

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL



Análise ergonômica da atividade na execução do serviço de revestimento de gesso

Roberta Bibbó de Almeida

**São Carlos
2019**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

Análise ergonômica da atividade na execução do serviço de revestimento de gesso

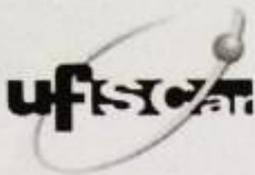
Roberta Bibbó de Almeida

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Engenharia Civil
da Universidade Federal de São Carlos
para a obtenção do título de Mestre em
Engenharia Civil

Área de Concentração: Construção
Civil

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Paliari

São Carlos
2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Roberta Bibbó de Almeida, realizada em 29/04/2019:

Prof. Dr. Jose Carlos Paliari
UFSCar

Prof. Dr. Jose da Costa Marques Neto
UFSCar

Profa. Dra. Maria Christine Werba Saldanha
UEPB

Certifico que a defesa realizou-se com a participação à distância do(s) membro(s) Maria Christine Werba Saldanha e, depois das arguições e deliberações realizadas, o(s) participante(s) à distância está(ão) de acordo com o conteúdo do parecer da banca examinadora redigido neste relatório de defesa.

Prof. Dr. Jose Carlos Paliari

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por mais essa oportunidade e por me acolher em todos os momentos de dúvida e ansiedade.

Aos meus pais, Sirley e João, pelo amor incondicional. Por entenderem e me apoiarem, emocionalmente e financeiramente, nesse desafio que foi a pós-graduação.

A minha avó Margarida que, mesmo não entendendo a razão de eu “estudar tanto”, sempre torceu e rezou por mim.

Ao Prof. Dr. José Carlos Paliari pela oportunidade dada, pelos ensinamentos transmitidos e pelas orientações.

A Prof.^a Dr. Sheyla Mara Baptista Serra, por ceder os equipamentos para a coleta de dados.

Ao Henrique, por todo apoio durante esse tempo e, também, por ter cedido seu equipamento fotográfico.

Agradeço a todos os colegas do PPGE Civ, em especial a Andreia, pelo apoio dado durante a pesquisa e pela amizade.

As três empresas construtoras, que gentilmente permitiram o desenvolvimento da pesquisa em seus canteiros de obras.

Aos gesseiros e ajudantes de obras, que aceitaram participar da pesquisa.

RESUMO

ALMEIDA, Roberta Bibbó. **Análise ergonômica das tarefas da execução de revestimento de paredes e tetos com gesso.** Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.

A Indústria da Construção Civil (ICC) é um segmento importante da economia brasileira e gera um grande volume de riquezas e empregos para diversos setores. Apesar de, ao longo dos anos, ter ocorrido avanço da tecnologia e muitas tarefas físicas terem sido substituídas por processos mecanizados e automatizados, a maioria das tarefas da construção civil ainda é realizada manualmente. O trabalho na ICC está entre as ocupações mais perigosas; as tarefas, muitas vezes exigem esforços físicos excessivos ou movimentos repetitivos durante longo período de tempo, o que pode acarretar em problemas de saúde. É nesse contexto que se insere esta pesquisa que, por intermédio de uma análise ergonômica, tem como objetivo gerar conhecimento sobre os riscos ergonômicos que os trabalhadores da construção civil estão expostos, mais especificadamente aqueles envolvidos na execução de revestimento de paredes e tetos com gesso em pasta. Para identificar os riscos presentes foram selecionadas as ferramentas ergonômicas: Rapid Entire Body Assessment (REBA), para análise das posturas adotadas durante as tarefas; Occupational Repetitive Actions (OCRA), para análise das tarefas repetitivas; e The Standard Metabolic Equivalente (MET), para análise do gasto calórico. Por meio da vivência com os trabalhadores, aplicação de questionários e ferramentas foi possível entender a realidade desses trabalhadores. A aplicação das ferramentas tornou possível identificar a criticidade dos riscos e também identificar em quais etapas do processo de produção eles se destacam. Para a ferramenta REBA, as tarefas que mostraram maior criticidade foi a de *Recebimento e Estocagem* e a de *Revestimento da parte inferior das paredes*. A ferramenta OCRA apresentou *índices de exposição a riscos* altos nas atividades analisadas, principalmente para o membro direito na atividade de *acabamento* de paredes e tetos. Para a ferramenta MET, as tarefas que se destacaram com altos índices calóricos foram a de *Recebimento e Estocagem* e a de *Recolhimento e armazenamento dos resíduos*.

Palavras-chave: Análise ergonômica, construção civil, revestimento com gesso, REBA, OCRA, MET.

ABSTRACT

ALMEIDA, Roberta Bibbó. **Análise ergonômica das tarefas da execução de revestimento de paredes e tetos com gesso.** Dissertação (Mestrado em Construção Civil) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.

The construction industry is an important segment of the Brazilian economy, generating a large volume of wealth and jobs for various sectors. Although over the years technological advances have occurred and many physical tasks have been replaced by mechanized and automated processes, due to the availability of construction workers at low costs most of the construction tasks are still performed manually. Work in the construction industry is among the most dangerous occupations, tasks often require excessive physical exertion or perform repetitive tasks over a long period of time, which can lead to health problems. In this context this research is inserted, through ergonomic analysis is intended to generate knowledge about the ergonomic risks that construction workers are exposed, more specifically those involved in the execution of wall and ceiling coating with plaster. To identify the ergonomic risks present the following tools were selected for the case studies: Rapid Entire Body Assessment (REBA), to analyze the postures adopted during the tasks; Occupational Repetitive Actions (OCRA); for analysis of repetitive tasks; and The standard metabolic equivalent (MET), to analyze the caloric expenditure in the activities. Through the experience with the workers, questionnaires and tools application, it was possible to understand the reality of these workers. Tool's application made possible to identify the criticality of the risks and also to identify in which stages of the production process they stand out. For the REBA tool, the tasks that showed greater criticality were the Receiving and Storage and the Coating of the lower part of the walls. The OCRA tool showed high exposure indexes in the analyzed activities, mainly for the right limb in the finishing activity on walls and ceilings. For the MET tool, the tasks that stood out with high caloric indexes were the Receiving and Storage and the Waste collection and storage.

Keywords: Ergonomic analysis, construction industry, plaster coating, REBA, OCRA, MET.

Lista de Quadros

Quadro 1 – Número de dias perdidos de trabalho por acidente de trabalho entre 2000 e 2007 no Brasil.....	14
Quadro 2 - Condições exigíveis em cada etapa de aplicação da pasta de gesso	33
Quadro 3 - Ferramentas de análise ergonômica	37
Quadro 4 - Atividades e abordagens de pesquisa relacionadas	45
Quadro 5 – Nível de ação REBA	53
Quadro 6 - Classificação dos níveis de risco do índice OCRA	53
Quadro 7 - Fator Força	55
Quadro 8 - Fator Postura.....	58
Quadro 9 - Fator Repetitividade.....	59
Quadro 10 - Fatores Complementares	60
Quadro 11 - Fator Recuperação	60
Quadro 12 - Fator Duração do Trabalho.....	61
Quadro 13 - Taxas metabólicas por tipo de atividade.....	63
Quadro 14 – Abrangência da coleta de dados e análises.....	64
Quadro 15 – Características dos Trabalhadores	66
Quadro 16 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na preparação da pasta de gesso	68
Quadro 17 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Preparação da pasta de gesso.....	70
Quadro 18 – Gasto calórico da tarefa de preparação da pasta de gesso	71
Quadro 19 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na execução do revestimento do teto e da parte superior da parede	72
Quadro 20 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Revestimento do teto e parede superior	75
Quadro 21 – Micro ciclo da aplicação no teto e parede superior	76
Quadro 22 – Cálculo das ATO – Aplicação no teto e parede superior.....	76
Quadro 23 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Aplicação no teto e parede superior..	77
Quadro 24 – Micro ciclo do acabamento do teto e parede superior.....	78
Quadro 25 – Cálculo das ATO – Acabamento do teto e parede superior	78
Quadro 26 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Acabamento do teto e parede superior	78
Quadro 27 – Gasto calórico da tarefa de revestimento do teto e parede superior	79
Quadro 28 – Sequência das atividades realizadas pelos trabalhadores na execução do revestimento da parte inferior da parede	80
Quadro 29 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Revestimento da parte inferior da parede	83
Quadro 30 – Micro ciclo da aplicação na parede inferior	84
Quadro 31 – Cálculo das ATO - Aplicação na parede inferior	84
Quadro 32 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Aplicação na parede inferior.....	85
Quadro 33 – Micro ciclo do acabamento da parede inferior.....	86
Quadro 34 – Cálculo das ATO – Acabamento da parede inferior	86
Quadro 35 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Acabamento da parede inferior	86
Quadro 36 – Gasto calórico da tarefa de revestimento da parede inferior.....	87
Quadro 37 – Características dos Trabalhadores	89
Quadro 38 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores no recebimento e estocagem do gesso.....	92
Quadro 39 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Recebimento e estocagem do gesso.....	95

