



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
LENA MICHELE HOFFMANN

**SOBRECARGA EM TAREFAS DE CONCRETAGEM REALIZADAS POR
TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ANÁLISE ERGONÔMICA**

Florianópolis

2020

LENA MICHELE HOFFMANN

**SOBRECARGA EM TAREFAS DE CONCRETAGEM REALIZADAS POR
TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ANÁLISE ERGONÔMICA**

Monografia apresentada 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: Prof. Dr. Flávio Magajewski.

Florianópolis

2020

LENA MICHELE HOFFMANN

**SOBRECARGA EM TAREFAS DE CONCRETAGEM REALIZADAS POR
TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ANÁLISE ERGONÔMICA**

Esta Monografia foi julgada adequada à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho e aprovada em sua forma final pelo Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Florianópolis, 20 de Fevereiro de 2020.

Professor e orientador Dr. Flávio Magajewski
Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedico este trabalho ao meu amado marido Christiano, que por todo amor, apoio e dedicação, me incentivando na busca pelo conhecimento e superação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu professor e orientador Dr. Flávio Magajewski a quem tenho grande admiração, pela sua paciência e ensinamentos.

Ao corpo docente da Universidade do Sul de Santa Catarina pela qualidade das aulas e infraestrutura.

Aos meus colegas de sala de aula pelo bom convívio durante a execução dos trabalhos e aprendizagem.

Agradeço ao marido Christiano pelo seu afeto, paciência e pelo incentivo para continuar meus estudos.

“Retire-se da cena o Homem e a causa principal da fome e da sobrecarga de trabalho desaparecerá para sempre”.

George Orwell

RESUMO

A Construção Civil emprega um grande contingente de trabalhadores e possui um índice elevado de absenteísmo e acidentes, causando custos financeiros significativos para os empreendedores e alto custo humano para a sociedade. A partir dessas constatações empíricas, mas genéricas, este estudo assumiu como objeto de investigação a sobrecarga do trabalho no canteiro de obras, observando aspectos ligados à ergonomia de algumas tarefas-tipo dos postos de trabalho da construção civil, e associando-os com possíveis causas deste problema. A metodologia utilizada foi a de estudo de caso, com Análise Ergonômica do Trabalho (AET) utilizando o Sistema OWAS para avaliar as posturas dos colaboradores durante tarefas de diferentes postos de trabalho, associada à pesquisa bibliográfica para embasamento teórico e contextualização histórica do tema. Foram avaliadas as tarefas dos postos de trabalho de Armador ferreiro e Carpinteiro, e duas tarefas temporárias promovidas por serventes: operar o mangote e sarrafear e alisar durante a concretagem. Os resultados obtidos indicaram a necessidade de ações corretivas, pois as posturas observadas entre os trabalhadores foram potencialmente danosas ao sistema musculoesquelético. Dado o exposto, concluiu-se que o trabalho na construção civil tende a ser perigoso quando gerenciado sem considerar aspectos da saúde e segurança do trabalhador, podendo provocar doenças laborais dificilmente detectáveis pela diversidade das atividades esporádicas com acúmulo ou desvio de funções, causadoras de sobrecarga e adoecimento sem ligação denexo causal com o histórico laboral do trabalhador.

Palavras-chave: Ergonomia; Construção civil; Saúde do Trabalhador; Distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho.

ABSTRACT

Civil Construction employs a large contingent of workers and has a high rate of absenteeism and accidents, causing significant financial costs for entrepreneurs and high human costs for society. Based on these empirical but generic findings, this study assumed the work overload at the construction site as an object of investigation, observing aspects related to the ergonomics of some standard tasks of civil construction jobs, and associating them with other situations the problem. The methodology used was the case study, with Ergonomic Work Analysis (AET) using the OWAS System to evaluate the postures of the collaborators during tasks of different jobs, associated with bibliographic research for theoretical basis and historical context of the work. theme. The tasks of the Blacksmith and Carpenter workstations were evaluated, as well as two temporary tasks promoted by servants: operating the hose and working and smoothing during concreting. The results obtained indicated the need for corrective actions, as the postures observed among workers were potentially harmful to the musculoskeletal system. Given the above, it was concluded that work in civil construction tends to be dangerous when managed without considering aspects of the worker's health and safety, and may cause occupational diseases that are difficult to detect due to the diversity of sporadic activities with accumulation or deviation of functions, causing overload and illness without a causal link with the worker's work history.

Keywords: Ergonomics; Construction; Worker's health; Work-related musculoskeletal disorders.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Caracterização da Indústria da Construção, segundo a CNAE 2.0.....	19
Figura 2: Interdisciplinaridade da Ergonomia (Hubault, 1992, modificado por Vidal, 1998)	31
Figura 3: O "caldeirão" da Fadiga de Grandjean(1977).....	32
Figura 4: Atividade do trabalho é o elemento que estrutura os componentes da situação de trabalho.	33
Figura 5: Diagrama do projeto de pesquisa.....	38
Figura 6: Sistema OWAS para registro de postura.	41
Figura 7: Classificação das posturas pela combinação de variáveis.	41
Figura 8: Classificação das posturas pelo tempo nas posturas.	42
Figura 10 : Desenho da tarefa do armador na fabricação das armaduras nas quatro fases em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.....	50
Figura 12: Desenho da tarefa do carpinteiro nas quatro fases, em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.....	52
Figura 15: Desenho da tarefa do servente de obras durante a concretagem operando o mangote da betoneira na distribuição do concreto adensado sobre a armadura pelo movimento de carregar para cima e para baixo em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018....	54
Figura 16 : Desenho da tarefa do servente de obras durante a concretagem executando o alisamento do concreto, após o sarrafeamento do concreto, em movimento de puxar e empurrar em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.	56
Figura 17: Desenho da tarefa concretagem da laje de trabalhadores sem linha de vida executando trabalho em altura no carregamento de materiais e equipamentos, se equilibrando em tábuas soltas em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.	59
Figura 20: Desenho da tarefa de execução de trabalhador fazendo o acabamento junto aos pilares do poço do elevador em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.....	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Participação proporcional da cadeia produtiva da Construção em relação ao PIB. Brasil, 2017.....	20
Gráfico 2: Proporção (%) de estabelecimentos segundo o número de empregados ativos na construção civil. Brasil, 2018.	21
Gráfico 4: Quantidade de trabalhadores por grupos* de atividade econômica da Construção Civil. Brasil, 2018.....	22
Gráfico 5: Idade da amostra segundo perfil profissional em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.	44
Gráfico 6 – Escolaridade da amostra em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.	44
Gráfico 7: Tempo de experiência da amostra em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.	45
Gráfico 8 : Treinamento da Amostra em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 2 : Riscos ergonômicos avaliados inicialmente durante as visitas em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.	47
Tabela 3 : Codificação das posturas para a Tarefa de Armador(Método OWAS) em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.	50
Tabela 4 : Ações corretivas para posturas identificadas na Tarefa de Armador em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.	51
Tabela 5 : Codificação das posturas (Método OWAS) para a Tarefa de Carpinteiro em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.	52
Tabela 6 : Ações corretivas para posturas identificadas na Tarefa de Carpinteiro em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.	53
Tabela 7 : Codificação das posturas (Método OWAS) para a Tarefa de Operador do mangote em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.....	55
Tabela 8 : Ações corretivaspara posturas identificadas na Tarefa de Operador de mangoteem obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.....	55
Tabela 9 : Codificação das posturas (Método OWAS) para a Tarefa de Servente – Sarrafeamento e Alisamento do concreto em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.	56
Tabela 10 : Ações corretivas para posturas identificadas na Tarefa de Operador do Servente – Sarrafeamento e Alisamento do concreto em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.	57
Tabela 11 : Função dos colaboradores x tarefas na concretagem da laje em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.....	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação dos Grupos de Risco Ocupacionais e agentes correspondentes.25

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia
ABRAMAT - Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção
AEAT 2017 - Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
AET - Análise Ergonômica do Trabalho
CAT - Comunicação de Acidente de Trabalho
CC – Construção civil
CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes
CLT - Consolidação das Leis do Trabalho
CTPS - Carteira do Trabalho e Previdência Social
DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
DORT - Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho
SUS - (Sistema Único de Saúde)
EPI - Equipamento de proteção individual
EPC - Equipamento de proteção coletiva
FGV - Fundação Getulio Vargas
LER - Lesão por Esforços Repetitivos
MTE - Ministério do Trabalho e Emprego
NBR - Norma Regulamentadora Brasileira
OIT - Organização Internacional do Trabalho
CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas
INSS – Instituto Nacional do Seguro Social
PCMAT - Programa de Condições e meio Ambiente de Trabalho
PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
FAP - Fator Acidentário de Prevenção
SAT - Seguro de Acidente do Trabalho

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 JUSTIFICATIVA	16
1.2 PROBLEMÁTICA DA PESQUISA.....	17
1.2.1 Objetivo Geral.....	17
1.2.2 Objetivo Específico.....	17
1.3 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA	17
1.4 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO.....	18
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1 CARACTERÍSTICAS DO TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO	23
2.1.1.1 Riscos Ambientais mais frequentes na Construção Civil.....	23
2.2 DOENÇAS OCUPACIONAIS E ACIDENTES	26
2.2.1 ACIDENTES NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	27
2.2.2 SOBRECARGA	29
2.2.3 SOBRECARGA NO SISTEMA MUSCOLOESQUELETICO	29
2.3 ERGONOMIA	30
2.3.1 Ergonomia na Saúde e Segurança do Trabalho.....	32
2.3.2 Legislação em Saúde e Segurança do Trabalho em Construção Civil.....	33
2.3.2.1 Controle e SST na construção civil – canteiro de obras.....	36
3 METODOLOGIA.....	38
3.1 CONTEXTO DA PESQUISA	39
3.2 COLETA DE DADOS.....	39
3.2.1 Métodos Aplicados.....	39
3.2.2 Análise dos Dados de Pesquisa	40
3.3 ESTUDO DE CASO - CANTEIRO DE OBRAS DE UM EDIFÍCIO MULTIPAVIMENTOS.....	42
3.3.1 Caracterização dos funcionários	43
3.3.2 Caracterização das tarefas	46
3.3.2.1 Tarefa do Armador/ Ferreiro – dobragem do aço para vigas.	46
3.3.2.2 Tarefa do Carpinteiro – Fabricação de formas de madeira para a concretagem.	46
3.3.2.3 Tarefa do Servente – Operador do mangote no lançamento do concreto.....	47
3.3.2.4 Avaliação inicial dos funcionários e riscos inerentes.....	47
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	49

4.1	ASPECTOS E RESULTADOS DA AET.....	49
4.1.1	Resultado da AET para a tarefa do Armador/ Ferreiro – dobragem do aço para vigas	49
4.1.2	Resultado da AET para a Tarefa do Carpinteiro – Fabricação de formas de madeira para a concretagem	51
4.1.3	Resultado da AET para a Tarefa do Servente – Operador do mangote no lançamento do concreto	54
4.1.4	Resultado da AET para a Tarefa do Servente – Sarrafeamento e Alisamento do concreto	55
4.1.5	Tarefa x função	57
4.1.6	Outros aspectos de Segurança e Saúde do Trabalho no Canteiro de Obras.....	59
5	CONCLUSÕES.....	61
	REFERÊNCIAS	64
	ANEXO A -SISTEMA OWAS PARA REGISTRO DE POSTURA - TABELAS	67

1 INTRODUÇÃO

O setor da Construção Civil emprega, em todo o mundo, um grande contingente de trabalhadores, em geral pouco treinados, para uma grande variedade de tarefas. São postos de trabalho móveis e pouco estruturados, mal supervisionados e muitas vezes com tarefas executadas sob intempéries ou exigindo posturas incomodas, repetitivas e com excesso de carga, o que leva mais da metade destes trabalhadores a desenvolver desordens musculoesqueléticas e elevado índice de acidentes ao longo de sua vida laboral (Iida, 2016).

No Brasil, a construção civil exerce importante papel social, absorvendo grande parte da mão de obra de trabalhadores com baixa qualificação e instrução, mas sujeita esses trabalhadores a situações de trabalho adversas. Dividida em três subsetores: construção pesada, obras de arte e edificações, o subsetor de edificações contém a maior demanda de obras e emprega a maioria dos trabalhadores (Daré, 2015)

O trabalho pesado é comum na indústria da construção e não raramente leva a sobrecarga, sendo um grave problema para a ergonomia nos países em desenvolvimento (Kroemer, Grandjean 2005). A sobrecarga advém de fatores reconhecidamente presentes na construção civil como a sobrecarga musculoesquelética (pela excessiva exigência de esforço físico com movimentos repetitivos) e também quando os trabalhadores assumem situações de risco por outros fatores empíricos (pela temporariedade, alternância de emprego e desemprego, alta rotatividade, achatamento salarial, etc.), afetando sua saúde e segurança (TAKAHASHI, Mara Alice Batista Conti et AL, 2012).

O segmento da construção civil é o que tem mais registros no INSS de aposentadoria por incapacidade permanente, o segundo com mais mortes e o quinto em afastamentos (AEAT, 2017). A Constituição Federal Brasileira determina que todo trabalhador têm direito à proteção da saúde, integridade física, moral e de segurança ao executar suas atividades. O trabalho deve ser executado em condições que auxiliem na qualificação de vida, realização pessoal e social do trabalhador, sua segurança e saúde são da responsabilidade do empregador e dos profissionais envolvidos no ambiente de trabalho. Para gerir estas condições de segurança e a saúde no trabalho, o empregador deve seguir as normas regulamentadoras descritas na Portaria 3214/78 do MTE (Ministério do Trabalho e Emprego).

A qualificação do ambiente de trabalho baseada em Normas representa para as empresas uma forma de sustentação em um mercado extremamente competitivo e exigente, pois atualmente no Brasil, muitas medidas de ergonomia são adotadas em decorrência da

pressão da fiscalização do trabalho, sindicatos, do Ministério Público, entre outros (Couto, 2007).

Qualificar as condições de trabalho pode aumentara eficiência do elemento humano, o comprometimento dos funcionário sem relação à produtividade com redução de danos em materiais e equipamentos, além de diminuir os custos de produção pelo controle do absenteísmo decorrente de doenças e acidentes (Abrantes, 2004).

1.1 JUSTIFICATIVA

A Construção Civil é um dos setores mais perigosos para a atividade laboral no país (TAKAHASHI, Mara Alice Batista Conti et AL, 2012)e,portanto,os indicadores que sinalizam o efeito das leis que regulam as atividades laborais necessitam de monitoramento e investigações mais aprofundadas. A Engenharia de Segurança e Saúde do Trabalho tem como objetivo identificar e diminuir fatores de risco laboral para os trabalhadores. Um dos instrumentos utilizados para tal é a Ergonomia, que com sua abordagem sistêmica pode compreender melhor a dinâmica do trabalho na construção civil e propor alternativas econômicas e seguras, contribuindo para a geração de conhecimentos neste setor(ABERGO, 2000).

A aplicação das Normas Regulamentadoras auxilia o empregador a minimizar problemas jurídicos e financeiros, lembrando que as normatizações são escopos técnicos que validam boas práticas desenvolvidas por profissionais qualificados, além de ter *status* de lei no âmbito do direito do trabalho brasileiro (MORAES, 2017).

A correlação entre projeto, execução e excelência do produto final no setor da construção civil está diretamente ligada ao conhecimento de boas práticas que sustentem a logística das operações sem comprometimento do andamento do cronograma. A ocorrência de desastres ou adoecimentos, mais do que um fenômeno individual, também compromete psicologicamente outros colaboradores, gerando insegurança, mal-estar e repercussões sobre o desempenho no trabalho (Antunes, 2015).

1.2 PROBLEMÁTICA DA PESQUISA

O alto índice de acidentes e adoecimento de trabalhadores do ramo da construção civil gera sofrimento individual e familiar, prejuízos materiais e humanos para a sociedade, e perdas financeiras e atrasos nos cronogramas de obra para os empreendedores da Construção Civil.

1.2.1 Objetivo Geral

O objetivo da pesquisa foi analisar aspectos do trabalho da construção civil que colocam em risco a saúde e a segurança dos trabalhadores deste setor da economia.

1.2.2 Objetivo Específico

Estudar as posturas habituais dos trabalhadores em atividades específicas da construção de edificações;

Identificar possíveis sobrecargas de trabalho, alterações e riscos associados às atividades estudadas;

Indicar as ações necessárias para corrigir eventuais desvios e não conformidades observadas.

1.3 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa observacional, do tipo estudo de caso, em um canteiro de obras, que buscou verificar as condições laborais de quatro tarefas diferentes durante a concretagem de uma laje em um edifício multipavimentos.

Para esta tarefa foi selecionada como metodologia a abordagem ergonômica - Análise Ergonômica do Trabalho (AET) - com a utilização da ferramenta de análise ergonômica OWAS (Ovako Working Posture Analysis System).

A análise centrou-se em observar a estrutura física, ferramenta ergonômica e proteções (EPIs e EPCs) oferecidas aos colaboradores pelo empregador durante as tarefas.

1.4 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho foi organizado em cinco capítulos: Introdução, Metodologia, Revisão Bibliográfica, Resultados e Conclusões.

No primeiro capítulo, a Introdução sintetizou os objetivos geral e específico, a justificativa para a realização do trabalho, o problema de pesquisa e a delimitação da pesquisa.

No segundo capítulo foi apresentada a Revisão Bibliográfica, que apresenta as bases teóricas pertinentes ao tema proposto.

No terceiro capítulo detalhou-se a Metodologia utilizada para a realização da pesquisa.

