas, a idade, trabalhadores jovem sem experiência por agirem com menor cautela na manipulação de agentes químicos, etnia, clima, temperatura e umidade, dermatoses concomitantes, portadores de dermatite atópica, condições de trabalho, A não utilização de proteção adequada ou sua utilização incorreta ou ainda o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) de má qualidade e a não observância pelo trabalhador das normas de higiene e segurança padronizadas para a atividade que executa, podem ter papel importante no aparecimento de dermatoses ocupacionais (ALI, 2009).

- Causas diretas: Agentes biológicos, físicos e químicos.

Podem causar dermatoses ocupacionais ou funcionar como fatores desencadeantes, concorrentes ou agravantes (ALI, 2009).

Os agentes biológicos mais comuns são: bactérias, fungos, leveduras, vírus e insetos (ALI, 2009).

Agentes físicos. Os principais são: radiações não-ionizantes, calor, frio, eletricidade (ALI, 2009).

Agentes químicos. Os principais são: Irritantes tais como o cimento, solventes, óleos de corte, detergentes, ácidos e álcalis; ou Alérgenos como os aditivos da borracha, níquel, cromo e cobalto como contaminantes do cimento, resinas, tópicos usados no tratamento de dermatoses. Essas condições são inerentes à organização do trabalho que busca atingir os objetivos de alta produtividade e qualidade do produto, com o dimensionamento de trabalhadores e recursos materiais estipulado pelas empresas, sem que o critério de qualidade de vida no trabalho seja de fato levado em conta (ALI, 2009).

As dermatoses ocupacionais são classificadas, segundo o tipo de ação dos agentes produtores, em dois grandes grupos: as dermatites por irritação e as dermatites por ação alérgica (TECNOPRAGA, 2005).

2.2.2.2 Dermatites

A dermatite é uma doença de pele, geralmente causada por fatores alérgicos, de caráter inflamatório, identificada por seus sintomas de vermelhidão, coceira e bolhas na pele (TECNOPRAGA, 2005).

Dermatites de contato por irritação: É a mais frequente, representando cerca de 70% das dermatites de contato ocupacionais. Atingem principalmente as mãos, antebraços, pescoço, face e pernas do trabalhador e decorre da ação de agentes externos de natureza física e química. As lesões podem se iniciar com leve vermelhidão na pele (eritema), inchaço (edema), vesículas, bolhas, acompanhadas muitas vezes de intensa coceira (prurido). Com o passar do tempo, pode ocorrer o espessamento da pele, com descamação e fissuras. A gravidade dos sintomas é variável, dependendo da concentração do agente, do tempo de exposição e de fatores individuais. (TECNOPRAGA, 2005).

Dermatites de contato alérgicas: O efeito alergênico é produzido geralmente por substâncias químicas em baixas concentrações e depende da suscetibilidade do trabalhador. No Brasil, o cromo e a borracha constituem os dois agentes químicos que mais produzem alergias de contato na área profissional. As lesões iniciais são constituídas por vermelhidão na pele (eritema), inchaço (edema), vesiculação e, posteriormente, exsudação e descamação nas áreas de contato. O prurido (coceira) está sempre presente. As dermatites de contato alérgicas só podem ser curadas quando identificada a substância alergênica e evitados novos contato com a pele. O método de investigação alérgica indicado nestes casos é o teste epicutâneo. (TECNOPRAGA, 2005).

As dermatites de contato (DCs) classificam-se em dermatite de contato irritativa (DCI) e dermatite de contato alérgica (DCA). As DCIs são as mais importantes nas DOs, pela frequência com que ocorrem (80% das DCs) . As lesões surgem após exposições à substância irritante, sucessivas ou não, restritas às áreas de contato, conforme exemplificado na Figura 1 e Figura 2.

Figura 1 - Dermatite nos pés

Fonte: Schottfeldt, 2012.

Figura 2 - Dermatite nas mãos

Fonte: Schottfeldt, 2012.

As lesões ocorrem de acordo com a frequência e a duração da exposição. A DCI pode ser causada por irritante relativo ou absoluto. O irritante relativo induz ao aparecimento gradual de lesões apos sucessivas exposições, ao passo que o absoluto leva ao aparecimento imediato de lesões. Dependendo de sua concentração, uma mesma substância pode ser irritante absoluto (concentração alta) ou irritante relativo (concentração baixa). Uma única exposição à uma substância em concentração baixa, porém de duração prolongada, também pode induzir a uma irritação absoluta (ALCHORNE, 2010).

As dermatites de contato são as dermatoses ocupacionais mais frequentes. Estima-se que, juntas, as dermatites alérgicas de contato e as dermatites de contato por irritantes representem cerca de 90% dos casos das dermatoses ocupacionais.

Apesar de, na maioria dos casos, não produzirem quadros considerados graves, são, com frequência, responsáveis por desconforto, prurido, ferimentos, traumas, alterações estéticas e funcionais que interferem na vida social e no trabalho (TECNOPRAGA, 2005).

Figura 3 - Dermatite causada pelo cimento

Fonte: Schottfeldt, 2012.

2.2.2.3 Doenças Relacionadas Ao Sistema Respiratório

Uma das análises de risco em destaque está relacionada ao sistema respiratório e inalação de poeiras.

Estudos avaliam que o período entre 10 a 20 anos de exposição às poeiras é suficiente para o desenvolvimento de doenças pulmonares, as chamadas pneumoconioses. As pneumoconioses são patologias resultantes da deposição, por inalação, de partículas sólidas nos pulmões. O quadro é agravado com o passar dos anos (SCHOTTFELDT, 2012).

A poeira inalada permanece depositada nos pulmões, criando um quadro de fibrose, ou seja, o endurecimento do tecido pulmonar. A capacidade elástica dos pulmões é comprometida (ALCHORNE, 2010).