Quadro 40 – Gasto calórico das etapas da tarefa de recebimento e estocagem do gesso	96
Quadro 41 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na preparação da pasta de gesso	97
Quadro 42 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Preparação da pasta de gesso.....	99
Quadro 43 – Gasto calórico da tarefa de preparação da pasta de gesso	100
Quadro 44 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na execução do revestimento do teto	101
Quadro 45 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Revestimento do teto...	104
Quadro 46 – Micro ciclo da aplicação no teto	105
Quadro 47 – Cálculo das ATO – Aplicação no teto.....	105
Quadro 48 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Aplicação no teto.....	106
Quadro 49 – Micro ciclo do acabamento do teto	107
Quadro 50 – Cálculo das ATO – Acabamento do teto	107
Quadro 51 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Acabamento do teto	107
Quadro 52 – Gasto calórico da tarefa de revestimento do teto.....	108
Quadro 53 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na execução do revestimento da parte superior da parede	109
Quadro 54 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Revestimento da parte superior da parede	112
Quadro 55 – Micro ciclo da aplicação na parede superior	113
Quadro 56 – Cálculo das ATO – Aplicação na parede superior.....	113
Quadro 57 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Aplicação na parede superior.....	114
Quadro 58 – Micro ciclo do acabamento da parede superior.....	115
Quadro 59 – Cálculo das ATO – Acabamento da parede superior	115
Quadro 60 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Acabamento da parede superior	115
Quadro 61 – Gasto calórico da tarefa de revestimento da parte superior da parede....	116
Quadro 62 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na execução do revestimento da parte inferior da parede	117
Quadro 63 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Revestimento da parte inferior da parede	120
Quadro 64 – Micro ciclo da aplicação na parede inferior	121
Quadro 65 – Cálculo das ATO – Aplicação na parede inferior.....	121
Quadro 66 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Aplicação na parede inferior.....	122
Quadro 67 – Micro ciclo do acabamento da parede inferior.....	123
Quadro 68 – Cálculo das ATO – Acabamento da parede inferior	123
Quadro 69 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Acabamento da parede inferior	123
Quadro 70 – Gasto calórico da tarefa de revestimento da parte inferior da parede	124
Quadro 71 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores no recolhimento e armazenamento dos resíduos	126
Quadro 72 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Recolhimento e armazenamento dos resíduos	128
Quadro 73 – Gasto calórico da tarefa de recolhimento e armazenamento dos resíduos	129
Quadro 74 – Características dos Trabalhadores	131
Quadro 75 – Queixa de desconforto durante e depois do trabalho.....	131
Quadro 76 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores no recebimento e estocagem do gesso.....	133
Quadro 77 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Recebimento e estocagem do gesso.....	135

Quadro 78 – Gasto calórico das etapas da tarefa de recebimento e estocagem do gesso	136
Quadro 79 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na preparação da pasta de gesso	138
Quadro 80 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Preparação da pasta de gesso.....	140
Quadro 81 – Gasto calórico da tarefa de preparação da pasta de gesso	141
Quadro 82 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na execução do revestimento do teto	142
Quadro 83 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Revestimento do teto... 145	
Quadro 84 – Micro ciclo da aplicação no teto	146
Quadro 85 – Cálculo das ATO – Aplicação no teto.....	146
Quadro 86 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Aplicação no teto.....	147
Quadro 87 – Micro ciclo do acabamento do teto	148
Quadro 88 – Cálculo das ATO – Acabamento do teto	148
Quadro 89 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Acabamento do teto	148
Quadro 90 – Gasto calórico da tarefa de revestimento do teto.....	149
Quadro 91 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na execução do revestimento da parte superior da parede	150
Quadro 92 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Revestimento da parte superior da parede	153
Quadro 93 – Micro ciclo da aplicação na parede superior	154
Quadro 94 – Cálculo das ATO – Aplicação na parede superior.....	154
Quadro 95 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Aplicação na parede superior.....	155
Quadro 96 – Micro ciclo do acabamento da parede superior.....	156
Quadro 97 – Cálculo das ATO – Acabamento da parede superior	156
Quadro 98 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Acabamento da parede superior	156
Quadro 99 – Gasto calórico da tarefa de revestimento da parte superior da parede	157
Quadro 100 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na execução do revestimento da parte inferior da parede	158
Quadro 101 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Revestimento da parte inferior da parede	161
Quadro 102 – Micro ciclo da aplicação na parede inferior	162
Quadro 103 – Cálculo das ATO – Aplicação na parede inferior.....	162
Quadro 104 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Aplicação na parede inferior.....	163
Quadro 105 – Micro ciclo do acabamento da parede inferior.....	164
Quadro 106 – Cálculo das ATO – Acabamento da parede inferior	164
Quadro 107 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Acabamento da parede inferior	164
Quadro 108 – Gasto calórico da tarefa de revestimento da parte inferior da parede	165
Quadro 109 – Síntese dos resultados obtidos com a ferramenta OCRA	173
Quadro 110 – Síntese dos resultados obtidos com a ferramenta MET	175
Quadro 111 – Pesquisa nas bases de dados selecionadas.....	194
Quadro 112 – Documentos selecionados para leitura	196
Quadro 113 – Referência Cruzada	197