No quarto capítulo foram apresentados os Resultados e a discussão desenvolvida no decorrer da pesquisa.

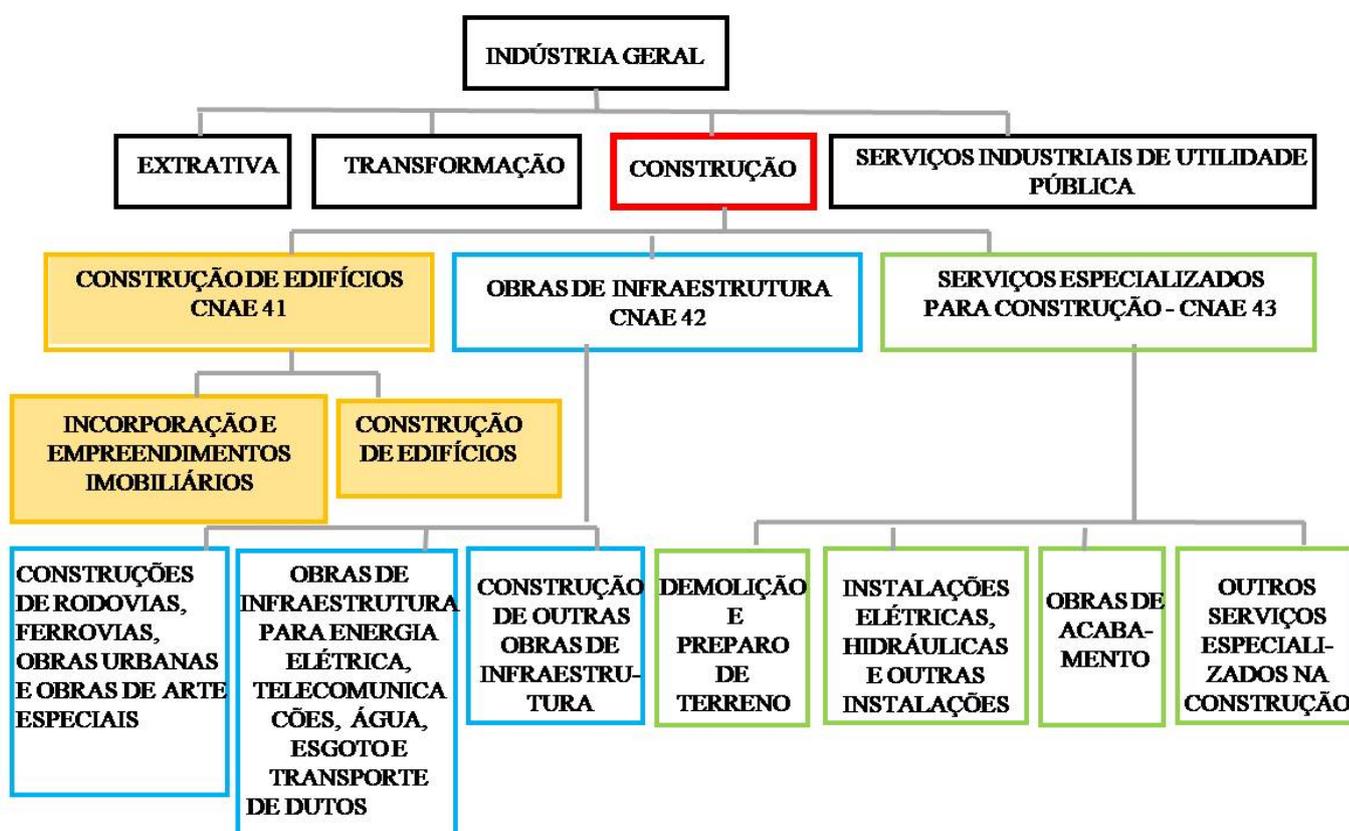
No quinto capítulo foram apresentadas as Conclusões e sugestões para futuros estudos sobre o tema.

No final do trabalho foram organizadas as referências bibliográficas utilizadas nessa dissertação e anexos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Conforme classificação do CNAE 2.0 (Classificação Nacional das Atividades Econômicas), a Construção é um dos ramos da indústria, podendo ser determinado por três setores: Construção de Edifícios (Construção Civil Leve), Obras de Infraestrutura (Construção Civil Pesada) e Serviços Especializados para Construção (figura 1).

Figura 1: Caracterização da Indústria da Construção, segundo a CNAE 2.0.

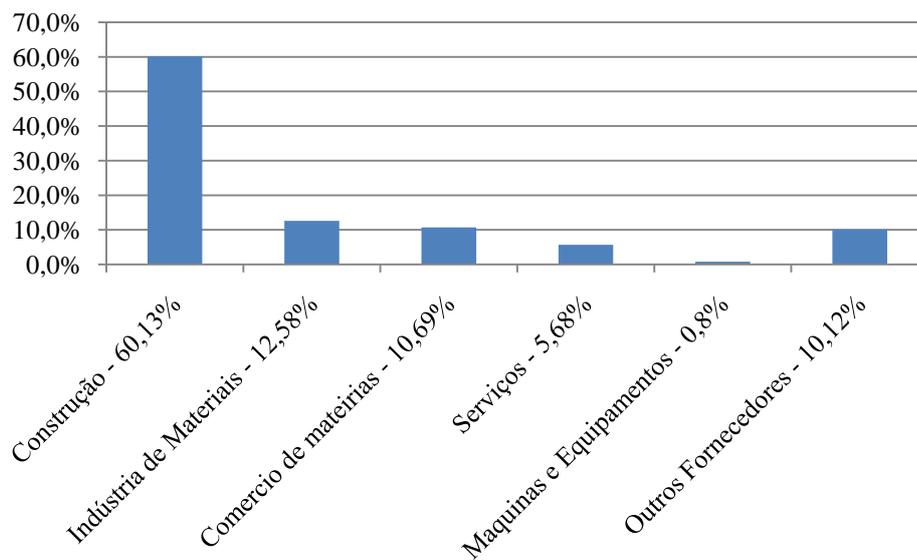


Fonte: IBGE (2018a). Elaboração: BNB/ETENE/Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais. Adaptação da autora.

Este setor agrega inúmeras outras atividades industriais e de serviços dinamicamente, criando um macro setor – Construção - que é composto por indústrias de mineração (extração de agregados como areia, brita, etc.), setor de transformação (produção de cimento, tijolos, revestimentos, aço), serviços, escritórios de projetos e empresas de serviços especializados (sondagem, topografia etc.) e muitas outras áreas as quais estão intrinsecamente ligadas a esse complexo sistema na sua cadeia produtiva, gerando um objeto de estudo para diversas atividades econômicas (ETENE, 2018).

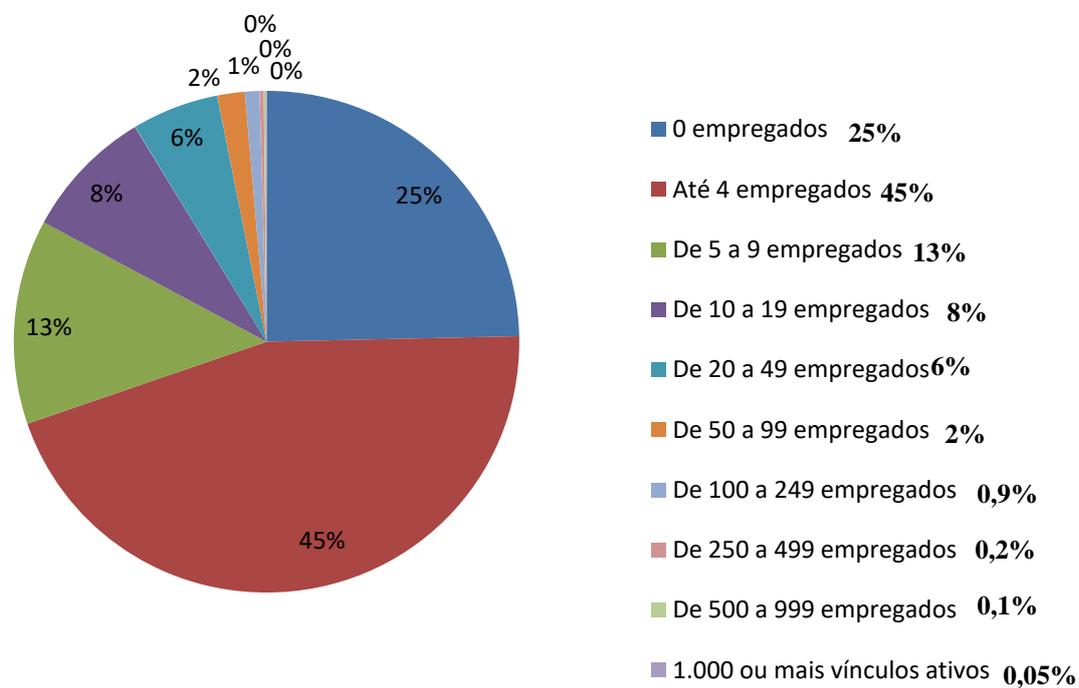
A cadeia produtiva do setor da Construção civil representa aproximadamente 7,3% do PIB brasileiro, é responsável por 52% dos investimentos executados e emprega cerca de dois milhões de trabalhadores com carteira assinada (CBIC, 2019), ou cerca de 5% da força de trabalho formal.

Gráfico1: Participação proporcional da cadeia produtiva da Construção em relação ao PIB. Brasil, 2017.



Fonte: FGV (Fundação Getulio Vargas) para a ABRAMAT (Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção), 2018.

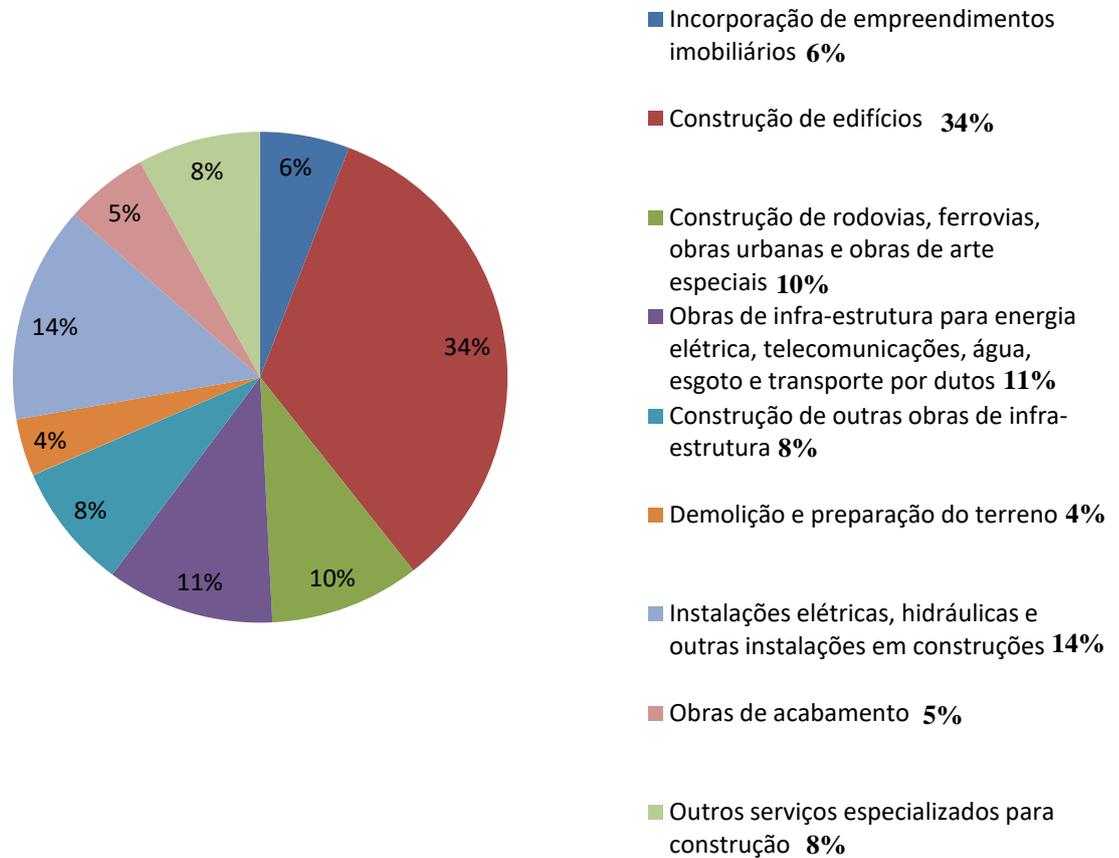
Gráfico 2: Proporção (%) de estabelecimentos segundo o número de empregados ativos na construção civil. Brasil, 2018.



Fonte: RAIS, 2018, adaptado pela autora.

Empresas diretamente ligadas ao canteiro de obras (construtoras, incorporadoras, demolidoras, preparadoras de terreno, instaladoras elétricas e hidráulicas, acabamento e outros serviços especializados) representam mais de 197 mil empresas ativas no país, sendo que 184,8 mil (95,8%) possuem menos de 50 empregados. A grande maioria das empresas do subsetor da construção possui até 4 empregados (RAIS, 2018).

Gráfico 3: Quantidade de trabalhadores por grupos* de atividade econômica da Construção Civil. Brasil, 2018.



Fonte: RAIS, 2018 - SEPT-ME. Elaboração: Banco de Dados–CBIC, adaptado pela autora.

*De acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE 2.0/IBGE de novembro/2006.

A maior parte dos trabalhadores está empregada na construção de edifícios, sendo este o grupo escolhido para o estudo objeto desta monografia.

Os principais processos envolvidos no canteiro de obras da construção de edifícios envolvem os serviços preliminares de locação (topografia, sondagem, movimentação de terras, demolições, limpeza do terreno, instalações de infraestrutura); infraestrutura (fundações, fabricação de formas, armaduras e concretagem das estruturas de fundações, pilares, vigas e lajes); Instalações (hidráulicas e elétricas); vedações (paredes e esquadrias); cobertura e revestimentos (UEPG - DENGE, 2001).

O estudo de caso aqui contemplado foi concebido como uma observação na fase de infraestrutura. Os principais materiais utilizados nesta fase da obra são o aço, concreto (cimento, água, agregados minerais, argamassa e aditivos) e madeira sendo estas matérias de

alto consumo, pois a construção civil absorve 34% do consumo mundial de toda a água tratada e 66% de toda a madeira extraída no planeta (Beltrame, 2013).

2.1 CARACTERÍSTICAS DO TRABALHO NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

O setor da Construção Civil possui atividades de alto risco para o trabalhador, caso do trabalho em altura e o manejo de máquinas pesadas e perigosas que necessitam treinamento e proteções. Os ambientes, equipamentos e ferramentas, muitas vezes improvisados ou inadequados, geralmente carecem de projeto apropriado de instalações elétricas, além de uma infinidade de atividades que podem vir a causar problemas ergonômicos ou posturas inadequadas, caso do levantamento e carregamento de pesos e as tarefas com movimentos repetitivos. Quanto à contratação de colaboradores, prevalece a subemprego, alta rotatividade e a terceirização, evidenciando as deficiências das relações de trabalho, pois são fontes de risco por dificultar a capacitação dos colaboradores para o exercício de suas atividades (FUNDACENTRO, 2019).

2.1.1.1 Riscos Ambientais mais frequentes na Construção Civil

O setor é considerado perigoso pelo alto nível de fatalidades. De acordo com o CNAE-classificação Nacional de Atividades Econômicas, de 2013 a 2017, a taxa de mortalidade média na construção civil foi de 14,5 trabalhadores/100.000, enquanto a taxa de mortalidade média geral foi de 5,26 trabalhadores/100.000, revelando uma elevada quantidade de acidentes de trabalho graves e fatais, sendo as principais causas a queda de altura, soterramento e eletrocução (CBIC, 2019). O mesmo estudo indicou que as doenças ocupacionais mais ocorrentes são as musculoesqueléticas, respiratórias, de pele e a perda auditiva, enquanto os principais agentes que lesam os trabalhadores nos canteiros de obras são os agentes mecânicos (cortes, traumas, fraturas), seguidos dos agentes ergonômicos (carregamento de pesos, posturas forçadas, esforços físicos).

Os Riscos Físicos, que incluem o Ruído (no uso de máquinas como o Martelo rompedor, Betoneira, Serra tico-tico, Serra circular), vibrações (vibrações de corpo inteiro nas operações com máquinas de transporte; vibrações nas operações com equipamentos operados com as mãos como furadeiras, martelos, lixadeiras, serras.) e as Radiações não ionizantes (soldagem e sol no trabalho ao ar livre) entre outros (PEINADO, 2019) também contribuem para o ambiente de risco que caracteriza o ambiente de trabalho no subsetor da construção.

Os processos na fase da obra analisada neste estudo abrangeram as etapas de fabricação de armaduras e formas, finalizando com a concretagem dos elementos estruturais (laje e poço do elevador). Esse processo inicia com as armaduras de aço sendo cortadas, dobradas e armadas; a confecção das formas de madeira que envolverão as armaduras de aço para dar a forma do elemento estrutural, que se completa com a concretagem das peças no lançamento e adensamento do concreto no interior das formas.

Os principais riscos inerentes às tarefas na execução de elementos estruturais de concreto armado foram analisados por Maia (2014, pág. 64), sendo pontuados; conforme as atividades observadas no estudo de caso objeto deste trabalho: a montagem de armaduras, formas e concretagem dos elementos estruturais:

- Os efeitos dos riscos ocupacionais na montagem de armadura de aço, segundo o autor recém citado, são:

- Risco Físico - corte perfuração (manuseio incorreto de ferramentas, não utilização de EPI adequado), queda em altura (Não utilização do cinto de segurança, falta de treinamento);
- Risco Ergonômico - Dores nas costas e membros (Adoção de posturas inadequadas, movimentos repetitivos, Ausência de intervalos para descanso).