Dentre as pneumoconioses mais conhecidas destacamos a Silicose e a Asbestose. A silicose é uma patologia pulmonar causada pela inalação de sílica livre cristalizada (quartzo). Ocorre um processo de fibrose, com formação de nódulos isolados e nódulos conglomerados e disfunção respiratória nos estágios avançados.

Dentre as atividades mais suscetíveis ao risco de contaminação, destacam-se o beneficiamento de minerais, o jateamento de areia, cavação de poços e o beneficiamento de cimento. Não obstante, a asbestose é outra patologia causada pelo depósito de asbesto ou amianto nos pulmões. É indiscutivelmente cancerígena (SCHOTTFELDT, 2012).

Ressalta-se a importância da realização de exames periódicos bem como da utilização de medidas de controle e segurança no ambiente de trabalho para trabalhadores expostos ao risco. Conforme mostra as Figuras 4 e 5 algumas das patologias causadas.

Figura 4 – Silicose ocasionada pela inalação da silica do cimento

Fonte: Schottfeldt, 2012.

Figura 5 - Asbestose ocasionada pela inalação da silica do cimento

Fonte: Schottfeldt, 2012.

2.3 SEGURANÇA, LEGISLAÇÃO E MEDIDAS DE PREVENÇÃO

De acordo com a Norma Regulamentadora 15 - (NR-15, Anexo Nº 12) observamos os 'Limites de Tolerância para Poeiras Minerais', destacando os Asbestos, o Maganês e seus compostos e a Sílica livre Cristalizada. As operações – serviços e atividades – caracterizadas pela dispersão de poeira de silicatos são consideradas insalubres de grau máximo. Não obstante, segundo a Norma Regulamentadora 4, que trata sobre 'Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT', encontramos no quadro 01 (p.30:2011):

Quadro 01 - Quadro de Grau de Risco

Código	Denominação	Grau de Risco
23.30-3	**Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes.**	4

Fonte: NR 15, Anexo 12, 2020.

Esta referência remete à Classificação de Atividades Econômicas (CNAE). O 'Grau de Risco 4' é considerado o de maior valor, para efeito da norma em questão. Logo, podemos observar a gravidade do risco.

Para fins de análise, deve-se considerar, para efeito de normatização, a avaliação do nível de 'Sílica Livre Cristalizada' em suspensão conforme dados obtidos em análise de amostragens. Nesse processo de avaliação, consideram-se, conforme a normatização, três fórmulas, conforme a figura 6.

A ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists ou Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais) é uma associação privada de profissionais de higiene ocupacional e outros relacionados, sediada nos Estados Unidos da América e de acordo ao item 9.3.5.1 das medidas de controle da NR 09 em que se faz citação, na ausência de limites de tolerância para algum agente químico exposto no local de trabalho se levar em considerações os valores de limites da ACGIH (merican Conference of Governmental Industrial Hygienists).

O objetivo é promover a proteção dos funcionários, transferir conhecimento científico e tecnológico aos profissionais de segurança e saúde ocupacional.

Figura 6 - Fórmulas do limite de tolerância

SÍLICA LIVRE CRISTALIZADA
(Incluído pela Portaria DNSST n.º 08, de 05 de outubro de 1992)

1. O limite de tolerância, expresso em milhões de partículas por decímetro cúbico, é dado pela seguinte fórmula:

$$L.T. = \frac{8,5}{\%\ quartzo + 10}\ mppdc\ (milhões\ de\ partículas\ por\ decímetro\ cúbico)$$

Esta fórmula é válida para amostras tomadas com impactador (*impinger*) no nível da zona respiratória e contadas pela técnica de campo claro. A percentagem de quartzo é a quantidade determinada através de amostras em suspensão aérea.

2. O limite de tolerância para poeira respirável, expresso em mg/m^3, é dado pela seguinte fórmula:

$$L.T. = \frac{8}{\%\ quartzo + 2}\ mg/m^3$$

Fonte: NR 15, 2020

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 (NR 01-06 MTE, 2021).

Neste caso, listamos os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC's): (NR 01-06 MTE, 2021)

a) Isolamento e sinalização das áreas de riscos

b) Ventilação exaustora local

c) Enclausuramento total ou parcial do processo de produção

Realizar concreto industrializado

d) Instalação de lavatórios, chuveiros, vestiários e sanitários

As Medidas Administrativas:

a) Controle das fichas de entrega dos EPI's

b) Controle de treinamentos relacionado a Segurança e Saúde do Trabalho

c) Elaboração e implantação de ordens de serviço em Segurança e Saúde do Trabalho

d) Elaboração de Programa de Prevenção Respiratória e realização de Fit Test do uso dos respiradores

e) Elaboração de procedimentos de trabalho

f) Elaboração e controles dos exames ocupacionais

g) Inspeção e check list's das condições de trabalho e uso dos EPI's

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) – NR-6:

a) Luvas e botas de borracha (impermeáveis)

b) Respirador de proteção

c) Óculos de segurança

d) Creme de proteção para mãos e braços

e) além de capacete, e vestimentas adequadas resistentes à atividade.

Destacamos, ainda, a higiene do trabalho através de banhos obrigatórios após o trabalho e a troca diária de roupa (limpa) por conta da empresa. As medidas de higiene e listadas anteriormente devem ser adotadas e praticadas no ambiente de trabalho com o propósito de melhorar a qualidade e integridade.