Lista de Figuras

Figura 1 - Coeficiente de incidência anual de doenças mais comuns na Indústria da Construção do Brasil, entre 2000 a 2008.....	16
Figura 2 - Abordagem geral da AET	27
Figura 3 – Determinantes da atividade de trabalho	29
Figura 4 - Processo de execução do revestimento desempenado	35
Figura 5 - Execução do revestimento sarrafeado	36
Figura 6 - Fluxograma com as atividades de cada etapa da pesquisa	44
Figura 7 – Etapas para aplicação da ferramenta REBA	48
Figura 8 – Pontuações Grupo A	49
Figura 9 – Pontuações Grupo B	50
Figura 10 – Processamento da pontuação do Grupo A	51
Figura 11 – Processamento da pontuação do Grupo B	51
Figura 12 – Processamento da pontuação REBA final	52
Figura 13 - Processo para cálculo das ações técnicas observadas (ATO)	54
Figura 14 - Principais tipos de pega	56
Figura 15 - Principais articulações dos membros superiores e suas faixas de risco.....	57
Figura 16 – Aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética.....	64
Figura 17 – Posturas adotadas na preparação da pasta de gesso	69
Figura 18 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento do teto e parede superior	73
Figura 19 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento do teto e parede superior (Continuação).....	74
Figura 20 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento da parte inferior da parede...	82
Figura 21 – Posturas adotadas no recebimento e estocagem do gesso.....	93
Figura 22 – Posturas adotadas no recebimento e estocagem do gesso (Continuação) .	94
Figura 23 – Posturas adotadas na preparação da pasta de gesso	98
Figura 24 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento do teto.....	102
Figura 25 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento do teto (Continuação)	103
Figura 26 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento da parte superior da parede	110
Figura 27 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento da parte superior da parede (Continuação).....	111
Figura 28 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento da parte inferior da parede.	119
Figura 29 – Posturas adotadas no recolhimento e armazenamento dos resíduos.....	127
Figura 30 – Posturas adotadas no recebimento e estocagem do gesso.....	134
Figura 31 – Posturas adotadas na preparação da pasta de gesso	139
Figura 32 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento do teto.....	143
Figura 33 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento do teto (Continuação)	144
Figura 34 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento da parte superior da parede	151
Figura 35 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento da parte superior da parede (Continuação).....	152
Figura 36 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento da parte inferior da parede.	160
Figura 37 – Síntese dos resultados obtidos com a ferramenta REBA – Recebimento e Estocagem.....	166
Figura 38 – Síntese dos resultados obtidos com a ferramenta REBA – Preparação da pasta de gesso	167
Figura 39 – Síntese dos resultados obtidos com a ferramenta REBA – Revestimento do teto	168

Figura 40 – Síntese dos resultados obtidos com a ferramenta REBA – Revestimento da parte superior da parede	169
Figura 41 – Síntese dos resultados obtidos com a ferramenta REBA – Revestimento da parte inferior da parede	170
Figura 42 – Síntese dos resultados obtidos com a ferramenta REBA – Recolhimento e armazenamento dos resíduos	171
Figura 43 – Posturas críticas do recebimento do gesso e preparação da pasta.....	172
Figura 44 – Pega palmar na ferramenta utilizada para acabamento	178
Figura 45 – Exemplo de descarregamento com rampa portátil.....	179
Figura 46 – Levantamento e transporte manual de carga	179
Figura 47 – Pegar água para preparação da pasta de gesso	180
Figura 48 – Polvilhar o gesso sobre a água com e sem um apoio.....	181
Figura 49 – Posturas para pegar a pasta durante o revestimento	181
Figura 50 – Exemplos de suporte com regulagem de altura.....	182
Figura 51 – Posturas adotadas na limpeza dos materiais	182
Figura 52 - Aplicação de gesso projetado.....	186

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. Justificativa.....	14
1.2. Problema de Pesquisa	18
1.3. Objetivo Principal	18
1.4. Objetivos Específicos	18
1.5. Perguntas a serem respondidas	19
1.6. Delimitações.....	19
1.7. Estrutura do trabalho.....	19
2. REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1. Ergonomia.....	21
2.2. Ergonomia no Brasil.....	24
2.3. Análise ergonômica do trabalho (AET).....	26
2.4. Revestimento de paredes e tetos com gesso	30
2.5. Ferramentas de análise ergonômica.....	36
2.5.1. Rapid Entire Body Assessment (REBA)	38
2.5.2. OCRA.....	39
2.5.3. MET	41
3. MÉTODO DE PESQUISA.....	43
3.1. Aplicação das ferramentas ergonômicas	47
3.1.1. REBA	47
3.1.2. OCRA.....	53
3.1.3. MET	61
3.2. Abrangência da coleta de dados.....	63
3.3. Submissão ao comitê de ética	64
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	65
4.1. Estudo Piloto	65
4.1.1. Preparação da pasta de gesso	67
4.1.1.1. Resultados: REBA.....	68
4.1.1.2. Resultados: MET	71
4.1.2. Revestimento do teto e da parte superior da parede.....	71
4.1.2.1. Resultados: REBA.....	72
4.1.2.2. Resultados: OCRA	76
4.1.2.3. Resultados: MET	79

4.1.3. Revestimento da parte inferior da parede	80
4.1.3.1. Resultados: REBA	81
4.1.3.2. Resultados: OCRA	84
4.1.3.3. Resultados: MET	87
4.2. Estudo A.....	88
4.2.1. Recebimento e estocagem do gesso	90
4.2.1.1. Resultados: REBA	92
4.2.1.2. Resultados: MET	96
4.2.2. Preparação da pasta de gesso	97
4.2.2.1. Resultados: REBA	98
4.2.2.2. Resultados: MET	100
4.2.3. Revestimento do teto	100
4.2.3.1. Resultados: REBA	101
4.2.3.2. Resultados: OCRA	105
4.2.3.3. Resultados: MET	108
4.2.4. Revestimento da parte superior da parede	109
4.2.4.1. Resultados: REBA	110
4.2.4.2. Resultados: OCRA	113
4.2.4.3. Resultados: MET	116
4.2.5. Revestimento da parte inferior da parede	117
4.2.5.1. Resultados: REBA	118
4.2.5.2. Resultados: OCRA	121
4.2.5.3. Resultados: MET	124
4.2.6. Recolhimento e armazenamento dos resíduos	125
4.2.6.1. Resultados: REBA	126
4.2.6.2. Resultados: MET	129
4.3. Estudo B.....	129
4.3.1. Recebimento e estocagem do gesso	132
4.3.1.1. Resultados: REBA	133
4.3.1.2. Resultados: MET	136
4.3.2. Preparação da pasta de gesso	137
4.3.2.1. Resultados: REBA	138
4.3.2.2. Resultados: MET	141
4.3.3. Revestimento do teto	141
4.3.3.1. Resultados: REBA	142
4.3.3.2. Resultados: OCRA	146
4.3.3.3. Resultados: MET	149

4.3.4.	Revestimento da parte superior da parede	150
4.3.4.1.	Resultados: REBA	150
4.3.4.2.	Resultados: OCRA	154
4.3.4.3.	Resultados: MET	157
4.3.5.	Revestimento da parte inferior da parede	158
4.3.5.1.	Resultados: REBA	159
4.3.5.2.	Resultados: OCRA	162
4.3.5.3.	Resultados: MET	165
4.4.	Análise dos resultados	166
4.4.1.	REBA	166
4.4.2.	OCRA.....	173
4.4.3.	MET	174
4.5.	Diagnóstico e proposições de melhorias.....	176
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	184
5.1.	Sobre os resultados e objetivos propostos	184
5.2.	Ferramentas ergonômicas aplicadas.....	187
5.3.	Sugestões para trabalhos futuros	188
6.	REFERÊNCIAS	189
APÊNDICE A:	Revisão Sistemática de Literatura	194
APÊNDICE B:	Autorização para a pesquisa de mestrado	198
APÊNDICE C:	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	199
APÊNDICE D:	Termo de Autorização de Uso de Imagem	202
APÊNDICE E:	Questionários semiestruturados	203

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, devido ao avanço da tecnologia, muitas tarefas físicas foram substituídas por processos mecanizados e automatizados; entretanto, em países em desenvolvimento, como o Brasil, devido à disponibilidade de mão de obra a custos baixos, a maioria das tarefas ainda é realizada manualmente em diferentes indústrias, com destaque para a construção civil (HELANDER, 2006). O método de realização de algumas atividades pode ter um efeito adverso grave na saúde física e mental dos trabalhadores envolvidos (RAY; PARIDA; SARKAR, 2015).

A Indústria da Construção Civil (ICC) requer de seus colaboradores a realização de tarefas árduas e perigosas, que exigem movimentos repetitivos e manuseio de cargas. Associado a este fato estão fatores como o pequeno índice de treinamento oferecido, o baixo nível de escolaridade dos colaboradores, o sistema de terceirização muitas vezes utilizado e as baixas remunerações (SAAD; XAVIER; MICHALOSKI, 2006).

lida (2005) define ergonomia como o estudo da adaptação do trabalho ao homem. Segundo o mesmo autor, as máquinas e equipamentos utilizados na construção civil são quase rudimentares e poderiam ser aperfeiçoados com os conhecimentos ergonômicos e tecnológicos já existentes.