- Na montagem de formas:

- Risco Físico - corte/perfuração/esmagamento de dedos (manuseio incorreto de ferramentas, não utilização de EPI adequado), queda em altura (Não utilização do cinto de segurança, falta de treinamento);
- Risco Ergonômico- dores nas costas e membros (adoção de posturas inadequadas, movimentos repetitivos, ausência de intervalos para descanso);
- Risco Químico - queimaduras/intoxicações/irritações na pele (manuseio incorreto de produtos químicos desmoldantes para auxiliar na retirada das formas);

- Na concretagem:

- Risco Físico: queda em altura (não utilização do cinto de segurança, falta de treinamento), vibrações excessivas (manuseio do vibrador para adensamento do concreto por tempo prolongado ou de forma incorreta);
- Risco Ergonômico - dores nas costas e membros (adoção de posturas inadequadas, movimentos repetitivos, ausência de intervalos para descanso).

A NR-18 trata da elaboração do Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT), tendo enfoque na prevenção da ocorrência de acidentes nos canteiros de obras. Pela variedade de serviços, o trabalhador desse ramo fica exposto a maioria dos riscos classificados (Tabela 1):

Quadro 1: Classificação dos Grupos de Risco Ocupacionais e agentes correspondentes.

GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5
RISCOS FÍSICOS	RISCOS QUÍMICOS	RISCOS BIOLÓGICOS	RISCOS ERGONÔMICOS	RISCOS DE ACIDENTES
Ruídos	Poeiras	Vírus	Esforço físico intenso	Arranjo Físico inadequado
Vibrações	Fumos	Bactérias	Levantamento e transporte manual de peso	Máquinas e equipamentos sem proteção
Radiações ionizantes	Névoas	Protozoários	Exigência de postura inadequada	Ferramentas inadequadas ou defeituosas
Radiações não ionizantes	Gases	Fungos	Controle rígido de produtividade	Iluminação inadequada
Frio	Vapores	Parasitas	Imposição de ritmos excessivos	Eletricidade
Calor	Substâncias, compostos ou produtos químicos em geral	Bacilos	Trabalho em turno e noturno	Probabilidade de incêndio ou explosão
Pressões anormais			Monotonia e repetitividade	Armazenagem inadequada
Umidade			Outras Situações causadoras de stress físico e/ou psíquico	Animais peçonhentos Situações de riscos que poderão contribuir para acidentes

Fonte: Tabela 1, Anexo IV da NR-5 (2018).

Grupo I (Verde) – Físicos: energias com as quais o colaborador terá contato, tais como: ruídos, umidade, pressão, temperatura, entre outros;

Grupo II (Vermelho) – Químicos: agentes que podem ser inalados pelo funcionário, como poeira e vapor;

Grupo III (Marrom) – Biológicos: bactérias, fungos ou parasitas que podem atingir o operário;

Grupo IV (Amarelo) – Ergonômicos: situações que podem causar desconforto no colaborador, como movimentos repetitivos e monotonia;

Grupo V (Azul) – Acidentes: qualquer fator que coloque o trabalho em riscos de acidentes, afetando sua integridade física.

Segundo a NR9 (Norma Regulamentadora 9), para a preservação da saúde e integridade do trabalhador da construção civil, há a obrigatoriedade de elaborar um PPRA (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) onde os riscos ambientais devem ser reconhecidos, avaliados e controlados, considerando o meio ambiente e recursos naturais. Esta norma caracteriza os riscos ambientais como Físicos e Biológicos. Já na NR15, os riscos ambientais são classificados como Físico, Químico, Biológico, Ergonômico e de Acidentes.

Observa-se que a NR9 não dá ênfase aos riscos ergonômicos, mas refere-se ao levantamento deste pelos critérios da NR5 para compor o Mapa de Risco do Programa de Prevenção dos Riscos Ambientais - PPRA, no item 9.6.2:

O conhecimento e a percepção que os trabalhadores têm do processo de trabalho e dos riscos ambientais presentes, incluindo os dados consignados no Mapa de Riscos, previsto na NR-5, deverão ser considerados para fins de planejamento e execução do PPRA em todas as suas fases.

As peculiaridades do setor da construção e os diferentes riscos nas múltiplas fases do processo construtivo intensificam a dificuldade em gerenciar o ambiente laboral, resultando em acidentes de trabalho, baixa produtividade, declínio da qualidade, desperdício, retrabalho, e ações trabalhistas, previdenciárias, civis e penais (CBIC, 2019).

2.2 DOENÇAS OCUPACIONAIS E ACIDENTES

A Constituição Federal define a saúde como direito de todo cidadão (Artigo 196) e por sua vez, a Lei Orgânica da Saúde (Lei 8080/1990) regulamenta ações da Saúde do Trabalhador gestadas pelo SUS (Sistema Único de Saúde) com estratégias como a Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador (RENAST), que integra a rede SUS na assistência, vigilância e na notificação de agravos de saúde relacionados ao trabalho (Portaria nº 777/04 MS-GM).

Segundo o art. 19 de Lei 8.213/91, acidente do trabalho é aquele que ocorre no exercício do trabalho a serviço da empresa, e que provoque lesão corporal ou perturbação funcional causando morte, perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade laboral. Equipara-se ao acidente de trabalho o ato que produz lesão ou contribui na perda ou capacidade para trabalhar no local e horário do trabalho como agressão, ato imprudente, negligência, ofensa física, contaminação acidental, em acidente de percurso, prestação de serviço ou viagem a serviço da empresa, etc. (art. 20 de Lei 8.213/91).

A doença ocupacional pode ser caracterizada quando o ambiente de trabalho passa a ocasionar risco à integridade física, emocional ou social do trabalhador e assim provoca, agrava ou desencadeia doenças pelas condições de como o trabalho é desenvolvido (BELLUSCI, 2017). As doenças ocupacionais são consideradas como acidente de trabalho e se dividem em doenças profissionais (decorrentes de situações comuns entre trabalhadores de uma categoria profissional conforme relação do anexo II do Decreto 3.048/99) e do trabalho (adquiridas ou desencadeadas no ambiente em que o trabalho é realizado).

No mundo ocorrem diariamente em torno de 7.500 mortes por causa das condições inseguras e insalubres, sendo que destas, 6.500 correspondem a doenças relacionadas ao trabalho e 1.000 por acidentes ocupacionais, produzindo um gasto de 2,8 trilhões de dólares por ano, segundo o relatório “A Safe and Health” da Organização Internacional do Trabalho (OIT).

No Brasil, em 2017, a dorsalgia (dor nas costas) foi à patologia que mais afastou os trabalhadores dos postos de trabalho (83,8 mil casos) e liderou o ranking das doenças mais frequentes em que o INSS concedeu auxílios-doença na última década (Previdência Social, 2017). Também se destacaram os afastamentos por transtornos mentais e comportamentais, sendo que os episódios depressivos foram a 10ª doença com mais afastamentos em 2016 e 2017, e os transtornos ansiosos ocuparam a 15ª posição (Previdência Social, 2017).

2.2.1 ACIDENTES NA CONSTRUÇÃO CIVIL

No Brasil a Indústria da Construção Civil, CNAE 41, 42 e 43, em 2017, foi responsável por um total de 20.647 ocorrências registradas de acidentes de trabalho. Só na área da construção de edifícios, foram registradas 10.536 ocorrências, sendo 19,33% sem

anotação de CAT e apenas 1,31% classificadas como doenças do trabalho (Ministério da Fazenda, 2017).

Como se não fosse suficiente apenas esse dado alarmante sobre a situação de insegurança no setor, ainda se sabe que as estatísticas ligadas ao sistema CAT (Comunicação de Acidente de Trabalho), que dependem do registro realizado pelo empregador e seu encaminhamento à Previdência Social, tem forte associação com a subnotificação. Para definirmos um perfil do trabalhador inserido na atividade de Construção de edifícios, é necessário mais do que a simples consulta aos dados, porque os registros acidentários podem ser ligados a outros CNAEs por empresas prestadoras de serviço, etc. As estimativas de acidentes não notificados pelos empregadores chegam a 80%, mesmo com o acréscimo método lógico adotado pelo INSS a partir de 2007, o Nexo Técnico Epidemiológico Previdenciário - NTEP. Com o NTEP, foi revelada apenas uma ponta do iceberg constituído por mais de dez vezes o número de doenças ocupacionais comunicadas pelas empresas e mais de 20% do total de acidentes computados pelo órgão (FILGUEIRAS, 2015).

Também é notória a redução proporcional dos trabalhadores da construção civil com registro na Carteira do Trabalho e Previdência Social (CTPS), pois em situações econômicas adversas, essas modalidades de inserção ocupacional tendem a diminuir com a consequente elevação da insegurança e precarização das condições de trabalho, ampliando a desigualdade de condições entre outros setores (DIEESE, 2017).

O setor da construção civil tem se destacado em número de flagrantes de trabalhadores em situação análoga à de escravos. Como exemplo, temos que entre os 22 flagrantes ocorridos entre os anos de 2011 e 2012 no Brasil, 19 deles ocorreram com terceirizados, incluindo desde pequenas empresas até gigantes do setor (Cavalcante, 2015).

A terceirização é um arranjo produtivo que subcontrata empresas para a realização de etapas da obra sem que os trabalhadores tenham vínculo direto com o proprietário da edificação, criando-se uma intermediação para a contratação de trabalhadores. O que ocorre na verdade é a externalização dos riscos ocupacionais, processo fundamental para explicar a maior acidentalidade entre trabalhadores terceirizados (Filgueiras, 2015).

Os custos para implantação de sistemas de saúde e segurança nos canteiros de obras estão estimados em 1,5 a 2,5 % sobre o valor total da edificação. No entanto, em poucas empresas encontram-se empresários dispostos a investir neste setor, algumas vezes por falta desconhecimento dos custos de um afastamento ou indenização proveniente do acidente, e outras por considerarem esses valores como custo desnecessário e não uma obrigação do empregador (Catep, 2003).

A evolução tecnológica, qualificação dos materiais e a melhoria dos processos de produção podem contribuir na redução de acidentes, propiciando às incorporadoras e construtoras uma maior eficiência nos projetos de execução das obras, desempenho crescente na qualidade e produtividade da preparação e instalação do canteiro até a entrega da obra (ZAUBEIRAS, 2013).

2.2.2 SOBRECARGA

A Sobrecarga é caracterizada quando as demandas laborais ultrapassam os limites fisiológicos humanos. Quando há uma grande demanda e pouco tempo para realizar a atividade, a probabilidade de se chegar a um estado exaustivo aumenta (Tamayo, 2009).

Durante a Oficina Mundial do Trabalho da OIT, realizada em 2010, uma questão mundial que afeta a todas as profissões foi especialmente valorizada: os fatores psicossociais. Com a flexibilização no campo das relações de trabalho, caracterizada pela desregulamentação e perda de direitos, a intensificação das relações patrão-empregado distópicas se ampliou, facilitando o assédio e intimidação, e favorecendo o início de transtornos gerados pelo estresse que, no longo prazo, contribuem também para transtornos do sistema osteomuscular, hipertensão, úlcera e problemas cardiovasculares (OIT, 2010).

2.2.3 SOBRECARGA NO SISTEMA MUSCOLOESQUELETICO

Os Distúrbios por traumas acumulativos são um conjunto de condições mórbidas decorrentes de uma sucessão de pequenos traumas ou microtraumas que, de forma cumulativa, sobrecarregam o sistema musculoesquelético e que, isoladamente, não causariam prejuízos, mas com o decorrer do tempo, acumulados, podem causar sobrecarga e dano (KROMER, GRANDJEAN, 2005).

DORT (Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho) e LER (lesões por esforços repetitivos) são nomenclaturas para representar inúmeras doenças, como tenossinovites e tendinites causadas pela utilização excessiva do sistema que movimenta o esqueleto humano e, posteriormente, pela falta de tempo para recuperação (Ministério da

Saúde, 2018) sendo estas as doenças ocupacionais que mais afetam os trabalhadores brasileiros. Segundo o estudo “Saúde Brasil 2018”, do Ministério da Saúde, entre 2007 e 2016 o total de registros do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) cresceu 184%, trazendo um alerta para os interessados na saúde dos trabalhadores:

Essas doenças são relacionadas ao trabalho e podem prejudicar a produtividade laboral, a participação na força de trabalho e o comprometimento financeiro e da posição alcançada pelo trabalhador. Além disso, elas são responsáveis pela maior parte dos afastamentos do trabalho e representam custos com pagamentos de indenizações, tratamentos e processos de reintegração à ocupação (Saúde Brasil, 2018).

Segundo esse mesmo estudo, mudanças na forma de organização do trabalho associadas com a maior precarização das relações de trabalho são os motivos que mais dificultam a vigilância em saúde do trabalhador, que desenvolve intervenções nos processos e ambientes de trabalho com o objetivo de eliminar ou minimizar situações de risco ocupacional (Ministério da Saúde, 2018).

2.3 ERGONOMIA

Ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem (abrangendo atividades executadas com máquinas) e também de todas as situações em que ocorre o relacionamento entre o homem e atividade produtiva (Iida, 2014).

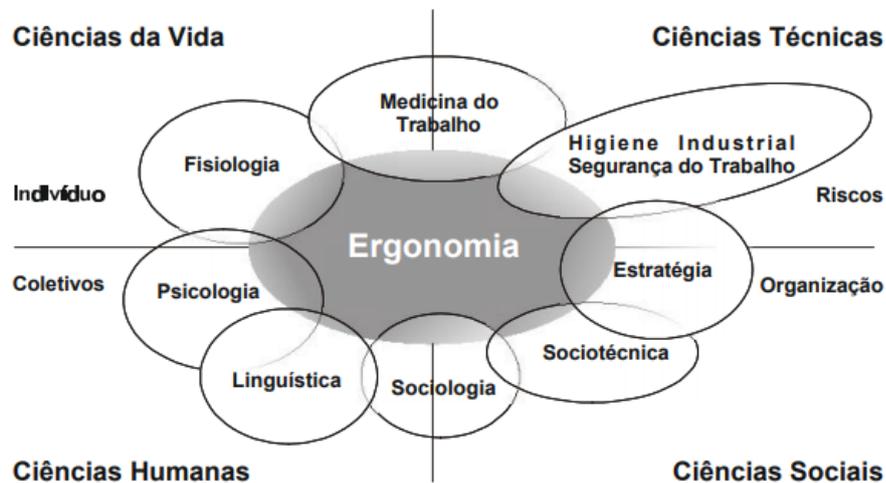
A palavra Ergonomia vem dos termos gregos *ergon* que significa trabalho e *nomos*, que significa regras ou leis naturais. Esse nome foi proposto em fevereiro de 1950 por um grupo de cientistas e pesquisadores interessados em discutir e formalizar a existência de um novo ramo interdisciplinar da ciência. Porém a ergonomia como preocupação e instrumento de intervenção humana é muito mais antiga, e pode ser identificada com o primeiro homem pré-histórico escolhendo materiais que melhor se adaptassem à forma e movimentos de sua mão para usá-los como arma de caça, corte, etc. (Iida, 2014).

No Brasil, a Ergonomia foi introduzida na academia no início da década de 60, pelo professor Sergio Augusto Penna Kehl no curso de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP (Moraes e Soares, 1989) e posteriormente ganhou força na década de 70 com o Programa de Pós-graduação em Engenharia da UFRJ, tendo como docente o professor

Itiro Iida, e em 1976, no curso de Desenho Industrial da Escola Superior de Desenho Industrial da UERJ, com o professor Karl Heinz Bergmiller (SILVA, JCP., and PASCHOARELLI,2010).

O termo Ergonomia é conhecido na Europa como Engenharia Humana, e nos Estados Unidos como Human Factors (Fatores Humanos), mas é universalmente compreendida como uma articulação entre diferentes disciplinas, que incluem as ciências biológicas, a psicologia, a medicina, a fisiologia, entre outras ciências multidisciplinares, inclusive a engenharia (PANERO e ZELNIK, 1987).

Figura 2: Interdisciplinaridade da Ergonomia (Hubault, 1992, modificado por Vidal, 1998)



Fonte: Vidal, 1998

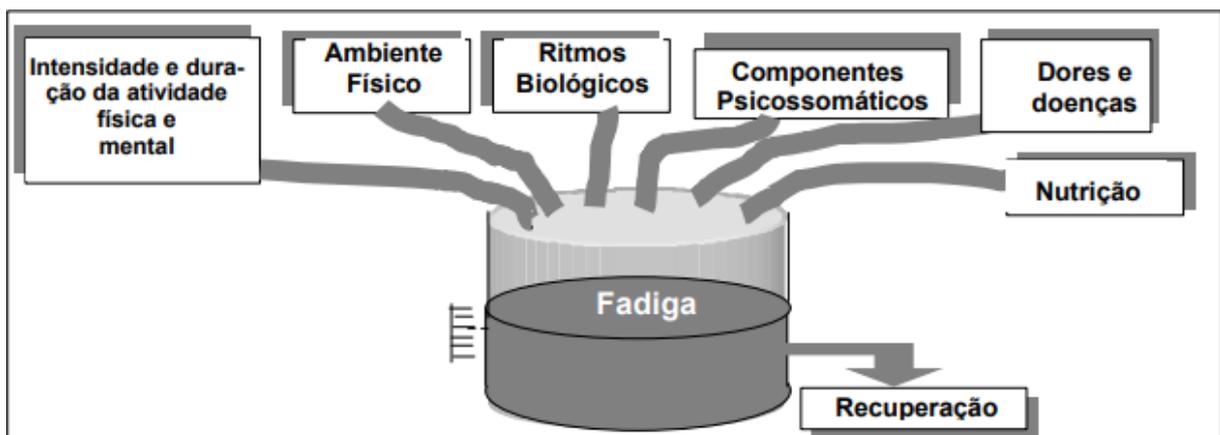
A Ergonomia tem como objetivo a modificação dos sistemas de trabalho visando adequar a atividade às características, habilidades e limitações dos trabalhadores com vistas ao desempenho eficiente, confortável e seguro. Abrange atividades de planejamento e projeto, controle e avaliação (antes, durante e após o trabalho ser realizado para a obtenção dos resultados esperados), iniciando com o estudo das características do trabalhador para projetar o trabalho que ele consegue executar preservando sua saúde, que parte do conhecimento para fazer o projeto de trabalho ajustando-o às suas condições e limitações (ABERGO, 2000).