3 METODOLOGIA

Esta seção apresenta a caracterização da pesquisa e as etapas e processos realizados durante a etapa de estudos, procedimentos realizados in loco e resultados dos testes em laboratório.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo apresentou um modelo de pesquisa descritiva (Estudo de Caso). Segundo Oliveira (2005), a pesquisa descritiva é abrangente, permitindo uma análise aprofundada do problema de pesquisa em relação aos aspectos, sociais,

econômicos, políticos, percepções de diferentes grupos, comunidades, entre outros aspectos. Alves (2003), completa que tal procedimento adota, para a coleta de dados, o uso de entrevista e da observação, e como recursos, os questionários e/ou formulários, entre outros.

Este estudo enquadrou-se no modelo de delineamento denominado pesquisa de levantamento. Caracteriza-se pela investigação direta com pessoas para conhecer-lhes o comportamento. Baseia-se nas informações colhidas de um grupo significativo de pessoas acerca de um problema. Procede-se à análise quantitativa, e projeta-se esses dados para o universo pesquisado (Alves, 2003).

A partir de uma análise das principais atividades na construção civil, que geram poeiras respiráveis com uso de cimento, foram definidas as atividades a serem avaliadas.

- Transporte de saco de cimento
- Abertura de saco de cimento e alimentar a betoneira manualmente
- Preparação de argamassa/concreto com uso de betoneira
- Realizar corte em concreto com uso de equipamento lixadeira

Avaliação ambiental da concentração e intensidade da poeira de cimento do posto de trabalho, foram classificados os canteiros de obras que possuíam uso de cimento, dificuldades de proteção e prevenção no manuseio. O método de avaliação e os resultados foram interpretados e descritos em relatório técnico.

Dentro do método de avaliação ambiental, foi utilizado o formulário (Anexos I e II) de acordo com a norma NR 15, para realizar o levantamento da poeira respirável.

3.2 LOCAL DA PESQUISA

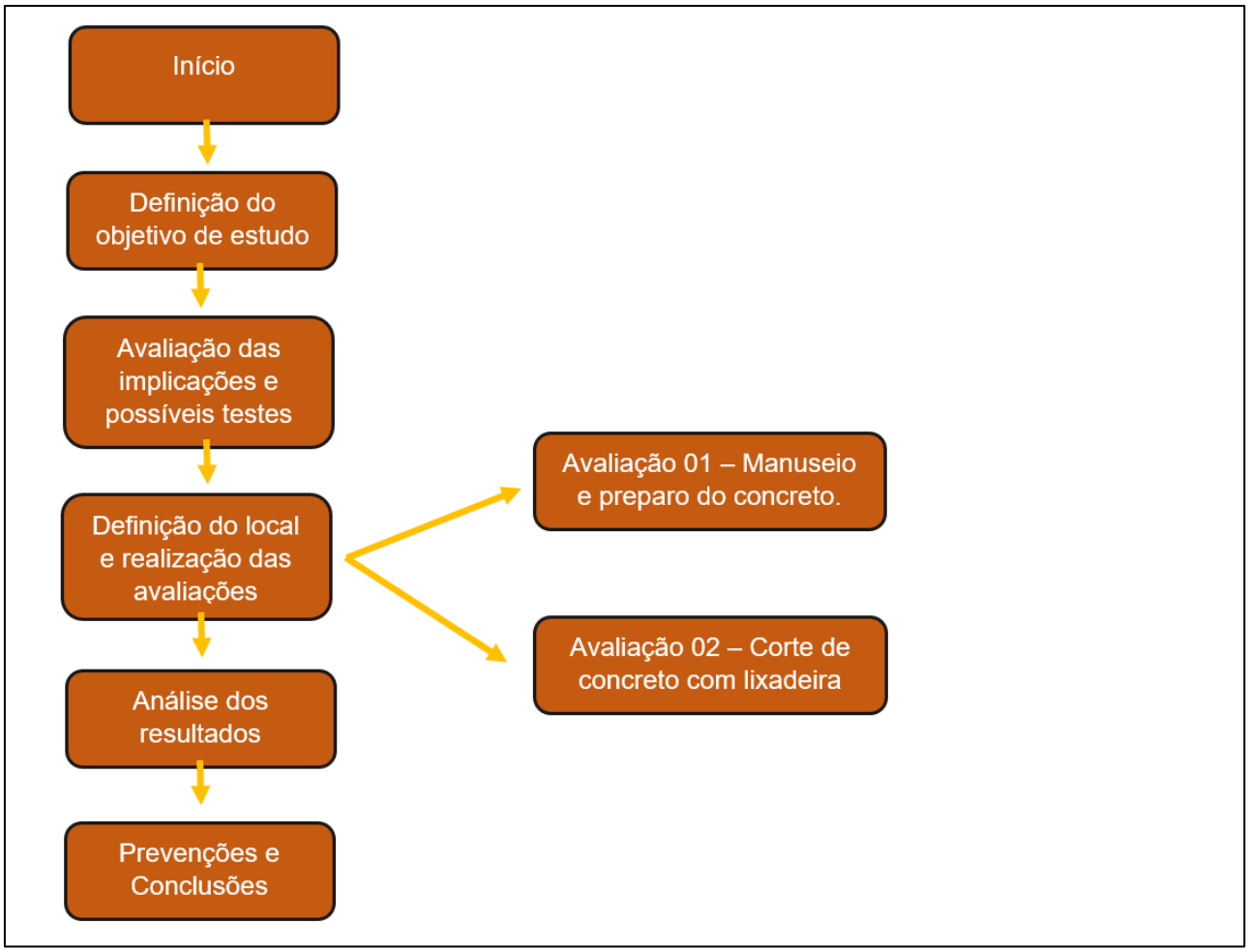
Realizado no dia 11/05/2021 nas instalações da obra da empresa Gilmar Geraldo Gumbowski - ME, com o endereço Rua Tereza Weiss, n 475, Bairro, Boehmerwald, São Bento do Sul - SC, sendo construído uma ampla garagem dividida com academia, possuindo o distanciamento de 15,70 x 4,50 e pé direto de 3,0 mt de altura, abertura para porta frontal e cobertura com madeiramento e telhas de barros, paredes em alvenaria e vigas e colunas em concreto.