A aplicação da ergonomia na construção civil é imprescindível, pois trata de uma área interdisciplinar, que é essencial para a produção de produtos mais competitivos e a melhoria da produtividade organizacional. Além disso, previne e minimiza os riscos das atividades do trabalho, proporcionando a manutenção da integridade física e mental do colaborador (MEDEIROS e ARÃO, 2013).

Entre as tarefas dos gesseiros estão o preparo e a aplicação do gesso em diferentes alturas. As atividades próximas ao chão e em locais altos geram posturas prejudiciais. As posturas estáticas e dinâmicas de tronco, de ombros e de membros inferiores e a repetitividade de movimentos de cotovelos, punhos e mãos são os principais fatores ergonômicos presentes. A movimentação manual de cargas também deve ser avaliada com atenção (SESI-SP, 2016b).

É nesse contexto que se insere esta pesquisa, a qual aborda uma análise

ergonômica das tarefas na execução de revestimento de paredes e tetos com gesso. São avaliados os riscos ergonômicos, identificando em qual etapa do processo de produção estes são mais críticos e propondo alternativas para melhorar as condições de trabalho.

1.1. Justificativa

A ICC é um segmento importante da economia brasileira, gera um grande volume de riquezas e empregos para diversos setores da sociedade, especialmente para a classe socioeconômica mais baixa. O perfil desses trabalhadores são pessoas com mais idade, comumente negros, com pouca escolaridade e baixo nível socioeconômico. O trabalho na construção civil apresenta altos índices de contratos informais e se destaca quanto às taxas de acidentes de trabalho fatais, não fatais e dias de trabalho perdidos (SANTANA e OLIVEIRA, 2004; SANTANA et al., 2013). O Quadro 1, a seguir, apresenta os dados dos dias perdidos no país por acidente de trabalho e compara os dados da Indústria da Construção aos demais ramos de atividades econômicas.

Quadro 1 – Número de dias perdidos de trabalho por acidente de trabalho entre 2000 e 2007 no Brasil

Ano	Dias de trabalhos perdidos		
	Demais ramos de atividade econômica	Indústria da Construção (IC)	Proporção IC/Total
	Nº	Nº	%
2000	10.143.669	944.613	8,5%
2001	11.342.088	1.084.169	8,7%
2002	14.588.031	1.444.542	9,0%
2003	10.558.538	1.015.838	8,8%
2004	8.431.904	733.186	8,0%
2005	7.665.037	708.428	8,5%
2006	7.466.458	779.419	9,5%
2007	9.223.199	941.348	9,3%

Fonte: Adaptado de Santana et al. (2013)

Apesar das características apresentadas, os estudos sobre riscos ou doenças ocupacionais na construção civil são raros, possivelmente devido à alta rotatividade do setor, a informalidade dos contratos e a subnotificação dos acidentes

ocupacionais (SANTANA e OLIVEIRA, 2004).

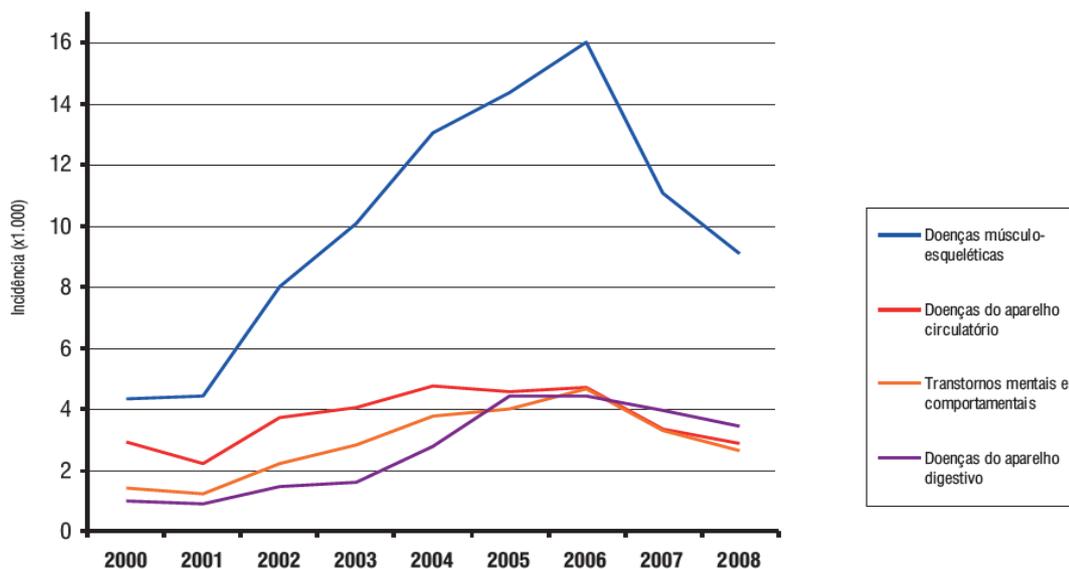
O trabalho na ICC está entre as ocupações mais perigosas ergonomicamente falando; em geral, as atividades desenvolvidas utilizam ferramentas manuais e elétricas, envolvem movimentos com posições incômodas e repetitivas, exigem força e o uso do tronco, membros superiores e inferiores (BUCKLEY, 2017).

O estudo das atividades desenvolvidas na construção civil é pouco delineado em termos de condições ergonômicas a serem adotadas pelos trabalhadores. As empresas, em sua maioria, deixam a questão da ergonomia em segundo plano. Para Bianchini (2015) estas se importam mais com procedimentos técnicos de execução de serviços e especificações de materiais e ferramentas. Inyang et al. (2012) criticam que a indústria não implementa estruturas ou políticas para avaliação de tarefas de forma contínua com o intuito de determinar o efeito instantâneo ou cumulativo da exposição aos riscos; a maior parte do foco é na segurança voltada para acidentes, quedas e cortes.

Os trabalhos da indústria da construção são mais intensivos em mão de obra em comparação com outras indústrias. É exigida do trabalhador uma ampla variedade de habilidades para alcançar os objetivos do projeto dentro do tempo, orçamento e especificações. A complexidade das tarefas geralmente exige que os trabalhadores ultrapassem seus limites físicos ou realizem tarefas repetitivas durante um longo período de tempo. Tal demanda física sustentada pode causar problemas de saúde e lesões corporais. As lesões relacionadas ao trabalho deste tipo são referidas como Distúrbios Musculoesqueléticos e acarretam em enormes perdas à indústria em termos de dinheiro, tempo e produtividade (NATH; AKHAVIAN; BEHZADAN, 2017).

Dentre as doenças relacionadas ao trabalho na ICC no Brasil destacam-se com mais frequência as doenças musculoesqueléticas, que apresentam estimativas bem mais elevadas do que as doenças do aparelho circulatório, mentais, comportamentais e do aparelho digestivo, como pode ser observado na Figura 1, a seguir (SANTANA et al., 2013).

Figura 1 - Coeficiente de incidência anual de doenças mais comuns na Indústria da Construção do Brasil, entre 2000 a 2008.



Fonte: Santana et al. (2013)

Traumas musculares são provocados pela incompatibilidade entre as exigências do trabalho e as capacidades físicas do trabalhador e podem ocorrer por impacto ou esforço excessivo. Os maiores problemas geralmente são decorrentes de esforços excessivos, que são aqueles que ocorrem principalmente devido a cargas excessivas de trabalho físico sem as devidas pausas, podem decorrer de uma atividade eventual que exige forças e movimentos inadequados ou por movimentos altamente repetitivos. Esse tipo de esforço, tipicamente, provoca lesões como tendinites, tenossinovites, compressões nervosas e distúrbios lombares, conhecidas como lesões por traumas repetitivos: DORT (distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho) e LER (lesões por esforços repetitivos) (IIDA, 2005).