A Ergonomia é dividida em domínios que abordam características específicas do sistema que são a Ergonomia Física (antropométrica, anatomia, fisiologia e biomecânica), Ergonomia Cognitiva (percepção, memória, raciocínio, resposta motora) e Ergonomia Organizacional (otimização de sistemas sociotécnicos, estruturas organizacionais, políticas e processos) (Iida, 2014).

2.3.1 Ergonomia na Saúde e Segurança do Trabalho

A legislação trabalhista brasileira, reconhecendo a importância da ergonomia, concebeu uma Norma Regulamentadora específica, a NR-17, que visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente às atividades laborais. As condições de trabalho incluem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho, sendo esta observância obrigatória pelas empresas públicas e privadas (NR 17,1990).

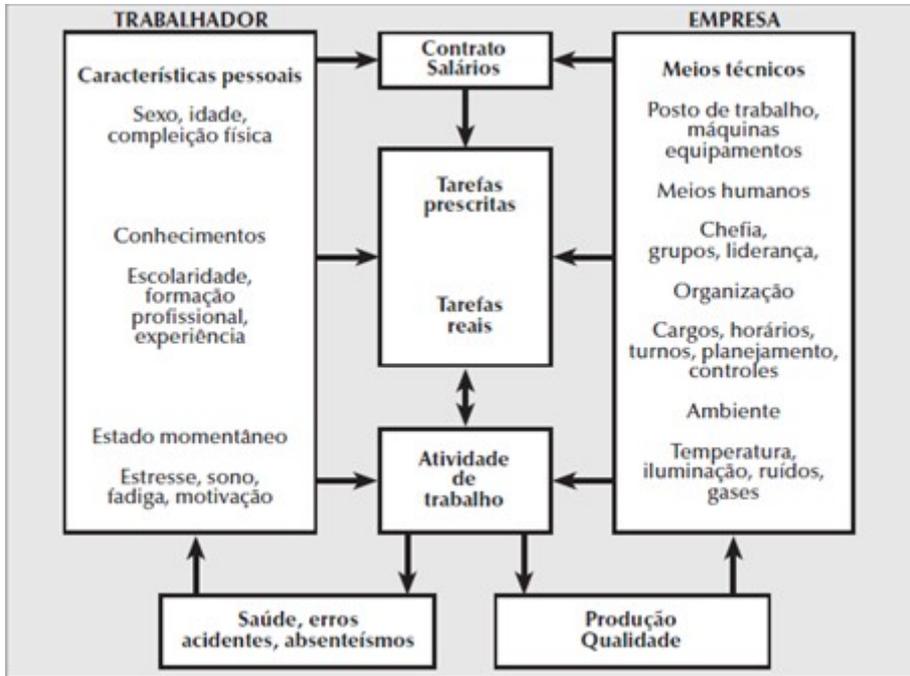
Figura 3:O "caldeirão" da Fadiga de Grandjean (1977).



Fonte: Ergonomia ambiental ou ecologia humana esquema global proposto por Grandjean (1977).

Vários aspectos podem interferir na produção, e podemos classificá-los como aspectos físicos e psicológicos (idade, sexo, condição física, histórico de lesão, satisfação pessoal, pressão e cobrança excessivas), aspectos biomecânicos do trabalho (trabalho repetitivo, postura inadequada, sobrecarga, excesso de deslocamentos), aspectos organizacionais e ambientais (falta de clareza na orientação das tarefas, desorganização do posto de trabalho, uso de ferramentas inadequadas, materiais mal posicionados, falta de logística no canteiro de obra, desconforto térmico, excesso de ruído), todos com capacidade de afetar diretamente o tempo de execução das tarefas e as posturas adotadas pelos operários (G Morales, AMR Junior, 2016).

Figura 4: Algoritmo dos elementos e âmbitos que estruturam os componentes da situação de trabalho.



Fonte: Iida 2015 adaptado de Guérin ET AL.,2001.

2.3.2 Legislação em Saúde e Segurança do Trabalho em Construção Civil

De acordo com a CEBIC, como regulamentação nacional para SST no setor da Construção Civil pode-se citar:

- Constituição Federal e Constituições Estaduais;
- Capítulo V - Título II da CLT (Consolidação das Leis do Trabalho), aprovada pelo Decreto Lei nº 5.452 de 1º de maio de 1943;
- Lei nº 6.514 de 22/12/1977 (Artigos 154 a 201);
- Portaria MTb nº 3.214, de 08/06/1978;
- Portaria nº 04 de 04/06/1995 e suas alterações;
- RTPs (Recomendações Técnicas de Procedimentos) e NHOs (Normas de Higiene Ocupacional) da Fundacentro;
- Normas Técnicas da ABNT;
- Códigos de Obras e Regulamentos Sanitários dos Estados e Municípios,

- Normas contidas em Acordos e Convenções Coletivas de Trabalho;
- Legislação específica do Ministério da Saúde, Previdência, Indústria e Comércio e Meio Ambiente.

A Constituição Federal de 1988 incorporou a garantia da proteção do trabalhador, incluindo a integridade física, psicológica e moral. Os direitos listados na Carta Magna procuraram garantir a redução dos riscos ambientais laborais com mecanismos de proteção quando há afastamentos decorrentes de acidentes de trabalho, como se pode averiguar no Capítulo II (Direitos Sociais) que prevê, em seu Artigo 7º incisos XXII, a redução dos riscos inerentes ao trabalho por meio de normas de saúde, higiene e segurança. O inciso XXVIII prevê seguro contra acidentes de trabalho a cargo do empregador, quando em dolo ou culpa (sem excluir a indenização obrigatória). Para tanto, este comando constitucional foi regulamentado pela Lei 8.212/1991, que dispõe sobre a organização da Seguridade Social, e pelos Decretos 3.048/1999, que aprovou o Regulamento da Previdência Social, e 6.957/2009, que alterou o regulamento para aprimorar o chamado FAP (Fator Acidentário de Prevenção). A instituição Federal da Previdência Social, por meio dos instrumentos de comando e controle como as normas de saúde, higiene e segurança, instrumentos econômicos (SAT - Seguro de Acidente do Trabalho) e instrumentos de comunicação e informação (CAT - Comunicação de Acidente de Trabalho) visa garantir a renda do beneficiário e atua preventivamente de forma a mitigar ocorrências dos eventos adversos.

As normas regulamentadoras (NRs) são obrigatórias para as empresas privadas, públicas e pelos órgãos públicos de administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). As NRs referentes à Segurança e Saúde do Trabalho são:

- NR 1 – Disposições Gerais;
- NR 2 – Inspeção Prévia;
- NR 3 – Embargo ou Interdição;
- NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho;
- NR 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes;
- NR 6 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- NR 7 – Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO);
- NR 8 – Edificações;

- NR 9 – Programas de Prevenção de Riscos Ambientais;
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR 11 – Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais;
- NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos;
- NR 13 – Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações;
- NR 14 – Fornos;
- NR 15 – Atividades e Operações Insalubres;
- NR 16 – Atividades e Operações Perigosas;
- NR 17 – Ergonomia;
- NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NR 19 – Explosivos;
- NR 20 – Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis;
- NR 21 – Trabalho à Céu Aberto
- NR 22 – Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração;
- NR 23 – Proteção Contra Incêndios;
- NR 24 – Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- NR 25 – Resíduos Industriais;
- NR 26 – Sinalização de Segurança;
- NR 27 – Revogada pela Portaria GM n.º 262, 29052008 Registro Profissional do Técnico de Segurança do Trabalho no MTB;
- NR 28 – Fiscalização e Penalidades
- NR 29 – Segurança e Saúde no Trabalho Portuário;
- NR 30 – Segurança e Saúde no Trabalho Aquaviário;
- NR 31 – Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura;
- NR 32 – Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde;
- NR 33 – Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados;
- NR 34 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval;
- NR 35 – Trabalho em Altura;
- NR 36 – Segurança e Saúde no Trabalho em Empresas de Abate e Processamento de Carnes e Derivados;

O setor da construção civil também comporta maior proporção de trabalho informal (sem direitos trabalhistas, sociais e previdenciários), e para isso se utiliza de subcontratação de empresas, visando rebaixar custos (Oliveira e Iriart, 2008). Soma-se a isto a instabilidade emocional do trabalhador pela falta de reconhecimento devido à sua desqualificação ou facilidade de substituição, dependência do emprego, ser migrante, que induzem a geração de estratégias defensivas que podem ocasionar riscos a sua saúde (BORGES e MARTINS, 2004).

2.3.2.1 Controle e SST na construção civil – canteiro de obras

No canteiro de Obras, a gestão do SST utiliza como base a legislação contida nas NRs, e com maior especificidade, as NR-18 e NR-5, que orientam o conteúdo de programas como o PPRA, PCMAT, PCMSO e CIPA. O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) está na NR-9, publicada em 29/12/1994. Sua implantação cabe exclusivamente ao empregador. O PPRA pode ser parte de um programa maior, contemplando a análise dos riscos de acidentes e de natureza ergonômica.

*9.1.3 - O PPRA é parte integrante do conjunto mais amplo das iniciativas da empresa no campo da preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, devendo estar articulado com o disposto nas demais NRs, em especial com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) previsto na NR-7.

O Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho (PCMAT) passou a ser exigido a partir de 04/07/1995. Sua elaboração foi exigida para o estabelecimento (canteiro de obras) com 20 ou mais trabalhadora conforme o item 18.3.1 da NR18:

18.3.1. São obrigatórios a elaboração e o cumprimento do PCMAT nos estabelecimentos com 20 (vinte) trabalhadores ou mais, contemplando os aspectos desta NR e outros dispositivos complementares de segurança.

Em canteiro com menos de 20 trabalhadores é exigido um PPRA (amplo) para cada empregador com atividades laborais no local.

O PCMAT (item 18.3.1.1) deve contemplar as exigências contidas na NR-9 - Programa de Prevenção e Riscos Ambientais. Integra o PCMAT o Memorial sobre condições

e meio ambiente de trabalho nas atividades e operações, considerando riscos de acidentes e doenças do trabalho e respectivas medidas preventivas (18.3.4).

O PCMSO (NR-7, item 7.2) documenta aspectos da exposição a riscos de cada trabalhador, com acompanhamento desde o ingresso na empresa até o desligamento, e a realização de exames obrigatórios (como os admissionais, periódicos, de retorno de afastamento, de mudança de função e demissionais).

A CIPA (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes) é uma organização que tem a função de auxiliar o empregador quanto à prevenção de acidentes e doenças ocupacionais, organização das condições de higiene e conforto de todos os locais de trabalho nos canteiros de obras. Também cabe A CIPA implantar indicadores (a serem definidos), e analisar sistemas de medição de desempenho em SST. Conforme a NR18(específico para atividades em canteiro de obras), indica aspectos de forma e dimensionamento, prevendo CIPA própria do canteiro quando a empresa possui 70 ou mais de seus empregados com atividades no local, e CIPA centralizada nos canteiros onde a empresa possuir menos de 70 empregados. Comissões provisórias da CIPA para canteiros com previsão de duração inferior a 180 dias, e participação na CIPA da contratante por representantes de subempreiteiras quando o número de seus empregados (da subempreiteira) no canteiro for inferior a 70 empregados também estão previstas (NR-18, item 18.33).

3 METODOLOGIA

Este trabalho tem uma abordagem qualitativa, que se incorporou a um estudo de caso como método adequado para o delineamento da pesquisa. Conforme Yin (1981, apud COSTA et al., 2011, p. 765), este tipo de estudo “é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é claramente definida, sendo utilizadas várias fontes de evidências”.

Esta pesquisa pode ser classificada também como um estudo exploratório, no qual o estudo familiariza-se com a problemática e procura explicá-la melhor (Gil, 2009). A metodologia utilizada foi da pesquisa aplicada, qualitativa, bibliográfica, descritiva, de levantamento, onde o instrumento de análise foi encontrado no campo da Análise Ergonômica da Tarefa (AET) - o Sistema Ovako Working Posture Analysing System – OWAS, para avaliar as posturas dos colaboradores durante tarefas de diferentes postos de trabalho.

Com procedimentos de pesquisa bibliográfica ancorados na dimensão fenomenológica, histórica e comparativa, foram utilizados indexadores como Google Acadêmico e Scielo na busca por artigos científicos, dissertações, teses, Normas Técnicas e livros atualizados sobre o tema. Foram recolhidas informações por meio de técnica de coleta de dado baseada em análises bibliográficas.

Figura 5: Diagrama do projeto de pesquisa



3.1 CONTEXTO DA PESQUISA

A construção civil é uma das áreas com maior dificuldade do emprego de medidas e instrumentos ergonômicos, seja pela diversidade de tarefas, seja pela inconsistência dos resultados planejados (grande rotatividade de empregados, extensão e modificação no cronograma de obras, minimização do orçamento). Porém estes limites não podem ser óbices para a pesquisa, já que a necessidade da utilização de medidas de qualificação organizacional e implementação da ergonomia como forma de gerenciar riscos e obter maior produção no canteiro de obras é imperativa em nosso meio.

3.2 COLETA DE DADOS

As técnicas selecionadas para a obtenção dos dados foram alinhadas com sua adequação para responder aos objetivos específicos de pesquisa. Serão utilizados: análise documental, observação, aplicação da ferramenta ergonômica OWAS.

3.2.1 Métodos Aplicados

O caminho metodológico para a realização deste trabalho foi composto por alguns passos, sendo eles:

- Levantamento de Referencial Teórico.
- Revisão Bibliográfica sobre Acidentes de trabalho, Ergonomia, métodos de análise ergonômica da tarefa, Segurança do Trabalho na Construção Civil, Normatização trabalhista na área da construção civil.
- Levantamento de Dados e materiais para observação em campo e AET.
- Análise de Dados a partir de revisão documental e de visita técnica na AET pelo Sistema OWAS.
- Discussão dos resultados da AET.

O objetivo da averiguação do canteiro foi observar se havia segurança na organização, conformação e fiscalização do canteiro de obras nas tarefas executadas.

A avaliação, restrita à observação à distância, foi autorizada pelo Mestre de Obras e pelos colaboradores, que consentiram, informalmente, em participar, após informados dos procedimentos e objetivos do estudo. Não foram registrados nomes ou dados de identificação dos trabalhadores em atividades observadas no decorrer desta pesquisa. Salienta-se que todos os trabalhadores eram maiores de 18 anos.

O projeto de pesquisa foi considerado livre de análise prévia e aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos por ter sido realizado sem interação direta com os sujeitos de pesquisa, e pela análise ter sido realizada por agregação do tipo cluster, sem distinção dos sujeitos, mas das atividades por eles realizadas.

3.2.2 Análise dos Dados de Pesquisa

Há inúmeros métodos e ferramentas para facilitar a identificação das situações prejudiciais à saúde e desempenho da tarefa pelo trabalhador no seu posto de trabalho como posturais, organizacional ou ambiental. A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) se originou na escola franco-belga de ergonomia, método de combinação dos usos de diferentes instrumentos e procedimentos de pesquisa para diagnosticar situações críticas de trabalho e a formulação de recomendações visando à transformação dos contextos laborais no âmbito do bem-estar dos trabalhadores, satisfação de usuários e consumidores, bem como da efetividade organizacional (FERREIRA 2006).

Para a análise da classificação das posturas durante as tarefas (de acordo com o tempo de duração e conforto), os dados obtidos foram aferidos pelo Sistema/Método OWAS citado por Iida 2005 e desenvolvido por Karlu, Kansu e Kourinka em 1977, documentadas e apresentadas na adaptação disponível no anexo A.

O método OWAS parte da observação das posturas adotadas pelo colaborador durante o desenvolvimento da tarefa em intervalos regulares (segundo a complexidade da tarefa pode ser simples ou multifásico pelo período de observação entre 20 e 40 minutos, e a frequência da amostragem em intervalos regulares de 30 e 60 segundos) de acordo com a posição das costas, braços e pernas, levando em consideração também a carga manipulada na postura e assim gerando um código de postura que pode ser utilizado para documentar e avaliar as categorias de risco em cada posição (Diego-Mas, 2015).

Figura 6: Sistema OWAS para registro de postura.