Foram realizados dois pontos de avaliação ambientais da poeira respirável do Cimento Portland durante as atividades realizadas com Servente de Pedreiro do

preparo de concreto e corte em viga de concreto com uso de equipamento lixadeira manual.

3.3 ETAPAS DA PESQUISA

Figura 7 – Etapas da pesquisa



Fonte: Os autores, 2020.

3.4 MATERIAIS E MÉTODOS

Os equipamentos de amostragem de poeiras foram preparados e programados para simular a maneira mais aproximada possível, o que acontece no trato respiratório, quando da inalação de aerodispersóides. Em outras palavras, o material coletado pelo amostrador, coleta partículas que tenham a possibilidade de penetrar

no trato respiratório (poeira respirável). Dessa forma a amostragem será representativa da exposição ocupacional.

Para avaliação da exposição ocupacional a aerodispersóides foram necessários os seguintes instrumentos:

• bomba gravimétrica de poeira, modelo Gilian / GilAir PLUS, figura 8.

• coletor de amostragem tipo POE (Cassete de três sessões com filtro de PVC 5,0, 37 mm, pré Pesado)

• sistema separador de tamanho de aerodispersóide (ciclone)

• calibrador tipo coluna de vidro

• cronômetro de qualquer natureza com precisão mínima de 1 minuto

As avaliações foram de maneira quantitativa, para realizar as coletas foram utilizados bombas gravimetricas, com calibração de vazão em 1,7 L/min recomendada pela NIOSH 0500, acoplando-a por meio de uma mangueira apropriada com ciclone e o coletor de amostragem tipo POE, estes, instalado na cintura com cinta de couro e posicionado o coletor na altura respiratória do Servente de Obras, figura 9.

Os procedimentos e técnicas de amostragem utilizados neste trabalho são baseados nas seguintes normas técnicas:

• NHT 02-A/E Norma para Avaliação da Exposição Ocupacional a Aerodispersóides;

• NHT 03-A/E Determinação da Vazão de Amostragem pelo Método da Bolha de Sabão.

Durante a avaliação ambiental os responsáveis seguiram todas as regras internas da empresa responsável pela execução da obra.

Antes de se iniciar a avaliação e o preenchimento das informações, o funcionário foi selecionado, para não haver o uso excessivo ou a falta do contaminante cimento.

Figura 8 - Bomba Gravimetrica, calibrador da bomba, ciclone com mangueira, coletor de amostragem tipo POE.

Fonte: Os autores, 2020.

Figura 9 - Coleta de Material Particulado Sólido Suspenso no Ar de Ambientes de Trabalho

Fonte: Os Autores, 2020.

As atividades e manipulação do cimento no canteiro de obra, foram:

- recolhido o saco do estoque, abrir o mesmo com as mãos
- alimentar a betoneira com auxílio de balde plastico
- preparar a mistura do concreto com cimento e adicionar areia e água
- inspecionar a mistura do concreto no interior da betoneira
- concluir o preparo do concreto
- posicionar o carrinho de mão na direção da saída do concreto da betoneira
- acionar o pedal da betoneira e encher o carrinho de mão com o concreto finalizado

- empurrar o carrinho de mão até local próximo de descarregar
- utilizado balde de plástico e encher o mesmo com concreto do carrinho e alcançar para o pedreiro
- servente alcança o balde com concreto para o pedreiro encher as caixas de madeira montadas na viga superior da garagem
- pedreiro devolvia o balde vazio ao servente
- servente enchia o balde novamente de concreto e alcançava para o pedreiro até finalizar o concreto do interior da carrinho de mão
- após, abastecia o carrinho até finalizar todo o concreto da betoneira
- finalizado o concreto da betoneira, iniciava o novo processo de manuseio do agente, operação da betoneira e enchimento das caixarias de madeira.

Avaliação ocorreu em 04 amostragens/ensaio de trabalho com manipulação do cimento e teve duração de 78 minutos, coletando 133 volume/litros da poeira do cimento em coletor de amostragem POE 2021000673.

Durante avaliação ambiental, o funcionário não utilizava equipamento de proteção individual para a proteção respiratória e proteção da pele, exceto calçado de segurança.

As etapas citadas acima seguem no apêndice ao final deste trabalho, apêndices A a L.

A segunda avaliação do agente Cimento Portland foi realizado nas atividades de corte do concreto em viga, na sequência:

- preparar equipamento lixadeira e extensão elétrica
- acoplar o disco de corte no equipamento lixadeira
- testar o funcionamento da lixadeira com o disco
- preparar a viga
- colocar o equipamento de proteção individual, óculos incolor
- acionar o dispositivo da lixadeira
- operar a lixadeira com disco de corte realizando corte e abertura na viga de concreto
- inspecionar o corte realizado até finalizar o processo.

A operação do corte com uso de lixadeira, perdurou 25 minutos, coletando 43 volume/litros da poeira do cimento da no coletor de amostragem POE 2021000674.

No momento da avaliação ambiental, o funcionário não utilizava equipamento de proteção individual para a proteção respiratória e proteção da pele, exceto óculos incolor e calçado de segurança.

As etapas citadas acima seguem no apêndice ao final deste trabalho, apêndices M a O.