Um dos principais motivos dos altos números de distúrbios musculoesqueléticos entre os trabalhadores da construção civil são as condições ergonômicas inadequadas do trabalho. Distúrbios nas costas, por exemplo, têm como causa principal as atividades de manuseio manual de cargas; no entanto, a maioria desses distúrbios não é causada por acidentes ou agressões isoladas, mas como resultado de traumatismos pequenos e repetitivos (ALONSO; AIRES; GONZALES, 2011). Os distúrbios traumáticos cumulativos não são fáceis de diagnosticar e são difíceis de tratar, portanto, precisam ser prevenidos (ROJA et al., 2006).

A ICC, como uma das indústrias que registram o maior número de reclamações de

distúrbios musculoesqueléticos, é encorajada a integrar a avaliação ergonômica como uma política, a fim de analisar o trabalho e identificar fatores de risco e o seu grau nas fases iniciais (INYANG et al., 2012). Segundo Inyang et al. (2012), os seguintes prejuízos podem ser esperados quando os distúrbios ocorrem:

- Perda de dias de trabalho produtivos devido ao absenteísmo dos trabalhadores, que leva a atrasos na programação;
- Perda de produtividade e redução da qualidade do trabalho;
- Influência na habilidade do trabalhador lesionado de trabalhar de forma otimizada ou incapacidade permanente;
- Necessidade de empregar novos funcionários (que envolve publicidade, entrevistas e treinamento) ou treinar um substituto.

Outros fatores relevantes são as pesadas consequências econômicas resultantes da alta incidência dos distúrbios, para a empresa e sistema de saúde, e o sofrimento causado, muitas vezes levando a incapacidade permanente, parcial ou total do trabalhador (NUNES, 2009).

A construção de edifícios possui uma característica dinâmica: ao longo do processo acontece uma sucessão de fases onde diferentes tarefas são desenvolvidas. Devido a essa peculiaridade, a segurança no local de trabalho desempenha um papel fundamental, uma vez que os riscos são variados e mudam de acordo com a evolução do trabalho que está sendo realizado (PINOS E GARCÍA, 2017).

Para Nath, Akhavian e Behzadan (2017), o desafio é identificar os riscos ergonômicos associados a um determinado trabalho, para em seguida ser possível projetar o trabalho afim de que se adapte aos trabalhadores. Posturas inadequadas, por exemplo, podem ser evitadas reorganizando o local de trabalho ou selecionando ferramentas adequadas. A melhoria contínua da segurança e da saúde na ICC depende da identificação precoce do risco potencial e da mitigação oportuna de tais condições de risco (GOLABCHI; HAN; FAYEK, 2016).

Por se tratar de atividades envolvendo trabalho braçal, ritmo intenso de produção e pouca mecanização em locais onde o posto de trabalho é móvel e exposto a

intempéries, torna-se relevante e necessário o estudo mais profundo deste setor.

A ergonomia, nesse contexto, surge como ferramenta de análise da relação entre o trabalho e o homem, e não deve ser deixada de lado. Sua aplicação traz benefícios não só para o trabalhador, com a melhoria da saúde e conforto, mas também para a empresa, com a redução dos custos decorrentes de acidentes, doenças e rotatividade, bastante frequentes na Indústria da Construção Civil (SESI-SP, 2016b).

1.2. Problema de Pesquisa

Gil (2002) define pesquisa como o procedimento sistemático e racional que possui o objetivo de encontrar respostas para os problemas propostos. Portanto, seu desenvolvimento inicia-se com a formulação do problema de pesquisa e termina com a apresentação dos resultados.

Pretende-se nessa pesquisa realizar uma análise ergonômica a fim de levantar os riscos relacionados à execução de atividades nos canteiros de obras, analisando as diversas etapas do serviço de execução de revestimento de paredes e tetos com gesso. Com base nesse propósito elaborou-se o seguinte problema de pesquisa:

Como as condições ergonômicas encontradas na execução das tarefas do serviço de revestimento com gesso podem afetar os trabalhadores envolvidos?

1.3. Objetivo Principal

Avaliar as condições ergonômicas de trabalho do trabalhador da construção civil na execução do serviço de revestimento de gesso.

1.4. Objetivos Específicos

- Analisar as condições do posto de trabalho dos dois métodos de execução de revestimento com gesso: desempenado e sarrafeado;
- Identificar, por meio de ferramentas de análise ergonômica, em qual etapa do processo (recebimento, estocagem, processamento intermédio, revestimento ou recolhimento de resíduos) o risco ergonômico é mais significativo;
- Identificar em cada etapa do processo qual atividade apresenta condições

ergonômicas mais críticas;

- Propor melhorias com base nas situações diagnosticadas.

1.5. Perguntas a serem respondidas

- A condição do posto de trabalho é prejudicial para o trabalhador?
- As atividades desenvolvidas por esses trabalhadores podem causar danos a sua saúde?
- Qual etapa desse serviço (recebimento, estocagem, processamento intermédio, revestimento ou recolhimento de resíduos) é mais prejudicial para a saúde e segurança dos trabalhadores?
- Qual a atividade, em cada etapa, apresenta condições ergonômicas mais críticas?
- Quais atitudes podem ser tomadas para melhorar a condição ergonômica do trabalho?

1.6. Delimitações

Este estudo limita-se a medir variáveis pertinentes à análise ergonômica do posto de trabalho do serviço de revestimento de paredes e tetos com gesso por meio de entrevista e observação direta dos trabalhadores durante a execução das tarefas. A metodologia desenvolvida para realizar a análise ergonômica foi baseada na Análise Ergonômica do Trabalho (AET).

1.7. Estrutura do trabalho

A dissertação está estruturada em cinco capítulos, sendo este o capítulo introdutório, no qual se apresentou a relevância da pesquisa e seus objetivos.

O segundo capítulo apresenta a fundamentação teórica, é abordado o contexto geral da ergonomia, da análise ergonômica do trabalho, do revestimento de gesso e das ferramentas ergonômicas.

O terceiro capítulo discorre sobre o método de pesquisa utilizado para a realização

deste trabalho.

O quarto capítulo apresenta os resultados e discussões relativos às condições ergonômicas encontradas nos três estudos de caso desenvolvidos.

Por fim, o quinto capítulo aponta as considerações finais acerca do trabalho realizado, relacionadas aos objetivos propostos e as ferramentas ergonômicas aplicadas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Ergonomia

A preocupação em adaptar o ambiente natural e construir objetos artificiais para atender às suas conveniências, sempre esteve presente nos seres humanos desde tempos remotos (IIDA, 2005).

Por muito tempo, uma dupla preocupação se manifestou: a de melhorar a eficiência do trabalho humano, e por outro lado, diminuir o sofrimento do homem no trabalho e prevenir os riscos à saúde. Assim, bem antes do nascimento oficial da ergonomia, aqueles que se preocupavam em adaptar os meios de trabalho ao homem foram: os próprios usuários, aperfeiçoando suas técnicas e ferramentas; os médicos e sanitaristas, que procuravam descrever as consequências do trabalho para a saúde; os engenheiros e organizadores do trabalho, que se interessavam em definir qual a quantidade de trabalho mecânico pode ser exigida de um homem; e os pesquisadores físicos e fisiologistas (LAVILLE, 2007).

A ergonomia nasceu da necessidade de responder a questões importantes levantadas por situações de trabalho insatisfatórias. O pensamento ergonômico surgiu de forma esporádica, por falta de saberes necessários, o ergonomista respondeu experimentando, o que assinala como uma saída com atitude científica que se distingue das recomendações anteriormente formuladas com base em preconceitos sociológicos ou psicológicos (WISNER, 1994).