DORSO					
	1 Reto	2 Inclinado	3 Reto e torcido	4 Inclinado e torcido	
	BRAÇOS				ex: 2151 RF DORSO inclinado 2 BRAÇOS Dois para baixo 1 PERNAS Uma perna ajoelhada 5 PESO Até 10 kg 1 LOCAL Remoção de refugos RF
		1 Dois braços para baixo	2 Um braço para cima	3 Dois braços para cima	
PERNAS					
	1 Duas pernas retas	2 Uma perna reta	3 Duas pernas flexionadas		
	4 Uma perna flexionada	5 Uma perna ajoelhada	6 Deslocamento com pernas	7 Duas pernas suspensas	
CARGA				xy Código do local ou seção onde foi observado	
	1 Carga ou força até 10 kg	2 Carga ou força entre 10 kg e 20 kg	3 Carga ou força acima de 20 kg		

Fonte: Iida 2005 e desenvolvido por Karlu, Kansu e Kourinka em 1977, tabela 6.6, pág 170.

Figura 7: Classificação das posturas pela combinação de variáveis.

Dorso	Braços	1			2			3			4			5			6			7			Pernas	Cargas
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1		
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1		
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1		
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3		
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4		
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1		
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1		
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1		
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4		

Fonte: Iida 2005 e desenvolvido por Karlu, Kansu e Kourinka em 1977, tabela 6.6, pág. 172.

Figura 8: Classificação das posturas pelo tempo nas posturas.

DURAÇÃO MÁXIMA (% da jornada de trabalho)		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
DORSO	1. Dorso reto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Dorso inclinado	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3. Dorso reto e torcido	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	4. Inclinado e torcido	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
BRAÇOS	1. Dois braços para baixo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2. Um braço para cima	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3. Dois braços para cima	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
PERNAS	1. Duas pernas retas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	2. Uma perna reta	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3. Duas pernas flexionadas	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	4. Uma perna flexionada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	5. Uma perna ajoelhada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	6. Deslocamento com as pernas	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	7. Duas pernas suspensas	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

Fonte: Iida 2005 e desenvolvido por Karlu, Kansu e Kourinka em 1977, tabela 6.6, pág. 171.

3.3 ESTUDO DE CASO - CANTEIRO DE OBRAS DE UM EDIFÍCIO MULTIPAVIMENTOS

A pesquisa foi desenvolvida no primeiro semestre de 2018. Inicialmente, para a coleta de dados, foi contatado o mestre de obras que estava no local para verificar se o engenheiro responsável permitiria as visitas técnicas e acompanhamento das tarefas. A autorização foi dada pelo próprio mestre de obras, que também acompanhou o processo.

A coleta de dados foi feita a partir de análise documental e observações durante duas visitas técnicas em um canteiro de obras situado na zona central de Florianópolis, SC. A análise foi feita durante a etapa inicial da obra, na concretagem da laje do segundo subsolo.

O projeto da obra foi realizado pela empresa construtora “A”, atuante na Argentina (Buenos Aires) e no Brasil, em Florianópolis / SC. A mão de obra foi fornecida pela Empreiteira de Mão de Obra “B” (os nomes das empresas não serão citados). A obra estudada foi a de um Edifício Residencial de 12 pavimentos, na Fase inicial (Fase 1), onde o 2º Subsolo estava sendo executado.

A infraestrutura do canteiro continha dois containers com banheiro, vestiário, ferramentaria e depósito no container térreo, e administração no container superior. O canteiro possuía dois acessos para a via e internamente era guarnecido por guarda-corpos de madeira na altura da via e por escadaria em madeira com guarda corpo na parte inferior (o terreno foi escavado para a construção de um prédio residencial com dois subsolos). Os materiais ficavam dispostos nas laterais do terreno e sobre uma área de laje pronta. Os processos produtivos avaliados foram relativos à execução da laje incluíram a montagem das armações, caixarias e cobrimento das armaduras com concreto fornecido por empresa concreteira por meio de caminhão betoneira e lança bomba. A caixaria foi montada na central de formas, in loco, bem como as ferragens, que também foram moldadas na central de armação, num local próprio e coberto.

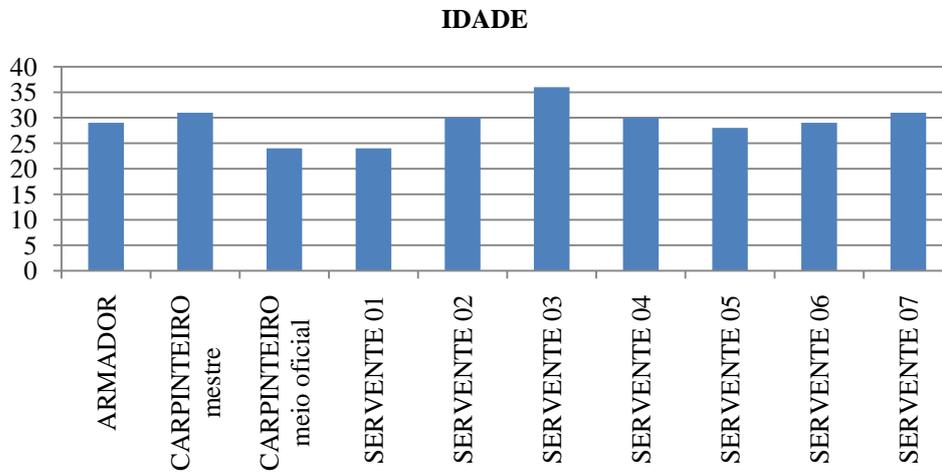
As tarefas foram executadas por trabalhadores da construção civil sob contrato terceirizado de mão de obra (mestre de obra e colaboradores) para a “construtora A”. O horário de trabalho iniciava às sete horas e trinta minutos e finalizava às dezessete horas e trinta minutos com o intervalo de 2 horas para o almoço, em dias de semana. O almoço era realizado em ambiente externo ao canteiro, pois era fornecido vale refeição. O lanche da manhã e da tarde era feito no canteiro, de forma improvisada, sem um local ou horário programados. Todos os trabalhadores no canteiro de obras tinham registro profissional na carteira de trabalho, e a tarefa foi repassada verbalmente pelo mestre de obras. Não foi observado alto índice de absenteísmo ou afastamentos, e o rendimento foi considerado satisfatório, segundo o mestre de obras. Todos participaram passivamente da análise realizada, mas informaram consentimento informal e houve autorização e supervisão do mestre de obras que se encontrava no local.

3.3.1 Caracterização dos funcionários

Para a caracterização dos trabalhadores foi feita uma análise documental para a melhor compreensão da situação de trabalho, técnica e organização. Durante a visita foram avaliados dez colaboradores que trabalhavam na obra sendo um armador ferreiro, dois carpinteiros e sete serventes. Todos eram do sexo masculino e como jornada de trabalho de oito horas e tinham idade média de 27,5 anos.

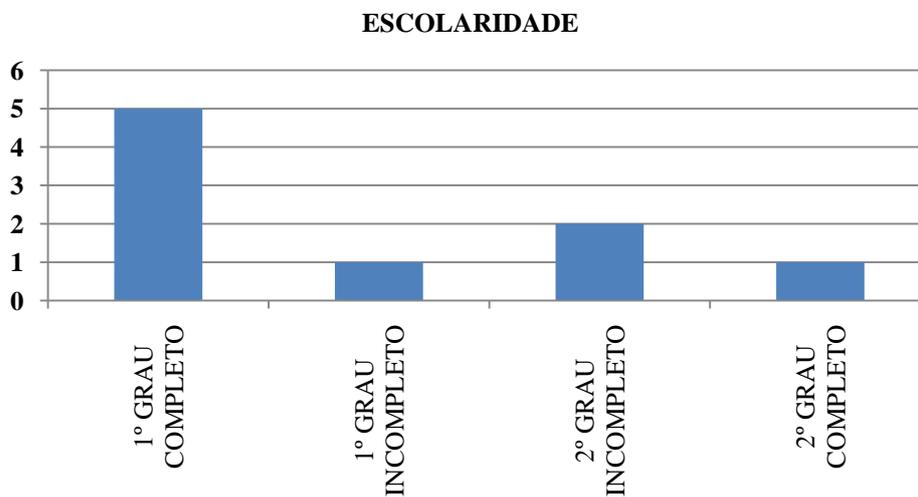
Alguns dados da amostra estão apresentados em gráficos, a seguir.

Gráfico 4: Idade da amostra segundo perfil profissional em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.



Fonte: Autor, 2018.

Gráfico 5 – Escolaridade da amostra em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.



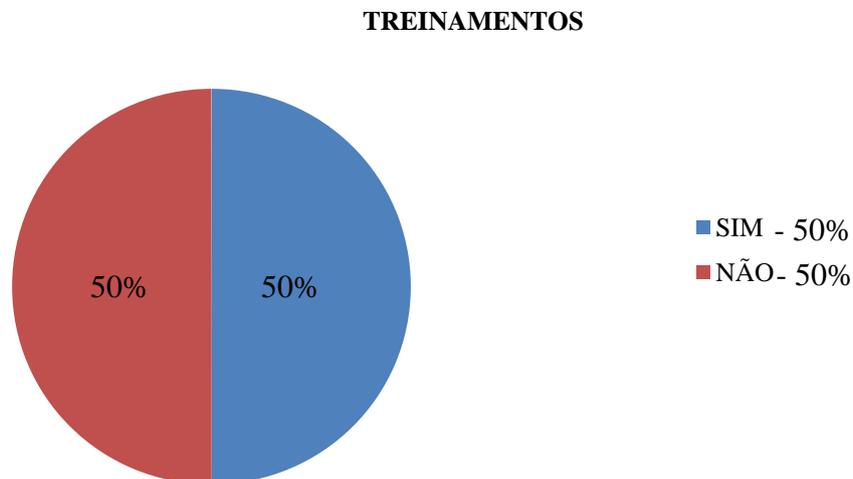
Fonte: Autor, 2018.

Gráfico 6: Tempo de experiência da amostra em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.



Fonte: Autor, 2018.

Gráfico 7 : Treinamento da Amostra em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.



Fonte: Autor, 2018.

De posse das informações obtidas teoricamente e a compreensão das tarefas programadas, pode-se iniciar a observação das atividades realizadas.

3.3.2 Caracterização das tarefas

A concretagem iniciou às oito horas da manhã e acabou às dezoito horas da tarde. O concreto adensado veio de três caminhões betoneira e foi lançado por um equipamento lança bomba. Cada caminhão levou em torno de duas horas no lançamento do concreto adensado enquanto os trabalhadores o manipulavam sobre as armaduras para formar uma laje e os pilares de um poço de elevador. A equipe continha dez pessoas, no qual um manipulou o mangote, dois distribuíram o concreto com enxadas, três conformaram com vibrador (um para auxiliar carregando o fio de energia e outro o motor elétrico e vibrador agulha), dois espalharam o concreto com a régua de madeira, dois alisaram com uma régua de PVC conferindo com uma régua de alumínio e prumo.

Para descrever as tarefas segundo as funções dos trabalhadores observou-se o Cadastro Brasileiro de Ocupações (CBO), quanto a Classificação Brasileira de Ocupações do Ministério do Trabalho.

3.3.2.1 Tarefa do Armador/ Ferreiro – dobragem do aço para vigas.

Para a função de Ferreiro (código 7153) ou Armador de estrutura de concreto, as atividades são de preparar a confecção de armações e estruturas de concreto e de corpos de prova, cortar e dobrar ferragens de lajes, montar e aplicar armações de fundações, pilares e vigas, moldar corpos de prova.

3.3.2.2 Tarefa do Carpinteiro – Fabricação de formas de madeira para a concretagem.

Para Auxiliar de Carpinteiro, consta no código 7155 - trabalhador de montagem de estruturas de madeira, metal e compósitos em obras civis. Exercendo atividades onde planejam trabalhos de carpintaria, preparam canteiro de obras e montam fôrmas metálicas. Confeccionam fôrmas de madeira e forro de laje (painéis), constroem andaimes e proteção de madeira e estruturas de madeira para telhado. Escoram lajes de pontes, viadutos e grandes vãos. Montam portas e esquadrias. Finalizam serviços tais como desmontem de andaimes, limpeza e lubrificação de fôrmas metálicas, seleção de materiais reutilizáveis, armazenamento de peças e equipamentos.

3.3.2.3 Tarefa do Servente – Operador do mangote no lançamento do concreto.

Auxiliar de pedreiro, (código 7170-20), servente de obras (sinônimo de ajudante de saneamento, auxiliar de pedreiro) e ocupações relacionadas à demolidor de edificações, operador de martetele, poceiro (edificações), vibradorista tendo como atividades Demolição de edificações de concreto, de alvenaria e outras estruturas; preparo do canteiros de obras, limpeza da área e compactação de solos, manutenção de primeiro nível, limpeza de máquinas e ferramentas, verificação das condições dos equipamentos e reparos de eventuais defeitos mecânicos nos mesmos. Realizam escavações e preparam massa de concreto e outros materiais.

3.3.2.4 Avaliação inicial dos funcionários e riscos inerentes

Inicialmente foram levantados dados e analisados os riscos ergonômicos aparentes mais visíveis para cada função.

Tabela 1 : Riscos ergonômicos avaliados inicialmente durante as visitas em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.

Riscos ergonômicos						
Ocupação	Postura	Força	Peso	Movimentos repetitivos	Ruído	Vibração
Carpinteiro	X				X	
Ferreiro	X	X		X		
Servente	X	X	X	X	X	X

Fonte: autora, 2018.

Para a ocupação do Carpinteiro foram avaliados inicialmente os seguintes riscos ergonômicos:

- Postura inadequada durante serragem da madeira e corte com cerra circular que podem levar a dores nas costas.
- Ruído durante o uso de a serra circular sem proteção adequada.

Na ocupação do Ferreiro, os riscos ergonômicos foram os seguintes:

- Postura inclinada em diversas vezes durante alcance e dobra do aço que pode levar a dores nas costas.
- Força durante a dobra do aço levando todo o corpo a posturas inadequadas.
- Movimentos repetitivos de torção do punho durante a dobra do aço que podem levar a LER/DORT.

Já para a função dos Serventes, foram avaliados os seguintes riscos:

- Posturas inadequadas durante as tarefas de concretagem com cotovelos acima da linha dos ombros, costas fletidas e torcidas podendo levar à dores nas costas.
- Força em erguer e manusear o mangote que vem da motobomba de lançamento do concreto.
- Peso do mangote que vem da motobomba gerando impacto no lançamento do concreto.
- Movimentos repetitivos ao puxar e empurrar os instrumentos durante o alisamento do concreto, causando esforço nos pulsos e braços.
- Ruído da bomba lança no lançamento do concreto, dos gritos dos outros colaboradores durante a tarefa.
- Vibração nos dois colaboradores que operavam o vibrador durante todo o tempo da concretagem.

Durante a tarefa de concretagem da laje e o poço do elevador observou-se que ambos estavam cercados por uma vala de aproximadamente 3 a 6 metros de profundidade. Assim, além dos riscos citados, também foi identificado risco de trabalho em altura, que pode causar acidentes graves decorrentes de escorregões, tropeços, tombos, tensão muscular, fadiga excessiva. Grifa-se que trabalhos em superfícies elevadas requerem arranjos de proteção especial, pois a queda de altura pode causar ferimentos sérios, muitas vezes fatais (Fundacentro, 2018).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ASPECTOS E RESULTADOS DA AET

As tarefas do Armador ferreiro e do carpinteiro possuem posto de trabalho fixo com uma tarefa pré-definida e estruturada. Já as tarefas correspondentes aos serventes de obras geralmente não possuem um posto de trabalho, pois são de auxiliar em atividades diversas. Foram analisadas as posturas por meio da codificação OWAS e as respostas de ação relativas às análises. A AET para o Sistema OWAS foi feita conforme Iida, 2006 (vide o Anexo 1).

4.1.1 Resultado da AET para a tarefa do Armador/ Ferreiro – dobragem do aço para vigas

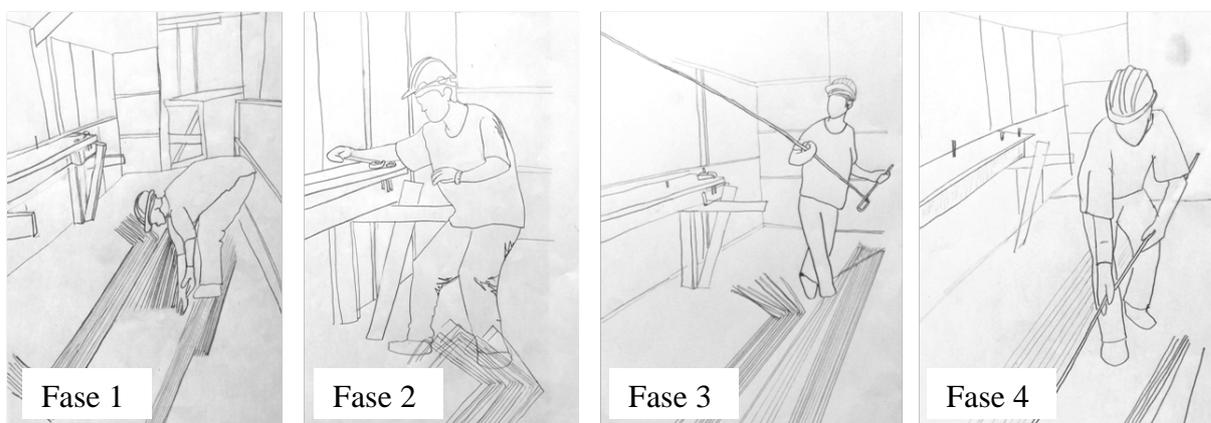
Para a avaliação da tarefa do armador, foi acompanhada a tarefa de fabricação das armaduras que vão dentro das caixarias que receberão o concreto. A tarefa foi dividida em quatro fases:

- Fase 1 :acessar o vergalhão no chão (duração 10 segundos);
- Fase 2: dobrar o vergalhão (duração 40 segundos);
- Fase 3: carregar a peça pronta até o montante (duração 40 segundos);
- Fase 4: juntar a peça pronta ao montante no chão (duração 10 segundos).