Após realização das avaliações ambientais, foram preparados os coletores para encaminhar ao laboratório de análise na instituição SENAI de Blumenau, seguindo as etapas:

- realizado a multiplicação da vazão calibrada pela quantidade de tempo coletado das avaliações, logo, vazão x tempo = quantidade em volume/litro
- preencher o formulário solicitado pelo laboratório
- preencher as informações da empresa Gilmar – ME, as informações dos coletores de amostragens, e do funcionário envolvido
- preparado caixa de isopor e armazenar os coletores e formulário preenchido
- embalar a caixa de isopor com papel kraft e fita transparente
- despachar a embalagem pelo correio

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, inicia-se o processo de identificação de informações e resultados sobre o tema. Foi realizado análises quantitativas da concentração e intensidade do agente poeira respirável do cimento para obter informações coerentes e existentes no ambiente de trabalho.

A figura 10 reúne os resultados do relatório de ensaio da primeira avaliação realizado durante o manuseio, abastecimento e preparo do concreto, através da análise laboratorial, não identificado o agente nocivo poeira do Cimento Portland, desta maneira, não considerando prejudicial à saúde dos funcionários expostos conforme o limite de tolerância pela ACGIH 2021 (TWA) onde é 1 mg/m³. Não sendo

obrigatório o uso de proteção respiratória, porém, poderá ser adotado o uso voluntariamente.

Figura 10 – Resultados do relatório da primeira avaliação.

INSTITUTO SENAI DE TECNOLOGIA AMBIENTAL

Relatório de Ensaio Nº: 38987.2021.U- V.0

01. Dados Contratação:

Solicitante:

Razão Social:	Gaston Genésio Grosskopf		
CNPJ/CPF:	027.393.379-57	**Inscrição Estadual:**	6983424 SSP PR
Proposta Comercial:	2277.2021.V0		
Contato:	Gaston Genésio Grosskopf **E-mail:** gaston.grosskopf@sesisc.org.br		

02. Dados da Amostra fornecida pelo Cliente:

Descrição do Ponto de Coleta:	POE 2021000673 - Obra - Garagem e Academia Particular - Betoneira e Abastecimento com Cimento Portland		
Matriz:	HO - BNU		
Data de Coleta:	11/05/2021 08:00:00	**Data de Recebimento:**	17/05/2021 11:52:00
Data de Início:	18/05/2021 12:35:56	**Data Conclusão Amostra:**	20/05/2021 16:11:39
Responsável pela Conferência:	Amanda Agustini	**Data da Conferência:**	08/06/2021 09:38:38

Volume de ar coletado:	133,00 L	**Função:**	Servente de Pedreiro
Tempo:	78 min	**Nome do Funcionário:**	Gilmar Alves
Tipo de coletor:	Cassete de três sessões com Filtro de PVC 5,0 µm, 37 mm, pré Pesado		

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un Trab	ACGIH 2021 (TWA)	ACGIH 2021 (STEL)	NR 15 (LT)	Un	L.Q./ Faixa
Cimento Portland	<0,500	mg/m³	1 (E) (R)	N.A	N.A	mg/m³	0,500

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Cimento Portland	NIOSH 0500

Legislação: Valores de referência estabelecidos conforme ACGIH – American Conference of Governmental Industrial Hygienists e ACGIH – American Conference of Governmental Industrial Hygienists e Norma Regulamentadora nº 15
Referência(s) Normativa(s): - Manual of Analytical Methods (NMAM), Fourth Edition. Method n.º 0500. PARTICULATES NOT OTHERWISE REGULATED, TOTAL

Legenda

(R) - Fração Respirável de Material PArticulado (E) - Este valor é para material particulado que não contenha asbesto e com menos de 1% de sílica livre cristalina
mg/m³ - Miligrama por Metro CúbicoL.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Fonte: Os Autores, 2020.

A figura 11 apresenta o ensaio da segunda avaliação, realizada durante a operação do equipamento lixadeira, através da análise laboratorial, onde identificou-se em 8,159 mg/m³, caracterizando agente nocivo.

A exposição a particulados PNOS da segunda avaliação, encontra-se superior aos Limites de Tolerância estabelecidos na ACGIH (American Conference of

Governmental Industrial Higienists) porém não se enquadram para efeito de caracterização de insalubridade e/ou condição especial, somente para controle de saúde ocupacional.

Figura 11 – Resultados do relatório da segunda avaliação.

INSTITUTO SENAI DE TECNOLOGIA AMBIENTAL

Relatório de Ensaio Nº: 38988.2021.U- V.0

01. Dados Contratação:

Solicitante:

Razão Social:	Gaston Genésio Grosskopf		
CNPJ/CPF:	027.393.379-57	**Inscrição Estadual:**	6983424 SSP PR
Proposta Comercial:	2277.2021.V0		
Contato:	Gaston Genésio Grosskopf **E-mail:** gaston.grosskopf@sesisc.org.br		

02. Dados da Amostra fornecida pelo Cliente:

Descrição do Ponto de Coleta:	POE 2021000674 - Obra - Garagem e Academia Particular - Corte em Concreto com Makita		
Matriz:	HO - BNU		
Data de Coleta:	11/05/2021 08:00:00	**Data de Recebimento:**	17/05/2021 11:52:00
Data de Início:	18/05/2021 12:35:56	**Data Conclusão Amostra:**	20/05/2021 16:11:55
Responsável pela Conferência:	Amanda Agustini	**Data da Conferência:**	08/06/2021 09:38:59

Volume de ar coletado:	43,00 L	**Função:**	Servente de Pedreiro
Tempo:	25 min	**Nome do Funcionário:**	Gilmar Alves
Tipo de coletor:	Cassete de três sessões com Filtro de PVC 5,0 µm, 37 mm, pré Pesado		

Resultados

Parâmetros	Resultados Analíticos	Un Trab	ACGIH 2021 (TWA)	ACGIH 2021 (STEL)	NR 15 (LT)	Un	L.Q./ Faixa
Cimento Portland	8,159	mg/m³	1 (E) (R)	N.A	N.A	mg/m³	0,500