Um dos primeiros exemplos de pensamento ergonômico aplicado foi a demonstração de Taylor, em 1915, de que o melhor rendimento no carregamento era obtido com carga de aproximadamente 9,5 kg, ou seja, usando pequenas pás para o minério de ferro e pás maiores para o carvão, que é mais leve (WISNER, 1994).

Nos primeiros 40 anos do século XX se criaram centros de pesquisas sobre o trabalho humano em diversos países da Europa e também nos Estados Unidos, surgiram equipes compostas de fisiologistas e médicos para se dedicar aos problemas do trabalho físico e da fadiga no meio industrial. Entretanto, foi apenas anos após o término da Segunda Guerra Mundial (1949), na Inglaterra, que se

formalizou a existência desse novo ramo de aplicação interdisciplinar, quando Murrel, engenheiro e psicólogo, criou a primeira sociedade de ergonomia (Ergonomics Research Society); que reunia engenheiros, psicólogos, fisiologistas, arquitetos, designers e mesmo economistas (LAVILLE, 2007).

Nos Estados Unidos foi criada, em 1957, a Human Factors Society. A terceira associação surgiu na Alemanha, em 1958. A partir disso, durante as décadas de 1950 e 60, a ergonomia difundiu-se rapidamente em diversos países, principalmente no mundo industrializado. Dezenas de outras associações foram criadas. Em 1961 fundou-se a Associação Internacional de Ergonomia, que agrega, hoje, as associações de ergonomia dos diversos países (IIDA, 2005).

A *International Ergonomics Association* (IEA) adotou em 2000 nova definição da ergonomia, e é atualmente a referência internacional:

“a ergonomia (ou Human Factors) é a disciplina científica que visa a compreensão fundamental das interações entre os seres humanos e os outros componentes de um sistema, é a profissão que aplica princípios teóricos, dados e métodos com o objetivo de otimizar o bem-estar das pessoas e o desempenho global do sistema” (FALZON, 2007, p. 5).

A Ergonomia tem como foco a atividade de trabalho das pessoas, como objeto a situação onde esta ocorre e como finalidade a transformação para melhor deste sistema (VIDAL, 2011). Orienta-se, desde sua origem, para a adaptação do trabalho ao homem, pretendendo associar, a saúde dos trabalhadores (física e cognitiva) e a eficácia do trabalho. A aplicação da ergonomia contribui para o desenvolvimento de três domínios interdependentes (LACOMBLEZ E TEIGER, 2007):

- A concepção de produtos e sistemas de produção de bens ou serviços, orientada pelo uso e pelo utilizador;
- A construção da saúde, a promoção da segurança no trabalho e a prevenção dos riscos profissionais;
- O reconhecimento de competências, o desenvolvimento da especialização profissional dos trabalhadores e a transmissão da experiência no trabalho.

Ergonomistas possuem como função planejar, projetar e avaliar tarefas, postos de trabalho, produtos e ambientes. A partir de análises globais o ergonomista tem como objetivo tornar seu instrumento de estudo compatível com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas. Essa análise global compreende diversas áreas de especialização da ergonomia: física, cognitiva e organizacional (IIDA, 2005).

O campo da ergonomia física, do ponto de vista de sua aplicabilidade, se materializa na realização de especificações relativas ao posto e ao método de trabalho, bem como sobre o ambiente. Essa área da ergonomia diz respeito à antropometria, fisiologia do trabalho e ergonomia ambiental. Os temas mais frequentemente estudados pela ergonomia física têm sido: posturas desfavoráveis, força excessiva demandada, movimentos repetitivos e transporte de cargas (VIDAL, 2000). Outros aspectos observados são os problemas osteomusculares, o arranjo físico do posto de trabalho, a segurança e a saúde do trabalhador (FALZON, 2007).

O olhar do ergonomista não se contenta em apontar características humanas pertinentes aos projetos de postos de trabalho ou de se limitar a entender a atividade humana nos processos de trabalho de uma ótica puramente física. Para isso, a ergonomia cognitiva trata dos aspectos mentais da atividade de trabalho de pessoas e indivíduos (VIDAL, 2000). A cognição é um conjunto de processos mentais que permite a pessoa buscar, tratar, armazenar e utilizar diferentes tipos de informações do ambiente; o ergonomista visa apreender e explicar o tratamento de informações construído pelos sujeitos num dado contexto mediado pelos objetivos e exigências de uma tarefa (ABRAHÃO et al., 2009). Portanto, a ergonomia cognitiva diz respeito aos processos mentais, tais como a percepção, a memória, o raciocínio e as respostas motoras. Alguns dos aspectos analisadas são a carga mental, os processos de decisão, o estresse profissional e a formação (FALZON, 2007).

Por outro lado, a ergonomia organizacional trata da otimização dos sistemas sociotécnicos, que inclui a estrutura organizacional, regras e processos. Alguns dos temas centrais discutidos compreendem a comunicação, a gestão dos coletivos, a concepção do trabalho, a concepção dos horários de trabalho, o trabalho em equipe, a cultura organizacional e a gestão pela qualidade (FALZON, 2007).

A ergonomia é considerada uma ciência interdisciplinar, como pode ser observada pelos aspectos apresentados anteriormente, ela interage com diversas disciplinas no campo das ciências biológicas, humanas, sociais e técnicas. Devido a essa interdisciplinaridade as práticas ergonômicas variam bastante; entretanto, hoje se reconhecem duas grandes abordagens: a primeira é conhecida como *Human Factors*, que investiga aspectos específicos por meio de análises laboratoriais, em condições controláveis e estáveis; a outra abordagem é baseada na análise do trabalho real usando o método da análise ergonômica do trabalho (AET) (SESI-SP, 2016a).

Independente de qual abordagem é adotada o objetivo é comum: adaptar o trabalho ao homem. A aplicação da ergonomia busca tornar o trabalho mais humanizado, aproveitando as habilidades mais refinadas do trabalhador e minimizando os seus aspectos negativos, tendo em vista propiciar-lhe condições mais agradáveis e satisfatórias para alcançar um melhor rendimento (SILVA e LUCAS, 2009).

Para Falzon (2007) há uma dualidade de objetivos na ergonomia: um objetivo centrado nas organizações e no seu desempenho, que se relaciona com aspectos como a eficiência, produtividade, confiabilidade, qualidade, durabilidade, etc.; de outro lado, o objetivo centrado nas pessoas, que se desdobra em diferentes dimensões: segurança, saúde, conforto, facilidade de uso, satisfação, interesse do trabalho, prazer e etc.

2.2. Ergonomia no Brasil

Da definição oficial do conceito ergonomia em 1949 na Inglaterra, até o início dos primeiros estudos brasileiros nessa área, passaram-se mais de vinte anos. Somente a partir da década de 1970 pesquisadores de várias universidades brasileiras passaram a introduzir a ergonomia no escopo dos estudos de diversas áreas do conhecimento. Um fator importante para o crescimento das pesquisas foi a criação por parte desses estudiosos e profissionais, em 1983, da Associação Brasileira de Ergonomia (SILVA et al., 2010).

A ABERGO (Associação Brasileira de Ergonomia) entende por ergonomia:

“o estudo das interações das pessoas com a tecnologia, a

organização e o ambiente, objetivando intervenções e projetos que visem melhorar de forma integrada e não dissociada a segurança, o conforto, o bem-estar e a eficácia das atividades humanas” (ABERGO, 2004; p. 2).

Em 1990, por meio de sua inclusão no rol das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, foi reconhecida no Brasil a relevância da ergonomia no desenvolvimento social do trabalho. O grande número de casos de afastamentos do trabalho devido a lesões osteomusculares, que muitas vezes resultam em incapacidade permanente, provocou a mobilização social a favor da norma NR 17 – Ergonomia (SESI-SP, 2016a).