O tempo total da tarefa foi cronometrado em 1 minuto e 40 segundos. Cada fase da tarefa foi avaliada separadamente por exigir posturas diferentes (Figura 10). O peso dos vergalhões variou de acordo com a bitola do aço, em torno de 3,0 Kg.

Os vergalhões para utilização estavam na lateral do local de trabalho e as peças prontas ficavam bem próximas da mesa de dobra, facilitando o acesso aos mesmos. O local da Central de Armação possuía uma estrutura simples de madeira e cobertura de telhas de fibrocimento, semelhante à Central de Formas da marcenaria.

Figura 9 : Desenho da tarefa do armador na fabricação das armaduras nas quatro fases em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.



Fonte: Autora, 2018.

Para esta análise, foram observadas as posturas identificadas durante visita técnica, verificando-se a tarefa para a codificação dos resultados. A tarefa foi considerada complexa, pois havia posturas mais confortáveis e outras extremamente penosas, causando desconforto em pouco tempo e podendo causar doenças futuras. Para facilitar a análise, a tarefa foi separada em fases, facilitando a análise das repetições perigosas, que assim puderam ser classificadas mais precisamente pelo tempo de duração em relação ao tempo total da tarefa.

Tabela 2: Codificação das posturas para a Tarefa de Armador (Método OWAS) em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.

Fase da atividade\Segmento	Costas	Braços	Pernas	Força
1° fase	2	1	2	1
2° fase	1	1	4	1
3° fase	2	1	7	1
4° fase	2	1	4	1

Fonte: Autor, 2018.

Após o registro da codificação, foi quantificado o tempo de duração de cada postura na tarefa para verificar a classificação da ação corretiva aconselhada.

Tabela 3: Ações corretivas para posturas identificadas na Tarefa de Armador em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.

Fase e porcentagem de tempo na tarefa	Classificação da ação corretiva
1º fase – 10% da tarefa, e 4º fase– 10% da tarefa.	Postura normal que dispensa cuidados. Não são necessárias medidas corretivas.
2º fase– 40% da tarefa	Postura que deve merecer atenção em curto prazo. São necessárias correções tão logo quanto for possível.
3º fase– 40% da tarefa	Postura que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho. São necessárias correções num futuro próximo.

Fonte: Autor, 2018.

A análise da tarefa demonstrou que muitas posturas identificadas precisam de correção futura ou o no curto prazo. Como o posto de trabalho do Armador ferreiro é fixo, com supervisão e aconselhamento no ajuste nas posturas, pode-se criar uma rotina de tarefa mais confortável para o trabalhador em um curto espaço de tempo.

4.1.2 Resultado da AET para a Tarefa do Carpinteiro – Fabricação de formas de madeira para a concretagem

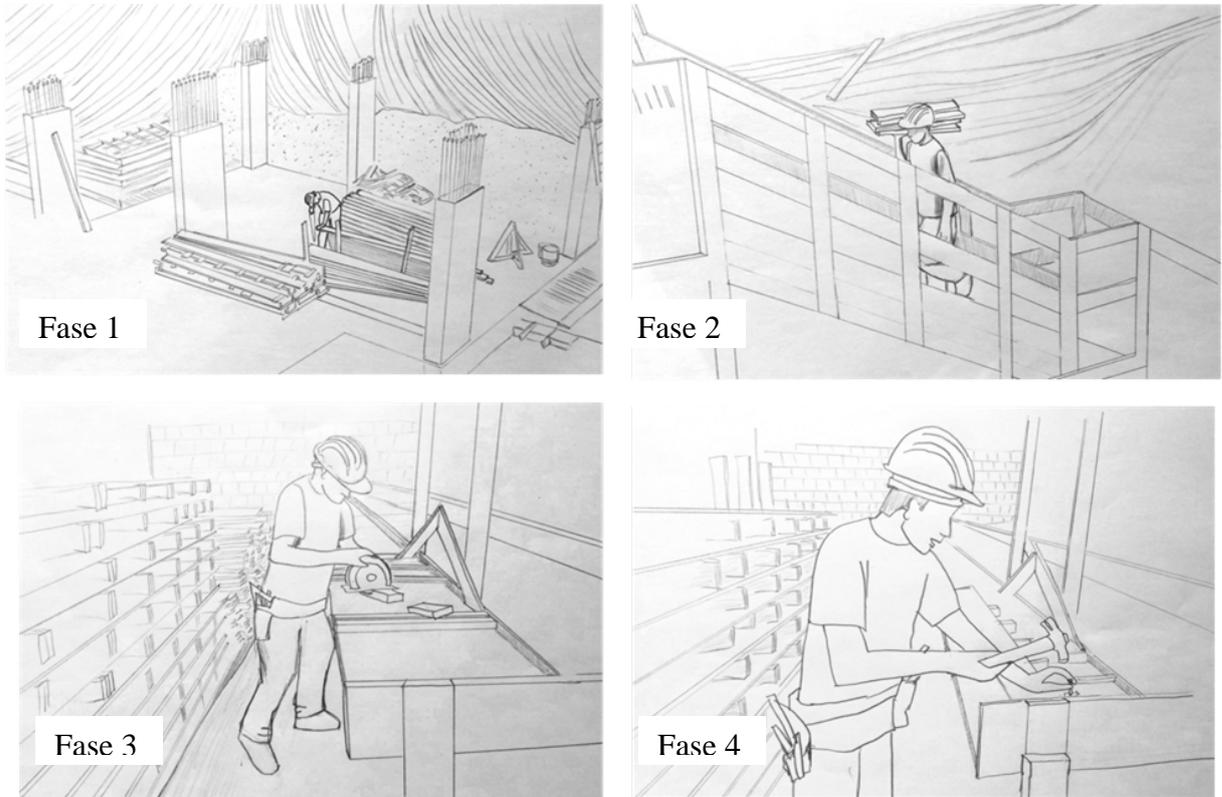
Para a análise da tarefa do Carpinteiro, foi observado que se tratava de uma tarefa complexa e, para a melhor avaliação, a tarefa foi dividida em 4 (quatro) fases que são:

- Fase 1 :cortar a madeira no pátio do canteiro (duração 70 segundos);
- Fase 2: carregar a madeira até a central de formas (duração 30 segundos);
- Fase 3: cortar a madeira com serra circular (duração 70 segundos);
- Fase 4: pregar a madeira (duração 70 segundos).

O tempo total da tarefa foi de 4 minutos. Cada fase da tarefa foi avaliada separadamente por exigir posturas diferentes (Figura 12).

O peso das peças de madeira é variável, com peso unitário em torno de 3,0 Kg.

Figura 10: Desenho da tarefa do carpinteiro nas quatro fases, em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.



Fonte: Autora, 2018.

Tabela 4: Codificação das posturas (Método OWAS) para a Tarefa de Carpinteiro em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.

Fase da tarefa\segmento	Costas	Braços	Pernas	Força
1º fase	4	3	2	1
2º fase	4	3	2	1
3º fase	4	3	3	1
4º fase	3	1	3	1

Fonte: Autor, 2018.

Tabela 5: Ações corretivas para posturas identificadas na Tarefa de Carpinteiro em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.

Fase e porcentagem de tempo na tarefa	Classificação da ação corretiva
4º fase – 30% da tarefa	Postura normal que dispensa cuidados. Não são necessárias medidas corretivas.
1º fase– 30% da tarefa, 3º fase– 30% da tarefa e 2º fase – 10% da tarefa.	Postura que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho. São necessárias correções num futuro próximo.

Fonte: Autor, 2018.

A fase de pregar as madeiras na montagem da forma foi considerada confortável. Associada ao tempo da fase, que corresponde a apenas 30% por cento da tarefa, a categoria de ação considerou o risco baixo ou aceitável.

As fases onde houve o corte da madeira apresentaram a necessidade de correções da postura. A maior parte da tarefa (70%) necessita de ação corretiva.

Parte da madeira utilizada para a tarefa estava situada longe da central de formas por limitação de espaço. Os locais de armazenagem da madeira se localizavam na área lateral a central de formas e sobre a laje já construída (que fica à aproximadamente 10 metros de distância e descendo uma escadaria de aproximadamente 6 metros de altura). Segundo informações colhidas informalmente, o local vai ser realocado de acordo com o andamento da obra.

Não havia mesa de corte para a serra, que era usada à mão livre e sem paramentos de segurança. O servente que fazia a tarefa de meio oficial marceneiro usou a serra circular como um instrumento manual, solta. Não havia no local uma mesa de corte para a serra circular, nem uma área adequada (mobiliário, infraestrutura de elétrica para botão de pânico e aterramento, linguagem visual de sinalização), nem houve uso de EPIs apropriados para trabalhar com a serra (luvas, óculos de proteção, avental). As exigências das NR 12 e NR 18 para o uso da cerra circular estão além do trabalhador qualificado e treinamento específico, o sistema de aterramento, regulagem de altura de corte, dispositivo contra retrocesso da madeira, dispositivo de captação de serragem, guia de alinhamento, dispositivo de parada e acionamento individualizado, lâmpada piloto indicando que o circuito está energizado, possibilidade de ser desligada por outra pessoa em emergências, etc.

4.1.3 Resultado da AET para a Tarefa do Servente – Operador do mangote no lançamento do concreto

Para a análise das tarefas dos serventes foram observadas as posturas para o colaborador que operava o mangote vindo da motobomba, e dos serventes que executavam o sarrafeamento com rodo de PVC e alisamento do concreto com desempenadeira de madeira.

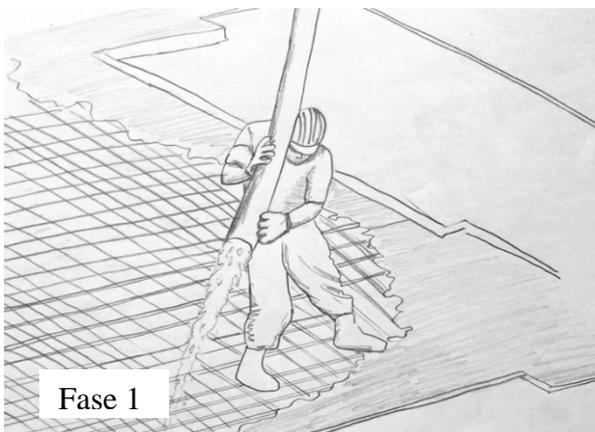
Para a avaliação a tarefa do servente durante o bombeamento do concreto, a mesma foi dividida em 2 (duas) fases:

- Fase 1: empurrar o mangote para baixo durante a concretagem (duração 50 segundos);
- Fase 2: empurrar o mangote para baixo durante a concretagem (duração 10 segundos);

O tempo total da tarefa foi estimado em 60 segundos. Cada fase da tarefa foi avaliada separadamente por exigir posturas diferentes (Figura 15).

A tarefa do servente que operava o mangote com o concreto incluiu levantamento de peso e posturas em movimentação permanente de aproximadamente 15 kg.

Figura 11: Desenho da tarefa do servente de obras durante a concretagem operando o mangote da betoneira na distribuição do concreto adensado sobre a armadura pelo movimento de carregar para cima e para baixo em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.



Fonte: Autora, 2018.

Tabela 6: Codificação das posturas (Método OWAS) para a Tarefa de Operador do mangote em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.

Fases da tarefa\Segmento	Costas	Braços	Pernas	Força
1º fase	4	2	3	2
2º fase	4	2	3	2

Fonte: Autor, 2018.

Deve ser observado que em todo o tempo de execução da tarefa se atribuiu o peso e o empuxo do mangote que dispensa o concreto adensado, equivalente a aproximadamente a 15 kg. A concretagem da laje e pilares do poço do elevador se deu em três partes de aproximadamente duas horas.

Tabela 7 : Ações corretivas para posturas identificadas na Tarefa de Operador de mangote em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.

Fase e porcentagem de tempo na tarefa	Classificação da ação corretiva
1º fase – 80% da tarefa	Posturas que devem merecer atenção em curto prazo.
2º fase– 20% da tarefa	São necessárias correções tão logo quanto for possível.

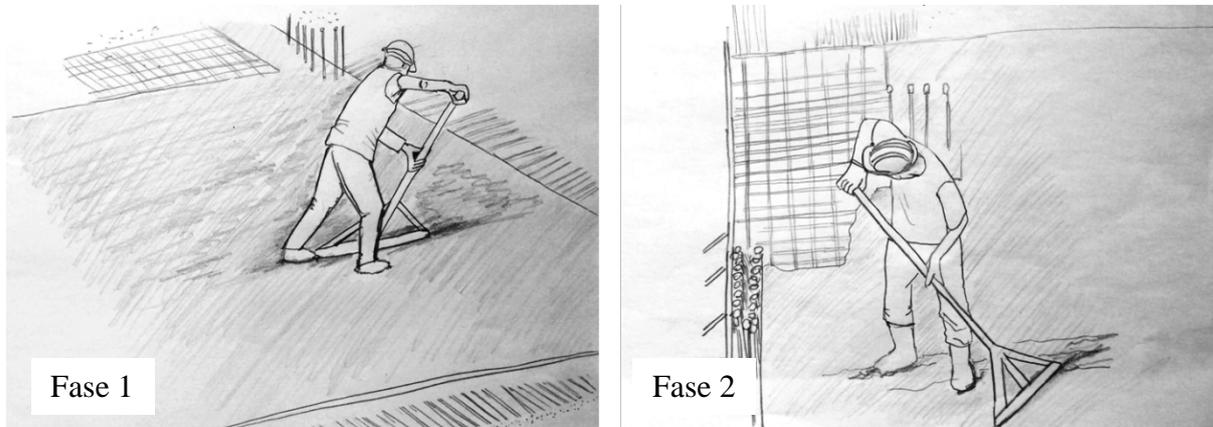
Fonte: Autor, 2018.

A ação aconselhada, de correção urgente na postura, poderia ocorrer facilmente com o aconselhamento durante o treinamento, e lembrado oportunamente por um profissional como um técnico de segurança do trabalho que estivesse presente.

4.1.4 Resultado da AET para a Tarefa do Servente – Sarrafeamento e Alisamento do concreto

Nessa etapa os serventes conformam a superfície do concreto, que é, após, alisado. Em ambas as tarefas os esforços são de empurrar e puxar, alisando o concreto com auxílio de rodo de PVC e desempenadeira.

Figura 12: Desenho da tarefa do servente de obras durante a concretagem executando o alisamento do concreto, após o sarrafeamento do concreto, em movimento de puxar e empurrar, em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.



Fonte: Autora, 2018.

Para a avaliação da tarefa do servente durante o alisamento e sarrafeamento, a mesma foi dividida em 2 (duas) fases:

- Fase 1: executar o sarrafeamento do concreto durante a concretagem em posição de puxar (duração 30 segundos);
- Fase 2: executar o sarrafeamento do concreto durante a concretagem em posição de empurrar (duração 30 segundos);

O tempo médio na avaliação da tarefa foi de 60 segundos.

A tarefa do servente na execução do sarrafeamento e do alisamento apresentaram posturas similares durante a aferição (Figura 16). Havia pequenas pausas para retirar alguma pedra maior da massa em que as posturas eram ainda piores, mas foram quatro episódios isolados.

Tabela 8: Codificação das posturas (Método OWAS) para a Tarefa de Servente – Sarrafeamento e Alisamento do concreto em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.

Fases da tarefa \ segmento	Costas	Braços	Pernas	Força
1º fase	4	2	2	1
2º fase	4	2	3	1

Fonte: Autor, 2018.

Após o registro da codificação das posturas, foi analisado o tempo de duração de cada postura na tarefa, para verificar a classificação da ação corretiva aconselhada, se necessária.

Tabela 9: Ações corretivas para posturas identificadas na Tarefa de Operador do Servente – Sarrafeamento e Alisamento do concreto em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.

Fase e porcentagem de tempo na tarefa	Classificação da ação corretiva
1º fase – 50% da tarefa	Postura que deve merecer atenção em curto prazo. São necessárias correções tão logo quanto for possível.
2º fase– 50% da tarefa	Postura que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho. São necessárias correções num futuro próximo.

Fonte: Autor, 2018.

4.1.5 Tarefa x função

A contratação dos colaboradores deste canteiro de obras é toda terceirizada. O mestre de Obras fazia a fiscalização das tarefas e auxiliava nas mesmas, bem como administrava a entrega do concreto, EPIs e outros materiais. O engenheiro civil que visitou a obra passou rapidamente apenas para conversar com o mestre de obras e trouxe uma planta de formas aleatória para a confirmação de alguns detalhes que foram improvisados.

A execução da tarefa do Carpinteiro para a análise se deu sem os devidos EPIs necessários, como luvas, avental, óculos de proteção e protetor facial basculante. A utilização de uma serra circular foi feita com manipulação livre, sem mesa, suporte ou proteção para a serra. Foi observado que seu registro profissional – CLT –foi realizado para a função de Servente de obras. Este mesmo colaborador executou a tarefa de alisamento do concreto durante a concretagem, enquanto o meio oficial de carpintaria executou a tarefa de sarrafeamento e o mestre carpinteiro operou o mangote para o lançamento do concreto. Quando indagado por que ele estava executando essa função, informou que era a sua profissão principal, mas não havia encontrado essa vaga na obra, então executava trabalhos como oficial carpinteiro por vontade própria. O Mestre carpinteiro que atuava há dez anos na função

de mestre carpinteiro, afirmou que já executou outras funções e não vê problema em fazer esta tarefa, pois acha que todas as tarefas no canteiro são pesadas.