Referências Metodológicas

Parâmetros	Metodologia
Cimento Portland	NIOSH 0500

Legislação: Valores de referência estabelecidos conforme ACGIH – American Conference of Governmental Industrial Hygienists e ACGIH – American Conference of Governmental Industrial Hygienists e Norma Regulamentadora nº 15
Referência(s) Normativa(s): - Manual of Analytical Methods (NMAM), Fourth Edition. Method n.º 0500. PARTICULATES NOT OTHERWISE REGULATED, TOTAL

Legenda

(R) - Fração Respirável de Material PArticulado (E) - Este valor é para material particulado que não contenha asbesto e com menos de 1% de sílica livre cristalina
mg/m³ - Miligrama por Metro CúbicoL.Q. - Limite de Quantificação, VMP - Valor Máximo Permitido, N.A. - Não Aplicável

Fonte: Os Autores, 2020.

Visto que no Anexo 13 da NR 15, ao relacionar as atividades e operações envolvendo agentes químicos considerados insalubres, classifica como insalubridade de grau mínimo apenas a fabricação e o transporte de cal e cimento, com grande exposição a poeiras. Neste cenário, a simples manipulação do cimento não está

inserida nas atividades e operações classificadas como insalubres pelo Ministério do Trabalho.

Ademais, a jurisprudência do TST (Súmula 448), a constatação da insalubridade mediante laudo pericial não é suficiente para o deferimento do adicional. Para validar a condição de insalubridade é imprescindível a classificação da atividade insalubre na relação oficial elaborada pelo Ministério do Trabalho.

O cimento é irritante para a pele em virtude de ser abrasivo, higroscópio e altamente alcalino. Sua alcalinidade muitas vezes atinge pH próximo a 14. Por esta peculiaridade, o cimento deve ser manipulado com cuidado de higiene e proteção pessoal. Schottfeldt (2012) comenta que a utilização do cimento, sem o uso de equipamentos de proteção adequados, poderá acarretar sérios danos à saúde do trabalhador. É classificado como ‘material irritante’, ou seja, reage em contato com a pele, com os olhos e vias respiratórias.

A ação do cimento é resultante da alcalinidade de silicatos, aluminatos e sílicoaluminatos. Essa alcalinidade não chega a ser agressiva, mas propicia as condições para instalação de um processo de sensibilidade, ou seja, uma condição alérgica (ALI, 2009).

Quando um cimento com pouco teor de umidade entra em contato com a pele e não é logo removido, absorve umidade; após algum tempo, torna a pele seca, enrijecida e espessa. A habitualidade deste contato deixa a pele frágil, resultando em fissuras e rachaduras denominadas “lesões indolentes”, nas quais podem ocorrer infecções secundárias (ALI, 2009).

O cimento, a argamassa de cimento ou concreto, quando em contato frequente com a pele, podem ressecar irritar ou ferir as mãos, os pés ou qualquer local da pele onde a massa de cimento permanecer por determinado tempo, ou produzir reações alérgicas, dependendo do contato do cimento com essas partes do corpo (ALI, 2009). Schottfeldt (2012) cita que é comum observar a ação alcalina do cimento sobre a superfície da pele (em especial, mãos e pés) nos operários da construção civil. O cimento exerce um efeito abrasivo sobre a camada córnea da pele. As lesões são claramente visíveis: vermelhidão (eritema), inchaço (edema), eczema, bolhas, fissuras e necrose do tecido e provoca a sensibilidade dos olhos, causando irritações conjuntivas, lesões graves e irreversíveis como a cegueira.

Para neutralizar a exposição ao risco, cabe lembrar que os métodos de controle são barreiras coletivas de segurança que impedem ou reduz a exposição ao risco. No controle das doenças ocupacionais provocadas pela inalação de ar contaminado com a poeira do cimento, o objetivo principal deve ser minimizar a contaminação do local de trabalho.

Isso deve ser alcançado, tanto quanto possível, pelas medidas de controle coletivo, ou seja, relativas ao ambiente de trabalho, medidas administrativas sendo a elaboração e implantação do Laudo Técnico das Condições Ambientais de Trabalho , Laudo de Insalubridade, Programa Prevenção dos Riscos Ambientais, Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, Programa de Proteção Respiratória, bem como, ordem de serviço da função do funcionário, teste de vedação do uso de respiradores pelos funcionários e através de treinamentos, palestras, controle de exames ocupacionais e controle da entrega e uso de EPI's. No entanto, quando essas medidas de controle não são viáveis, ou enquanto estão sendo implementadas e avaliadas, devem ser utilizadas medidas de controle individual, ou seja, relativas ao funcionário.

A maioria das empresas fornece máscaras contra poeiras, pelo menos as descartáveis, porém alguns trabalhadores não as utilizavam por diversas razões: por falta de uma melhor orientação quanto à importância das mesmas, por não saber que existiam máscaras no canteiro ou por achar que a sua utilização os incomodaria e atrapalharia suas atividades normais (DE SOUZA et al. 2003). O Equipamento de Proteção Individual (EPI), segundo NR 6 é: "Todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção dos riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho."

A utilização correta dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) traz para o funcionário não só a segurança na realização da atividade, mas auxilia na execução. Os funcionários devem utilizar sempre, por exemplo, máscaras PFF1 ou PFF2, luvas de segurança, creme de proteção, calçado ou bota de segurança, óculos, capacete de segurança e vestimenta adequada.