A NR 17 (BRASIL, 2007) 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”; e determina que para isso acontecer “cabe ao empregador realizar a análise ergonômica do trabalho, devendo a mesma abordar, no mínimo, as condições de trabalho, conforme estabelecido na Norma Regulamentadora” (BRASIL, 2007; p. 1).

Criar uma norma que traduza princípios de uma disciplina cuja base é a distância entre o trabalho real e as normas que o precedem pode parecer contraditório; no entanto, a NR-17 serviu como instrumento para a apropriação da AET (Análise Ergonômica do Trabalho) em diversas Instituições Públicas, na Academia e algumas empresas, além disso, o debate em torno do que constitui uma análise ergonômica que atenda aos requisitos qualitativos da norma serve para avançar a compreensão da Ergonomia da atividade (JACKSON FILHO E LIMA, 2015).

No ano de 2000, o Ministério do Trabalho e Emprego realizou treinamentos para auditores-fiscais do trabalho com especialização em Saúde e Segurança no trabalho, analisando a aplicação da norma NR – 17. Devido à constatação nesse evento de uma ampla diversidade de interpretação da norma e com o intuito de subsidiar a atuação dos auditores-fiscais foi elaborado e publicado um manual da norma regulamentadora, em que a norma é comentada, item por item, com o

objetivo de esclarecer os conceitos, caracterizar o que se espera em cada enunciado e definir os principais aspectos a serem considerados na elaboração da Análise Ergonômica do Trabalho (MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, 2002).

2.3. Análise ergonômica do trabalho (AET)

Segundo Vidal (2011), a finalidade de um profissional da Ergonomia é entender a relação da atividade de trabalho com seu contexto (ambiental, tecnológico e organizacional), a fim de propor modificações necessárias para que se logre uma transformação positiva do trabalho. A série de métodos e técnicas que permite esse entendimento se reúne dentro de uma sistemática que se convencionou chamar de Análise Ergonômica do Trabalho. Trata-se de um método abrangente e cuidadoso que nos fornece uma visão muito boa do que acontece num processo de produção ou no uso e manuseio de produtos e sistemas.

Para Guérin et al. (2001), a finalidade primeira da ação ergonômica é transformar o trabalho, essa transformação deve ser realizada de modo a contribuir para a concepção de situações de trabalho que não alterem a saúde dos trabalhadores, e nas quais possam exercer suas competências do trabalho ao mesmo tempo num plano individual e coletivo e encontrar possibilidades de valorização de suas capacidades.

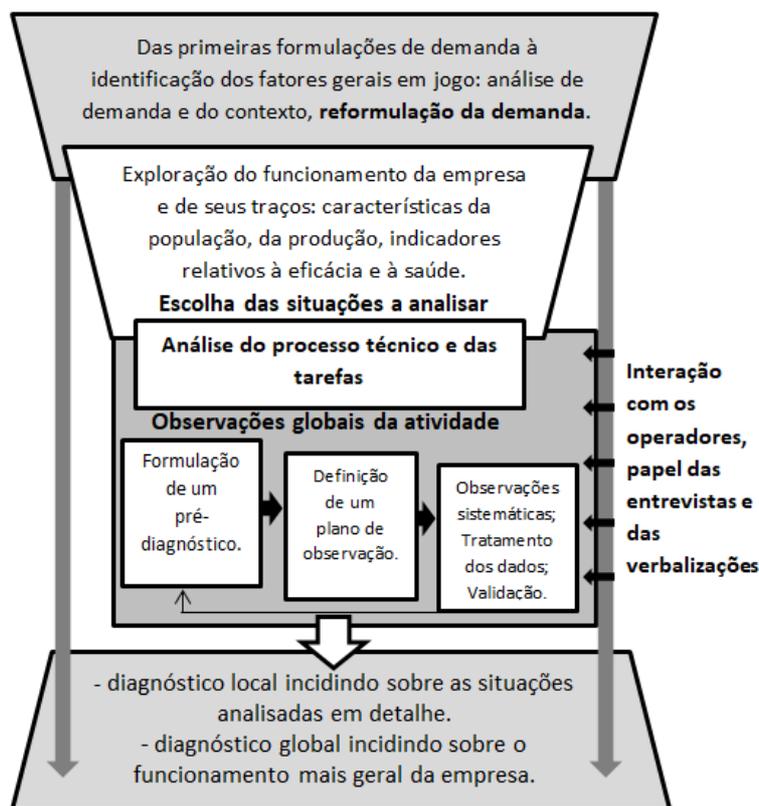
A AET se inicia a partir de uma demanda, geralmente uma solicitação feita por uma área gerencial de uma empresa acerca de um problema de produção, de saúde no trabalho, de desempenho de um produto ou de eficácia organizacional. A partir dessa demanda as análises são pontuadas por etapas de clarificação do problema, focalização e escolha de situações, pré-diagnóstico, diagnóstico, restituição e de validação. Dada estas diferentes etapas, o fluxo principal da metodologia AET se divide em duas partes (VIDAL, 2011):

- Parte situacional: se compõe da instrução da demanda, no centro da qual uma análise global e uma apreciação ergonômica do processo são realizadas, permitindo algumas indicações de melhoria.
- Parte analítica: compreende o processo de aprofundamento desta apreciação

inicial e com vistas a uma modelagem da situação de trabalho (da atividade de trabalho interagindo com o contexto de sua realização). Isto se faz em dois momentos: (1) estágio qualitativo, apontando onde possivelmente está à origem dos problemas e (2) estágio quantitativo, onde estas indicações são avaliadas através da mensuração sistematizada de alguns de seus aspectos observáveis.

Toda análise ergonômica do trabalho é singular, entretanto, como apresentado anteriormente, existe um conjunto de pontos importantes que estruturam a sua construção. A Figura 2 apresenta um fluxograma com as fases que conduzem o processo de análise:

Figura 2 - Abordagem geral da AET



Fonte: Adaptado de GUÉRIN et al. (2001)

A produção de conhecimentos sobre a atividade de trabalho permite compreender o uso do corpo, do pensamento, das emoções nas situações de trabalho, determinantes que pesam sobre as ações dos trabalhadores e as estratégias utilizadas para atender as exigências a eles colocadas. A AET permite uma nova lógica baseada na atividade de trabalho, ainda pouco utilizada nas empresas e

instituições, que pode ser usada para prevenção ou melhoria do desempenho dos sistemas (JACKSON FILHO E LIMA, 2015).