Na tarefa do armador, confirmou-se que o profissional tinha carteira assinada como ferreiro armador, não executando outras funções no canteiro, a não ser para descarregar o aço ou algum material necessário para a sua função. Este trabalhador exercia a mesma função desde que começou a trabalhar na construção civil.

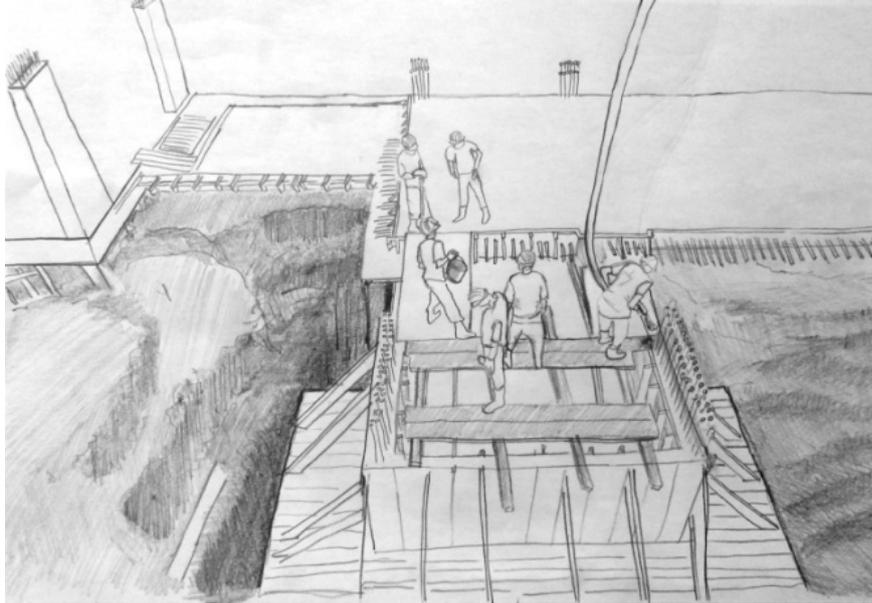
Tabela 10: Função dos colaboradores x tarefas na concretagem da laje em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.

POSTO DE TRABALHO	TAREFA NO CANTEIRO DE OBRAS
Armador	Armador
Carpinteiro - Mestre	Operador do mangote lançamento do concreto
Carpinteiro – Meio oficial	Servente - sarrafeamento
Servente 01	Auxiliar de carpintaria
Servente 02	Servente - alisamento
Servente 03	Servente - Inchada
Servente 04	Servente – auxiliando no alcance dos cabos energia
Servente 05	Servente – auxiliando no alcance dos cabos energia
Servente 06	Servente - vibrador
Servente 07	Servente - vibrador

Fonte: Autora, 2018.

Os principais riscos diretos sofridos pelos colaboradores envolvidos na concretagem foram o risco químico (pelo contato com o cimento), físico (por perigo de queda, soterramento, choque elétrico), de vibração (segurar o mangote e o vibrador de concreto) e ergonômico (empurrar e puxar em má postura na conformação do concreto).

Figura 13: Desenho da tarefa de concretagem da laje de trabalhadores sem linha de vida executando trabalho em altura no carregamento de materiais e equipamentos, se equilibrando em tábuas soltas em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.



Fonte: Autora, 2018.

Notou-se que durante a concretagem muitos colaboradores não usavam parte dos EPIs, além de não haver linha de vida nem guarda corpo na área da laje e poço do elevador (Figura 17) para trabalhar em altura, tornando o ambiente propício para acidentes. Muitos não tinham luvas, nem óculos de proteção. Alguns se esgueiravam por entre os cabos de força e por vezes, buscavam equilíbrio com eles. Houve vários episódios de desequilíbrio durante a concretagem dos pilares do poço do elevador, onde a concretagem foi feita, em parte manualmente, com o auxílio de baldes, para a retirada do concreto que escapou dos pilares para o lado de dentro.

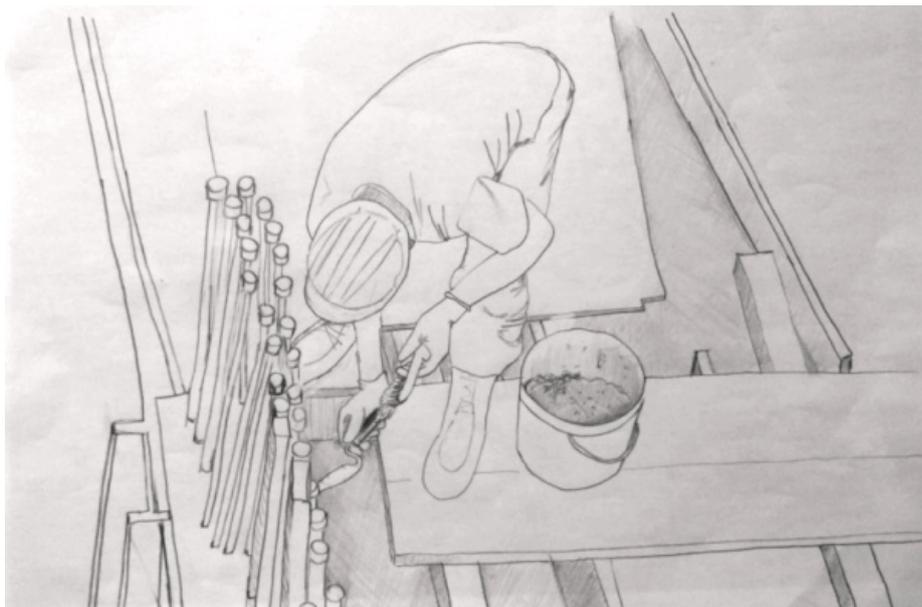
4.1.6 Outros aspectos de Segurança e Saúde do Trabalho no Canteiro de Obras

Vários aspectos não previstos na metodologia foram observados no período da visita técnica, e poderiam ser classificados como indutores de atos inseguros ocorridos no canteiro de obras. Entre eles se destacaram o não uso de EPIs para lidar com o concreto, e a falta de EPCs- guarda corpo e linha de vida ancorada - como proteção contra queda de altura em todo o perímetro da área que estava sendo concretada. Também havia a falta de escoras ou similar nas contenções laterais, onde se percebia a movimentação de terra. Nas contenções tipo Parede Diafragma que foram feitas por empresa terceirizada, as laterais não foram

completamente escavadas, pois o engenheiro responsável pelo projeto optou por não executar a mesma com tirantes, mesmo a empresa contratada para a construção de a obra tendo que arcar com os custos. Portanto, foi necessário deixar a terra para auxiliar na contenção, sendo apenas coberta com lona de PVC. Foram relatados por vários colaboradores e até pelo mestre de obras os deslizamentos de terra depois de chuvas fortes, e que a providência tomada pela administradora da obra foi apenas cobrir com mais lona a área exposta ao risco, não considerando os aspectos de segurança dos trabalhadores no terreno.

O guarda corpo de proteção para trabalho em altura era insuficiente, pois havia guarda corpo com travessão e rodapé preenchido com tela nas circulações principais, mas não junto da construção do edifício, nem linha de vida. Vários colaboradores trabalharam sem o cinto de segurança ou linha de vida em áreas com mais de dois metros de altura (NR 35, item 1.2).

Figura 14: Desenho da tarefa de execução de trabalhador fazendo o acabamento junto aos pilares do poço do elevador em obra de construção civil. Florianópolis – SC, 2018.



Fonte: Autora, 2018.

Outros episódios de tarefas desconfortáveis foram observados, como o caso de um colaborador que finalizou o alisamento do concreto junto às quinas superiores dos pilares com uma colher de pedreiro (Figura 20) durante quase uma hora, com o corpo dobrado, flexionado e com os joelhos semiflexionados, equilibrando-se sobre as tábuas sem nenhuma segurança, a uma altura de aproximadamente três metros. Cabe destacar que se desequilibrou parcialmente diversas vezes, flexionando o corpo para frente e para traz, caracterizando além do grande risco ergonômico, um ato inseguro.

5 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos no presente trabalho foram levantados aspectos do trabalho da construção civil que neste caso, colocam em risco a saúde e a segurança dos trabalhadores e que puderam ser avaliados durante as tarefas: a falta total (ou parcial) do uso de EPIs, falta de equipamentos adequados como a mesa para a cerra circular, a falta de instalação dos EPCs, e principalmente a falta de supervisão efetiva que indique as falhas no processo de produção (verificação e correção de posturas e procedimentos).

Ao estudar as posturas habituais das principais atividades na Construção Civil podem-se identificar os procedimentos e os movimentos relativos às tarefas.

Durante a tarefa do armador, principalmente na fase de modelagem do vergalhão na mesa (Figura 15, fase 2), foi indicado que é necessário a revisão da tarefa e as posturas precisam de correção futura ou no curto prazo, apresentando risco de lesão para o sistema musculoesquelético. Sendo um posto de trabalho fixo deveria haver um estudo das posturas e buscar uma alternância menos prejudicial a fim de diminuir esse risco.

Durante a avaliação da tarefa do Carpinteiro verificou-se que a postura mais desconfortável se deu por serrar a madeira em um monte muito baixo, arqueando as costas e sem dobrar os joelhos (figura 12, fase 1) o que facilmente poderia ser evitado a partir de identificação da postura e correção no mesmo momento. Outro aspecto observado nessa fase foi a falta de logística no que tange transportar os pedaços de madeira serrados, por ficar distante da central de formas. Na terceira fase ocorreu o uso de uma cerra circular manualmente (figura 12, fase 3), sem uma mesa própria e adequada com as proteções necessárias (conforme a NR18 no item 7.2 e NR12 item 12.38.), bem como a falta do EPI próprio do carpinteiro (avental, óculos de proteção e protetor facial basculante) tornando a tarefa bastante insegura.

As posturas do servente são bem diversificadas e nessa análise; na qual se observou a tarefa do alisamento; resultou na ação corretiva classificada como revisão e correção futura logo ou em curto prazo, pois o colaborador elevava demasiadamente o cotovelo enquanto arqueava e torcia as costas ao fazer o esforço podendo causar lesão. Esse problema poderia ser facilmente contornado se houvesse um profissional habilitado no local que pudesse identificar e aconselhar a correção da postura.

Para a tarefa do servente operador do mangote foi um problema similar (figura 15), mas a ação corretiva foi classificada com a maior parte da tarefa (80%) merecendo atenção

em curto prazo porque além do esforço sobre o sistema musculoesquelético também havia a carga de peso do mangote. Sendo a tarefa temporária e o executor da tarefa vinculado profissionalmente como mestre carpinteiro, observa-se que em caso de adoecimento ou lesão nunca se achará nexos causais pelas atividades como servente bem como nenhuma atitude será tomada por falta de supervisão efetiva no local e hora da atividade.

Por fim, deduz-se que o trabalho na construção civil tende a ser bastante perigoso para o trabalhador quando não há supervisão e revisão sistemática das tarefas executadas para adequá-las às NBRs e NRs, assegurando os mínimos requisitos para o desenvolvimento das mesmas em um ambiente laboral seguro. A fim de evitar tais situações, torna-se necessário o cumprimento da legislação e normas vigentes, o que pode ser facilitado pela contratação de profissionais competentes em segurança do trabalho. Estes, responsáveis pela aplicação das medidas necessárias para a promoção da saúde dos empregados por meio de fiscalização, gerenciamento, treinamento constante das tarefas, além de se valer dos meios técnicos na qualificação progressiva dos postos de trabalho, poderão contribuir para melhorias na produtividade com segurança e redução de custos.

Em relação à pesquisa desenvolvida, percebemos que utilizar a ergonomia como ferramenta de estudos na avaliação e qualificação dos serviços da construção civil é uma tarefa desafiadora. A maior dificuldade encontrada foi a da multiplicidade de tarefas para trabalhadores minimamente instruídos, que seguem multiplicando atos inadequados ou inseguros sem uma fiscalização adequada para se antecipar às consequências. Sendo assim, no canteiro de obras é considerado comum o trabalhador seguir equacionando tarefas esporádicas, diferentes das relatadas como função para seu posto de trabalho, dificultando delimitar esforços laborais pela banalização do (des) cumprimento das incumbências. Essas relações instáveis, improvisadas, provisórias e flagrantemente perigosas podem ocasionar doenças laborais que são dificilmente detectáveis pela diversidade de atividades e acúmulo de funções, levando os trabalhadores à sobrecarga física e posteriormente, ao aumento do risco de adoecimento e/ou acidentes. Outro fator, mais relevante no horizonte do médio e longo prazo - a ocorrência de problemas provocados por lesões do sistema osteomuscular (dolorosas e incapacitantes), acaba acarretando processos indenizatórios bastante dispendiosos para o empregador.

Para uma avaliação mais profunda dos riscos ergonômicos no setor da construção civil, fica a sugestão de que trabalhos futuros possam abordar as relações entre métodos, duração, frequência e conteúdo do treinamento oferecido aos trabalhadores, comparando-os com indicadores de produtividade, acidentalidade e adoecimento, além da ampliação da análise aqui realizada com o monitoramento de variáveis ambientais que não foram mensuradas neste trabalho, como ruído, força, peso, iluminação, vibração, proteções para as máquinas, EPIs, além de estudos para definir as melhores ferramentas para mensurar os esforços no canteiro de obras e aplicação de questionários de monitoramento das práticas habituais comuns aos trabalhadores de determinados postos de trabalho, e seu alinhamento com as boas práticas em ergonomia no canteiro de obra.

REFERÊNCIAS

ABERGO- **A certificação do ergonomista brasileiro** - Editorial do Boletim 1/2000, Associação Brasileira de Ergonomia, São Paulo, 2000.

ABRANTES, Antônio Francisco. **Atualidades em ergonomia** – Logística, Movimentação de Materiais. Engenharia Industrial, Escritórios. São Paulo: IMAM,2004.

ANTUNES, Ricardo; PRAUN, Luci. **A sociedade dos adoecimentos no trabalho**. Serviço Social & Sociedade, n. 123, p. 407-427, 2015.

BARDIN, L. **Análise do Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Legislação Normas**. Norma Regulamentadora NR 17, 1990.

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Anuário Estatístico da Previdência Social – AEPS 2015**. Brasília: Secretaria da Previdência, 2015. 918 p.
Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2015/08/AEPS-2015-FINAL.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Anuário Estatístico da Previdência Social – AEPS 2017**. Disponível em: <<http://sa.previdencia.gov.br/site/2018/09/AEAT-2017.pdf>> Acesso em: 15 jan. 2019.

BRASIL. **Classificação Brasileira de Ocupações: CBO – 2010 – 3. ed.** Brasília: MTE, SPPE, 2010.

BRASIL, Ministério da Saúde.Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Saúde Brasil 2018:Uma análise da situação de saúde e das doenças e agravos crônicos: desafios e perspectivas** – Brasília: Ministério da Saúde, 2019.424 p. : il.

BELLUSCI, Silvia Meirelles. **Doenças profissionais ou do trabalho**. São Paulo. Editora Senac. 2017

BELTRAME, E. de S. Meio Ambiente na Construção Civil. 2013.
Disponível em: <http://www.eduardo.floripa.com.br/download/Artigo_meio_ambiente.pdf>.
Acesso em: 09 jan. 2018.

BORGES, H.; MARTINS, A. **Migração e sofrimento psíquico do trabalhador na construção civil**: uma leitura psicanalítica. PHYSIS: Revista de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 14 (1), p. 129-146, 2004. 1 v. : il.

CATEP. **Arquitetura e Publicidade S/C Ltda**.20/08/2003
Disponível em: <<http://www.catep.com.br/foruns/seguranca%20do%20trabalho.htm>> acesso em 13 de novembro de 2017.

CBIC, SESI - Câmara Brasileira da Indústria da Construção, **Segurança e saúde na indústria da construção**: prevenção e inovação, Brasília, 2019.

CBIC, Banco de Dados. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) da Secretaria Especial de Previdência e Trabalho** - Ministério da Economia, Brasília, 2018.

COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia aplicada ao trabalho: conteúdo básico: guia prático**. Belo Horizonte. ERGO Editora, 2007.

DIEGO-MAS, Jose Antonio. **Avaliação Postural Utilizando O Método OWAS**. Ergonautas, Universidade Politécnica de Valência, 2015. Disponível online: <<https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>> acesso em 10 de novembro de 2017.

FERREIRA, Mário César. **Ergonomia da Atividade aplicada à Qualidade de Vida no Trabalho: lugar, importância e contribuição da Análise Ergonômica do Trabalho (AET)**. Rev. bras. saúde ocup. [online]. 2015, vol.40, n.131, pp.18-29.

FGV. **Perfil da Cadeia produtiva da Construção e da Indústria de Materiais e Equipamentos** – indicadores para divulgação. FGV - ABRAMAT, 2018. Disponível online: <<http://www.abramat.org.br/datafiles/publicacoes/indicadores-para-divulgacao.pdf>> acesso em 10 de outubro de 2018.

FRANCO, Eliete de Medeiros. **A Ergonomia na construção civil: uma análise do posto de trabalho do mestre de obras**. Dissertação Pós Graduação Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo, Ed. Edgar Bucher, 2005.

KARHU, O., KANSI, P. Y KUORINKA, L., 1977. **Correcting working postures in industry: A practical method for analysis**. Applied Ergonomics, 8, pp. 199-201.

KROEMER KHE, Grandjean E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5a ed. Porto Alegre: Bookman; 2005.