Segundo a Norma Regulamentadora 06 que faz a referência ao Equipamento de Proteção Individual (EPI), corresponde ao empregador: cumprir e fazer cumprir as disposições legais e regulamentares sobre Segurança e Saúde no Trabalho; fornecer aos empregados, gratuitamente, o EPI adequado ao risco e em perfeito estado de

conservação e funcionamento; tornar obrigatório o uso do EPI; substituir, imediatamente, o EPI danificado ou extraviado; higienizar e realizar manutenção periódica do EPI. E já ao empregado contribui: considerar as Normas de Segurança e Saúde do Trabalho; usar o EPI fornecido pela empresa para a finalidade a que se destina; responsabilizar-se por sua guarda e conservação; e informar ao encarregado ou responsável pelas obras, quando o EPI se tornar inadequado para a utilização.

5 CONCLUSÕES

A construção civil é a atividade que acompanha o ser humano desde seu aparecimento. O enorme crescimento da população nas últimas décadas desencadeou a necessidade de habitação e construção na mesma proporção. Este crescimento quanto a gestão do processo de construção ocorreu sem um acompanhamento da evolução quanto à segurança dos trabalhadores. Esta situação tem deixado uma apresentação anual de milhões de pessoas mortas ou com lesões e doenças incapacitantes permanentes e seus respectivos legados sociais e econômicos.

Neste contexto, a presente pesquisa teve como objetivo realizar análise da poeira respiratória durante as atividades com cimento portland no manuseio e preparação do concreto na betoneira. Nesta atividade não foram identificados a presença da poeira respirável, demonstrando desta maneira que não é prejudicial a saúde do trabalhador, no entanto, existe a possibilidade do surgimento de doenças relacionadas com a pele e olhos por meio do contato.

Desta maneira, não existe a obrigatoriedade do uso de proteção respiratória, contudo, é recomendável a utilização de creme de proteção para os membros superiores, luva de segurança, óculos de proteção de segurança e capacete de segurança, além do fornecimento de vestimentas adequadas.

Nas atividades com a lixadeira manual, o resultado obtido na avaliação foi de 8,159 mg/m³, assim sendo, demonstra-se tratar de uma atividade nociva à saúde do trabalhador propenso a doenças respiratórias. Neste caso, exige-se obrigatoriamente o uso de proteção respiratória, além de todos os outros EPIs destinados à proteção do contato com a pele e os olhos.

Destaca-se que a necessidade da utilização correta dos EPI's adequados em todas as fases das atividade e a capacitação dos funcionários quanto a guarda, conservação e manutenção.

Recomenda-se para estudos futuros a ampliação das avaliações de poeiras respiráveis em outras atividades e processos de trabalho, alcançando maior número de indústrias da construção civil.

Finalmente, reforça-se a importância de implantação do controle e gestão de segurança e saúde do trabalho, com medidas coletivas, administrativas por meio das diretrizes estabelecidas e assim, garantindo a saúde e a segurança dos trabalhadores da construção civil durante atividades de manuseio do cimento Portland.

REFERÊNCIAS

ALCHORNE, A.O.A.; ALCHORNE, M.M.A. Dermatoses ocupacionais. 22 ed. São Paulo, 2010.

ALCHORNE, A.O.A.; ALCHORNE, M.M.A. Dermatoses ocupacionais. 22 ed. São Paulo, 2010. ALI, S.A. Dermatoses ocupacionais. 2 ed. São Paulo: FundaCentro, 2009.

ALI, S.A. Dermatoses ocupacionais. 2 ed. São Paulo: FundaCentro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. O cimento pode causar algum mal à saúde? São Paulo, 2017. Disponível em: . Acesso em: 10 mar. 2017.

BARBOSA, Filho Antonio Nunes. **Segurança do Trabalho na Construção Civil.** São Paulo: Atlas S.A., 2003.

BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. **Segurança do trabalho & gestão ambiental**. – 4ª ed. – São Paulo: Atlas, 2011.

BAUER, L. A. Falcão. Materiais de Construção. Volume I. 1 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

BORBA, J. V. F.; SOARES, B. A. Avaliação dos riscos ergonômicos do operário na construção civil durante a reforma de uma universidade em Campina Grande. In: XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2013.

COSTA, Marco Antonio F. da. Segurança e saúde no trabalho: cidadania, competitividade e produtividade. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

DAS EXPOSIÇÕES OCUPACIONAIS A AGENTES FÍSICOS, QUÍMICOS E BIOLÓGICOS. Brasilia, 2020.

DDS ONLINE. Dermatose profissional na construção civil causada pelo cimento. Disponível em: . Acesso em 30 mai. 2017.

DDS ONLINE. Dermatose profissional na construção civil causada pelo cimento. Disponível em: . Acesso em 30 mai. 2017.

DE SOUZA, V. F. et al. Avaliação e Controle da Exposição Ocupacional à Poeira na Indústria da Construção. Ciência & Saúde Coletiva, p- 801-807,2003. Versão final apresentada em 10/8/2003

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da Metodologia Científica.** 5º Edição. São Paulo: Atlas S.A., 2003.

MINISTERIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR-09** - AVALIAÇÃO E CONTROLE

MINISTERIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR-15** - ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES. Brasilia, 2020

OIT. **Centro de Informações.** Biblioteca. Brasilia. Organização Internacional do Trabalho: 2016. Disponível em: http://www.oitbrasil.org.br/content/biblioteca.

SANTOS, Alcinéia Meigikos dos Anjos; eT aL BON, Ana Maria Tibiricá; GRONCHI, Claudia Carla; Lima, Cristiane Queiroz Barbeiro; TRIVELATO, Gilmar da Cunha; VALENTE, Itamar Francisco; AGUIAR, José Geraldo; AMARAL, Lenio Sérvio; CARDOSO, Luiza Maria Nunes; PEREIRA, Maria Lusia Rodrigues; MATOS, Marcos Paiva; KATO, Mina; SCHAFFER, Solange Regina; CECATTI, Sonia Garcia Pereira. **Introdução à Higiene Ocupacional.** São Paulo: Fundacentro, 2004.

SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. NR 06 – Equipamento de proteção individual – EPI. Disponível em: < http://www.guiatrabalhista.com.br/legislacao/nr/nr6.htm>. Acesso em: 30 mai 2017.

TECNOPRAGA. Dermatose. 2005. Disponível em: . Acesso em 06 dez. 2017.

ANEXO I

FORMULARIO DE ACOMPANHAMENTO EM OBRA - TCC II

MONITORAMENTO DE EXPOSIÇÃO A AGENTES QUÍMICOS QUANTITATIVOS

Empresa: Gilman Geraldo Gumbowski - ME	
Nome: Gilman Alves	
Setor: Obra	Cargo: Servente de Pedreiro
Local: Obra Juliano; b	Data: 11/05/2021

DADOS DA AMOSTRAGEM

Código do amostrador: Poe 2021000673	Instruções de Amostragem: 0182/2021

Tipo de amostrador: Cassete de três sessões com filtro de PVC 5,0 μm, 37 mm, pré-pesado

Poeira Responsável (POE): Cimento Portland

Método: NIOSH 0600

Vazão sugerida: Ciclone de nylon 1,7 L/min

Volume: 20 - 400L

Marca/Modelo do Equipamento		Número de Série
GILIAN-Sensidyne / Giliar Plus	X	2016 1210 111

Horário da Avaliação (h)

78 min

Início: 09:55	Fim: 11:13	Vazão média (l/min): 1,7	Volume (litros): 133
Vazão inicial (l/min): 1,7	Vazão final (l/min):		

Atividades realizadas durante a avaliação quantitativa:

Alimentar a betoneira com cimento e brita, areia e água.

Fonte (s) geradora (s):

Poeira do cimento durante o manuseio

Medidas de Controle Coletiva:

—

Medidas de Controle Administrativa:

—

Medidas com Equipamentos de Proteção Individual:

Recebe os EPI's: luva, calçado, capacete, respirador, não utiliza.

Observações sobre o ambiente:

Obra com parede alvenaria, vigas e concreto, realização de garagem e área de academia.

Ambiente: Aberto (X) Fechado ( )

Condições Climáticas: Ensolarado

Fonte: Os Autores (2021).

ANEXO II

FORMULARIO DE ACOMPANHAMENTO EM OBRA - TCC II

MONITORAMENTO DE EXPOSIÇÃO A AGENTES QUÍMICOS QUANTITATIVOS

Empresa: Gilman Geraldo Gumbowski - ME	
Nome: Gilman Alves	
Setor: Obra	Cargo: Servente de Pedreiro
Local: Obra Juliano	Data: 11.05.2021

DADOS DA AMOSTRAGEM

Código do amostrador: Poe 2021 000674	Instruções de Amostragem: 0182/2021

Tipo de amostrador: Cassete de três sessões com filtro de PVC 5,0 µm, 37 mm, pré-pesado

Poeira Responsável (POE): Cimento Portland

Método: NIOSH 0600

Vazão sugerida: Ciclone de nylon 1,7 L/min

Volume: 20 - 400L

Marca/Modelo do Equipamento		Número de Série
GILIAN-Sensidyne / Giliar Plus	K	2016 12 10 112

Horário da Avaliação (h)

Início: 11.15	Fim: 11:40	Vazão média (l/min): 1,7	Volume (litros): 43
Vazão inicial (l/min): 1,7	Vazão final (l/min): 1,7		

25min

Atividades realizadas durante a avaliação quantitativa:

Realizar corte em viga de concreto utilizando equipamento makita.

Fonte (s) geradora (s):

Poeira no ambiente de trabalho

Medidas de Controle Coletiva:

Poeira do cimento sem proteção

Medidas de Controle Administrativa:

—

Medidas com Equipamentos de Proteção Individual:

Uso de óculos de proteção no momento do corte da viga.

Observações sobre o ambiente:

Obra com parede alvenaria, vigas em concreto.

Ambiente: Aberto (X) Fechado ( )

Fonte: Os Autores (2021).

APÊNDICE A – Bomba Gravimetrica Modelo Gil Air Plus.

Fonte: Os Autores (2021).

APÊNDICE B – Coletor/Amostrador.

Fonte: Os Autores (2021).

APÊNDICE C – Ciclone com mangueira.

Fonte: Os Autores (2021).

APÊNDICE D – Instalação e inspeção no ciclone e amostrador.

Fonte: Os Autores (2021).

APÊNDICE E – Alimentando balde com cimento.

Fonte: Os Autores (2021).

APÊNDICE F – Alimentar Balde com a poeira do cimento.

Fonte: Os Autores (2021).

APÊNDICE G – Alimentar a betoneira com o auxilio de um balde.

Fonte: Os Autores (2021).

APÊNDICE H – Alimentar a betoneira com saco de cimento.

Fonte: Os Autores (2021).

APÊNDICE I – Inspecionar o preparo do concreto na betoneira.

Fonte: Os Autores (2021).

APÊNDICE J – Acionamento e abastecer o carrinho de concreto.

Fonte: Os Autores (2021).

APÊNDICE K – recolher o concreto do carrinho com balde.

Fonte: Os Autores (2021).

APÊNDICE L – Alcançar o balde com concreto para o pedreiro.

Fonte: Os Autores (2021).

APÊNDICE M – Instalação da bomba gravimetrica com mangueira, ciclone e amostrador.

Fonte: Os Autores (2021).

APÊNDICE N – Operação com lixadeira.

Fonte: Os Autores (2021).

APÊNDICE O – Visual da equipamento no momento da operação.

Fonte: Os Autores (2021).