MAIA, Andre Luiz Marinho. **Análise preliminar de riscos em uma obra de construção civil**. TECNOLOGIA & INFORMAÇÃO-ISSN 2318-9622, v. 1, n. 3, p. 55-69, 2014.

MORAES, A.; MONT'ALVÃO, C. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. 3. ed. Rio de Janeiro: iUsEr, 2003.

MORAES, A.; SOARES, M. M. **Ergonomia no Brasil e no mundo: um quadro, uma fotografia**. Rio de Janeiro: Editora Univerta, 1989.

MORAES, Leidiana Dias. **Análise da aplicabilidade das normas regulamentadoras em obras de pequeno porte da construção civil**. 2017. Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia de Segurança do Trabalho, UNIJUÍ, Ijuí, 2017.

MORALES, Gilson; JUNIOR, André Meneghel Rando. **Redução do tempo de execução de alvenaria decorrente de intervenções ergonômicas**. REEC - Revista Eletrônica de Engenharia Civil, v. 12, n. 3, 2016.

OIT. **Pontos de verificação ergonômica** : soluções práticas e de fácil aplicação para melhorar a segurança, a saúde e as condições de trabalho, 2. ed. São Paulo, Fundacentro, 2018.

OLIVEIRA, R. P.; IRIART, J. A. B. **Representações do trabalho entre trabalhadores informais da construção civil**. Psicologia em Estudo, Maringá-PR, v. 13, n. 3, p. 437, 2008

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. Las Dimensiones humanas em lós espacios interiores;. – México: Ediciones G. Gii, S.A. de C.V, 1987.

PEINADO, Hugo SEFRAN (org.), **Segurança e Saúde do Trabalho na Indústria da Construção Civil**. São Carlos: Editora Scienza, 2019. Disponível em: <https://cbic.org.br/wpcontent/uploads/2019/07/Seguranca_Saude_do_Trabalho_na_Industria_da_Construcao_Civil.pdf> Acessado em 18 de Maio de 2018

SILVA, JCP., and PASCHOARELLI, LC., orgs. **A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 103 p. Disponível em: < <http://books.scielo.org/id/b5b72/pdf/silva-9788579831201-11.pdf>>. Acesso em: 01fev. 2018.

TAKAHASHI, Mara Alice Batista Conti et al . **Precarização do trabalho e risco de acidentes na construção civil: um estudo com base na Análise Coletiva do Trabalho (ACT)**. Saúde soc., São Paulo, v. 21, n. 4, p. 976-988, dez. 2012 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12902012000400015&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 18 fev. 2018. <https://doi.org/10.1590/S0104-12902012000400015>.

TAMAYO, M. R. Burnout: implicações das fontes organizacionais de desajuste indivíduo - trabalho em profissionais da enfermagem. Psicologia: reflexão e crítica. Porto Alegre-RS, v. 22, n. 3, p. 474-475, 2009.

UEPG, DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL. Notas de aulas da disciplina de Construção Civil. Carlan Seiler Zulian; Elton Cunha Doná. Ponta Grossa: DENGE, 2001.

Vidal M.C.R. **Introdução á Ergonomia** - Apostila do curso de Pós Graduação COPPE, Rio de Janeiro,1998

ANEXO A - SISTEMA OWAS PARA REGISTRO DE POSTURA - TABELAS

Tabelas de Classificação por tempo nas posturas e Classificação das posturas pela combinação de variáveis para previsão de Ação

Método OWAS - CARPINTEIRO: FASE 1												
categorias de ação para atividades de trabalho dinâmicas e estáticas												
<input type="checkbox"/> Aceitável	<input type="checkbox"/> Risco baixo	<input type="checkbox"/> Risco moderado	<input type="checkbox"/> Risco elevado									
Membros Inferiores												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Sentado												
De pé, peso sobre os dois pés - pernas estendidas					x							
De pé, peso sobre um dos pés - pernas estendidas												
Agachado - ambos os joelhos fletidos												
Ajoelhado (sobre um ou ambos os joelhos)												
Caminhando												
Tronco												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Neutro												
Fletido, + de 20°												
Rotação acima de 20°												
Fletido / torcido (mais de 20° em relação à postura neutra)					x							
Ombros												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ambos os cotovelos abaixo do nível dos ombros												
Um cotovelo acima do nível dos ombros												
Ambos os cotovelos acima do nível dos ombros					x							
* Porcentagem do Tempo na Postura												

Método OWAS - CARPINTEIRO: FASE 2												
categorias de ação para atividades de trabalho dinâmicas e estáticas												
<input type="checkbox"/> Aceitável	<input type="checkbox"/> Risco baixo	<input type="checkbox"/> Risco moderado	<input type="checkbox"/> Risco elevado									
Membros Inferiores												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Sentado												
De pé, peso sobre os dois pés - pernas estendidas					x							
De pé, peso sobre um dos pés - pernas estendidas												
Agachado - ambos os joelhos fletidos												
Ajoelhado (sobre um ou ambos os joelhos)												
Caminhando												
Tronco												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Neutro												
Fletido, + de 20°												
Rotação acima de 20°												
Fletido / torcido (mais de 20° em relação à postura neutra)					x							
Ombros												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ambos os cotovelos abaixo do nível dos ombros												
Um cotovelo acima do nível dos ombros												
Ambos os cotovelos acima do nível dos ombros					x							
* Porcentagem do Tempo na Postura												

Método OWAS - CARPINTEIRO: FASE 3												
categorias de ação para atividades de trabalho dinâmicas e estáticas												
<input type="checkbox"/> Aceitável	<input type="checkbox"/> Risco baixo	<input type="checkbox"/> Risco moderado	<input type="checkbox"/> Risco elevado									
Membros Inferiores												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Sentado												
De pé, peso sobre os dois pés - pernas estendidas												
De pé, peso sobre um dos pés - pernas estendidas												
Agachado - ambos os joelhos fletidos				x								
Ajoelhado (sobre um ou ambos os joelhos)												
Caminhando												
Tronco												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Neutro												
Fletido, + de 20°												
Rotação acima de 20°												
Fletido / torcido (mais de 20° em relação à postura neutra)				x								
Ombros												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ambos os cotovelos abaixo do nível dos ombros					x							
Um cotovelo acima do nível dos ombros												
Ambos os cotovelos acima do nível dos ombros												
* Porcentagem do Tempo na Postura												

Método OWAS - CARPINTEIRO: FASE 4												
categorias de ação para atividades de trabalho dinâmicas e estáticas												
<input type="checkbox"/> Aceitável	<input type="checkbox"/> Risco baixo	<input type="checkbox"/> Risco moderado	<input type="checkbox"/> Risco elevado									
Membros Inferiores												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Sentado												
De pé, peso sobre os dois pés - pernas estendidas												
De pé, peso sobre um dos pés - pernas estendidas					x							
Agachado - ambos os joelhos fletidos												
Ajoelhado (sobre um ou ambos os joelhos)												
Caminhando												
Tronco												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Neutro												
Fletido, + de 20°												
Rotação acima de 20°					x							
Fletido / torcido (mais de 20° em relação à postura neutra)												
Ombros												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ambos os cotovelos abaixo do nível dos ombros					x							
Um cotovelo acima do nível dos ombros												
Ambos os cotovelos acima do nível dos ombros												
* Porcentagem do Tempo na Postura												

Tabela de Classificação das posturas pela combinação de variáveis - Função Carpinteiro

AÇÃO																						
Tronco	Braços	Pernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Força			Força			Força			Força			Força			Força			Força		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4



CATEGORIAS DE AÇÃO	
1	Não são necessárias medidas corretivas.
2	São necessárias correções num futuro próximo.
3	São necessárias correções tão logo quanto for possível.
4	São necessárias medidas corretivas

LEGENDA
 1º FASE (80%)
 2º FASE (20%)

Tabela de Classificação das posturas de acordo com a duração das posturas - Função Armador

Método OWAS - ARMADOR: FASE 1												
<input type="checkbox"/> Aceitável <input type="checkbox"/> Risco baixo <input type="checkbox"/> Risco moderado <input type="checkbox"/> Risco elevado		categorias de ação para atividades de trabalho dinâmicas e estáticas										
Membros Inferiores												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Sentado												
De pé, peso sobre os dois pés - pernas estendidas		x										
De pé, peso sobre um dos pés - pernas estendidas												
Agachado - ambos os joelhos fletidos												
Ajoelhado (sobre um ou ambos os joelhos)												
Caminhando												
Tronco												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Neutro												
Fletido, + de 20°		x										
Rotação acima de 20°												
Fletido / torcido (mais de 20° em relação à postura neutra)												
Ombros												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ambos os cotovelos abaixo do nível dos ombros		x										
Um cotovelo acima do nível dos ombros												
Ambos os cotovelos acima do nível dos ombros												

* Porcentagem do Tempo na Postura

Método OWAS - ARMADOR: FASE 2												
categorias de ação para atividades de trabalho dinâmicas e estáticas												
<input type="checkbox"/> Aceitável	<input type="checkbox"/> Risco baixo	<input type="checkbox"/> Risco moderado	<input type="checkbox"/> Risco elevado									
Membros Inferiores												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Sentado												
De pé, peso sobre os dois pés - pernas estendidas												
De pé, peso sobre um dos pés - pernas estendidas												
Agachado - ambos os joelhos fletidos							x					
Ajoelhado (sobre um ou ambos os joelhos)												
Caminhando												
Tronco												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Neutro							x					
Fletido, + de 20°												
Rotação acima de 20°												
Fletido / torcido (mais de 20° em relação à postura neutra)												
Ombros												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ambos os cotovelos abaixo do nível dos ombros							x					
Um cotovelo acima do nível dos ombros												
Ambos os cotovelos acima do nível dos ombros												
* Porcentagem do Tempo na Postura												

Método OWAS - ARMADOR: FASE 3												
categorias de ação para atividades de trabalho dinâmicas e estáticas												
<input type="checkbox"/> Aceitável	<input type="checkbox"/> Risco baixo	<input type="checkbox"/> Risco moderado	<input type="checkbox"/> Risco elevado									
Membros Inferiores												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Sentado												
De pé, peso sobre os dois pés - pernas estendidas												
De pé, peso sobre um dos pés - pernas estendidas												
Agachado - ambos os joelhos fletidos												
Ajoelhado (sobre um ou ambos os joelhos)												
Caminhando							x					
Tronco												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Neutro							x					
Fletido, + de 20°												
Rotação acima de 20°												
Fletido / torcido (mais de 20° em relação à postura neutra)												
Ombros												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ambos os cotovelos abaixo do nível dos ombros							x					
Um cotovelo acima do nível dos ombros												
Ambos os cotovelos acima do nível dos ombros												
* Porcentagem do Tempo na Postura												

Método OWAS - ARMADOR: FASE 4												
categorias de ação para atividades de trabalho dinâmicas e estáticas												
<input type="checkbox"/> Aceitável	<input type="checkbox"/> Risco baixo	<input type="checkbox"/> Risco moderado	<input type="checkbox"/> Risco elevado									
Membros Inferiores												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Sentado												
De pé, peso sobre os dois pés - pernas estendidas												
De pé, peso sobre um dos pés - pernas estendidas												
Agachado - ambos os joelhos fletidos												
Ajoelhado (sobre um ou ambos os joelhos)												
Caminhando												
Tronco												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Neutro												
Fletido, + de 20°												
Rotação acima de 20°												
Fletido / torcido (mais de 20° em relação à postura neutra)												
Ombros												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ambos os cotovelos abaixo do nível dos ombros												
Um cotovelo acima do nível dos ombros												
Ambos os cotovelos acima do nível dos ombros												

* Porcentagem do Tempo na Postura

Tabela de Classificação das posturas pela combinação de variáveis - Função Armador

AÇÃO																						
Costas	Braços	Pernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Força			Força			Força			Força			Força			Força			Força		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

CATEGORIAS DE AÇÃO	
1	Não são necessárias medidas corretivas.
2	São necessárias correções num futuro próximo.
3	São necessárias correções tão logo quanto for possível.
4	São necessárias medidas corretivas

LEGENDA

- 1º FASE (10%)
- 2º FASE (40%)
- 3º FASE (40%)
- 4º FASE (10%)

Tabela de Classificação das posturas de acordo com a duração das posturas - Função Servente – Sarrafeamento.

Método OWAS - SERVENTE SARRAFEAMENTO: FASE 1												
categorias de ação para atividades de trabalho dinâmicas e estáticas												
<input type="checkbox"/> Aceitável	<input type="checkbox"/> Risco baixo	<input type="checkbox"/> Risco moderado	<input type="checkbox"/> Risco elevado									
Membros Inferiores												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Sentado												
De pé, peso sobre os dois pés - pernas estendidas							x					
De pé, peso sobre um dos pés - pernas estendidas												
Agachado - ambos os joelhos fletidos												
Ajoelhado (sobre um ou ambos os joelhos)												
Caminhando												
Tronco												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Neutro												
Fletido, + de 20°												
Rotação acima de 20°												
Fletido / torcido (mais de 20° em relação à postura neutra)							x					
Ombros												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ambos os cotovelos abaixo do nível dos ombros												
Um cotovelo acima do nível dos ombros							x					
Ambos os cotovelos acima do nível dos ombros												
* Porcentagem do Tempo na Postura												

Método OWAS - SERVENTE SARRAFEAMENTO: FASE 2												
categorias de ação para atividades de trabalho dinâmicas e estáticas												
<input type="checkbox"/> Aceitável	<input type="checkbox"/> Risco baixo	<input type="checkbox"/> Risco moderado	<input type="checkbox"/> Risco elevado									
Membros Inferiores												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Sentado												
De pé, peso sobre os dois pés - pernas estendidas												
De pé, peso sobre um dos pés - pernas estendidas							x					
Agachado - ambos os joelhos fletidos												
Ajoelhado (sobre um ou ambos os joelhos)												
Caminhando												
Tronco												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Neutro												
Fletido, + de 20°												
Rotação acima de 20°												
Fletido / torcido (mais de 20° em relação à postura neutra)							x					
Ombros												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ambos os cotovelos abaixo do nível dos ombros												
Um cotovelo acima do nível dos ombros							x					
Ambos os cotovelos acima do nível dos ombros												
* Porcentagem do Tempo na Postura												

Tabela de Classificação das posturas pela combinação de variáveis - Função Servente – Sarrafeamento.

AÇÃO																						
Costas	Braços	Pernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Força			Força			Força			Força			Força			Força			Força		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	2	3
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3

CATEGORIAS DE AÇÃO	
1	Não são necessária medidas corretivas.
2	São necessárias correções num futuro próximo.
3	São necessárias correções tão logo quanto for possível.
4	São necessárias medidas corretivas

LEGENDA
 1º FASE (50%)
 2º FASE (50%)

Tabela de Classificação das posturas pela combinação de variáveis - Servente mangote.

Método OWAS - SERVENTE MANGOTE: FASE 1											
categorias de ação para atividades de trabalho dinâmicas e estáticas											
<input type="checkbox"/> Aceitável	<input type="checkbox"/> Risco baixo	<input type="checkbox"/> Risco moderado	<input type="checkbox"/> Risco elevado								
Membros Inferiores											
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90 100
Sentado											
De pé, peso sobre os dois pés - pernas estendidas											
De pé, peso sobre um dos pés - pernas estendidas									x		
Agachado - ambos os joelhos fletidos											
Ajoelhado (sobre um ou ambos os joelhos)											
Caminhando											
Tronco											
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90 100
Neutro											
Fletido, + de 20°											
Rotação acima de 20°											
Fletido / torcido (mais de 20° em relação à postura neutra)										x	
Ombros											
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90 100
Ambos os cotovelos abaixo do nível dos ombros											
Um cotovelo acima do nível dos ombros										x	
Ambos os cotovelos acima do nível dos ombros											

* Porcentagem do Tempo na Postura

Método OWAS - SERVENTE MANGOTE: FASE 2												
categorias de ação para atividades de trabalho dinâmicas e estáticas												
<input type="checkbox"/>	Aceitável	<input type="checkbox"/>	Risco baixo	<input type="checkbox"/>	Risco moderado	<input type="checkbox"/>	Risco elevado					
Membros Inferiores												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Sentado												
De pé, peso sobre os dois pés - pernas estendidas												
De pé, peso sobre um dos pés - pernas estendidas			x									
Agachado - ambos os joelhos fletidos												
Ajoelhado (sobre um ou ambos os joelhos)												
Caminhando												
Tronco												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Neutro												
Fletido, + de 20°												
Rotação acima de 20°												
Fletido / torcido (mais de 20° em relação à postura neutra)				x								
Ombros												
	*	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Ambos os cotovelos abaixo do nível dos ombros												
Um cotovelo acima do nível dos ombros				x								
Ambos os cotovelos acima do nível dos ombros												

* Porcentagem do Tempo na Postura

Tabela de Classificação das posturas de acordo com a duração das posturas - Função Servente – operador do mangote.

AÇÃO																							
Tronco	Braços	Pernas																					
		1			2			3			4			5			6			7			
		Força	Força	Força	Força	Força	Força	Força	Força	Força	Força	Força	Força	Força	Força	Força	Força	Força	Força	Força	Força		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4

CATEGORIAS DE AÇÃO

1	Não são necessárias medidas corretivas.
2	São necessárias correções num futuro próximo.
3	São necessárias correções tão logo quanto for possível.
4	São necessárias medidas corretivas

LEGENDA
 1º FASE (80%)
 2º FASE (20%)

FONTE: Iida 2005 e desenvolvido por Karlu, Kansí e Kourinka em 1977, tabela 6.6, pág 172, adaptado pela autora, 2018.