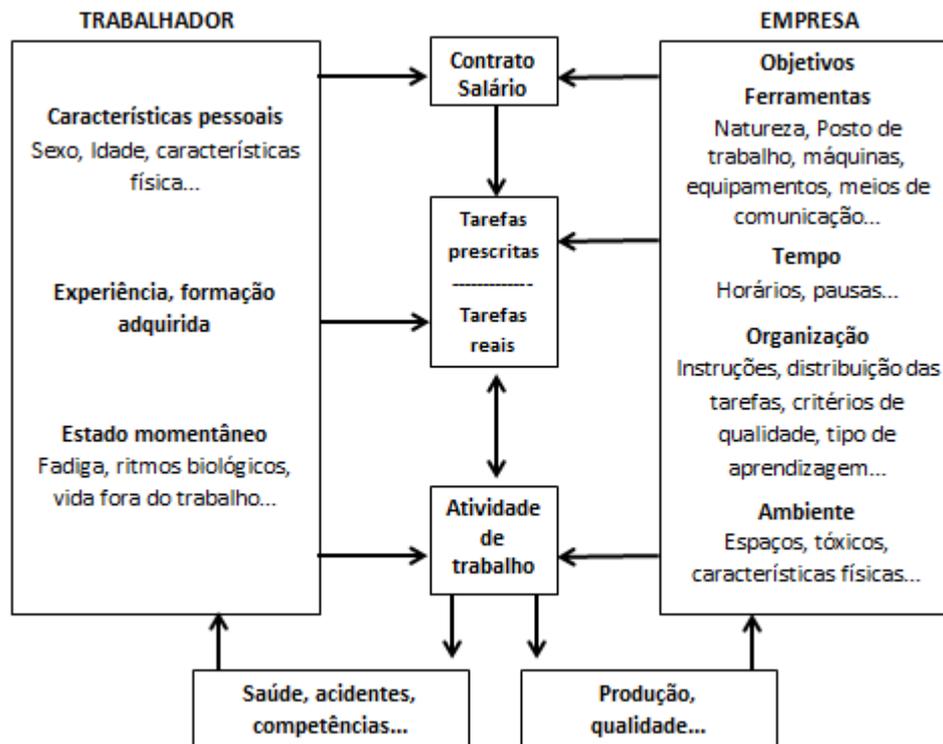
A ergonomia utiliza uma abordagem holística do homem, desenvolve um pensamento simultâneo, em suas dimensões fisiológicas, cognitivas e sociais. Além disso, não se trata apenas de estudar o trabalhador em atividade, mas também de produzir conhecimentos úteis para a ação ergonômica, tanto na transformação como na concepção de situações de trabalho ou objetos técnicos (FALZON, 2007).

Os atores da análise ergonômica são todos os que participam do processo, inclusive o pesquisador, a interação entre todos os atores gera um aumento do conhecimento ou do nível de consciência da atividade, que é um fator chave para a transformação da situação do trabalho (PIZO E MENEGON, 2010). Para Nunes (2009), a consciência dos trabalhadores é um aspecto importante para o sucesso na redução de comportamentos potencialmente arriscados, na identificação de situações inadequadas e no desenvolvimento de soluções.

A AET é uma abordagem da ergonomia centrada na atividade, que busca analisar as diferenças entre tarefa (trabalho prescrito) e atividade de trabalho (trabalho real). A tarefa corresponde a um conjunto de objetivos dados ao trabalhador e a um conjunto de prescrições definidas externamente para atingir esses objetivos particulares (GUÉRIN et al., 2001). A atividade é o que é feito, o que o trabalhador mobiliza para efetuar a tarefa, sendo assim, ela é realizada focando o objetivo que o trabalhador fixou para si, a partir do objetivo da tarefa recebido (FALZON, 2007). Para Guérin et al. (2001) a atividade de trabalho é uma estratégia de adaptação à situação real de trabalho, pois, sempre existe uma manifestação de contradição no ato de trabalho, a distância entre o prescrito e o real, entre “o que é pedido” e o “o que a coisa pede”.

A seguir, na Figura 3, são expostas diversas características que são determinantes para a atividade do trabalho. De um lado o trabalhador, com suas características, formação e estado momentâneo; do outro a empresa, com suas condições técnicas, organização, políticas e ambientes disponíveis. Todos esses determinantes, influenciam no resultado final, que diz respeito à produção e qualidade do produto final e a saúde para o trabalhador.

Figura 3 – Determinantes da atividade de trabalho



Fonte: Adaptado de Guérin et al. (2001)

Para Falzon (2007) a ação ergonômica visa eliminar os efeitos indesejáveis que afetam o trabalhador ou a tarefa. Para isso, é necessário buscar transformar as condições internas do trabalhador, como exemplo, formando-o melhor, ou melhorar as condições externas da tarefa, por exemplo, modificando os constrangimentos da tarefa, tornando-a mais flexível, aumentando os recursos do ambiente, etc.

Portanto, a análise ergonômica do trabalho parte de uma demanda inicial - que é como o solicitante vê seus problemas – para, através de um encaminhamento estruturado elaborar um guia de encaminhamentos para as transformações positivas da realidade. Os resultados de uma AET podem ser apresentados da maneira mais simples que é o laudo, uma lista de constatação de problemas; em forma de um relatório de intervenção, que é um documento com os elementos necessários para as mudanças; ou ainda de uma maneira mais elaborada, com cadernos de encargos, onde as recomendações são tão detalhadas quanto possível (VIDAL, 2011).

2.4. Revestimento de paredes e tetos com gesso

O setor da construção civil engloba diversas categorias, entre elas as obras de edificações, obras viárias, obras hidráulicas, obras de sistemas industriais e obras de urbanização. O foco dessa pesquisa é a categoria de obras de edificações, que englobam a construção de edifícios residenciais, comerciais, institucionais e serviços, sejam horizontais ou verticais. Dentre todas as atividades realizadas na edificação, o estudo se limitará ao revestimento de parede e teto com gesso.

O revestimento a base de gesso pode ser empregado em pasta (amassamento de gesso com água) ou argamassa (mistura com areia), aplicado manualmente ou mecanicamente. O revestimento é aplicado por trabalhadores especializados, denominados “gesseiros”, em geral, contratados por subempreiteiras, que prestam serviços a construtoras, incluindo ou não o fornecimento de material (DIAS e CINCOTTO, 1995).

A atividade do gesseiro é descrita segundo a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), elaborada pelo Ministério do Trabalho e Emprego, como:

Trabalhadores que preparam ferramentas, equipamentos, materiais e selecionam peças de acordo com o projeto de decoração. Fabricam e recompõem placas, peças e superfícies de gesso. Revestem tetos e paredes e rebaixam tetos com placas de painéis e gesso. Realizam decorações com peças de gesso e montam paredes divisórias com blocos e painéis de gesso. É exigido para o exercício dessa ocupação ensino fundamental concluído. O exercício pleno das atividades ocorre com menos de um ano de experiência profissional. Atuam na indústria de construção, na fabricação de produtos de minerais não metálicos e em outras atividades empresariais (engenharia e arquitetura). Trabalham por conta própria ou subcontratados. O trabalho é individual, em ambiente fechado, no período diurno (BRASIL, 2010; p. 153).

Ao longo dos anos vários materiais ganharam espaço e tornaram-se alternativas de utilização em detrimento de outros. Dos ligantes inorgânicos disponibilizados no mercado pela indústria da construção civil, o gesso, amplamente utilizado na Europa há anos, ganhou força no mercado Brasileiro, ainda que em escala menor de utilização em relação a outros ligantes como o cimento e a cal (SILVA, 2013). Alguns aspectos positivos do emprego do gesso como revestimento são:

- Pode ser aplicado diretamente sobre a base, evitando assim camadas de

regularização, como é comum no sistema de revestimento convencional (DIAS e CINCOTTO, 1995);

- O revestimento em gesso diminui a carga da parede (DIAS e CINCOTTO, 1995);
- Possui excelente propriedade de isolamento térmico e acústico, além de considerável resistência ao fogo (DIAS e CINCOTTO, 1995; BAUER, 2008);
- Forte aderência às bases ásperas e absorventes (DIAS e CINCOTTO, 1995; BAUER, 2008);
- A pasta fresca apresenta boa plasticidade (YAZIGI, 2009);
- Facilidade no desenvolvimento do trabalho em obra, resultando em um serviço de qualidade reconhecida e menos investimento financeiro (DIAS e CINCOTTO, 1995);
- Apresenta acabamento muito bom, podendo resultar em superfícies lisas, de fino acabamento, superior ao alcançado com argamassas convencionais (BAUER, 2008);
- Possibilidade de eliminar a execução de massa corrida na superfície do revestimento (DIAS e CINCOTTO, 1995).

As normas técnicas brasileiras que visam assegurar a conformidade do serviço de revestimento de paredes e tetos com gesso são:

- NBR 13207 – “Gesso para construção civil – Requisitos” de 2017;
- NBR 13867 – “Revestimento interno de paredes e tetos com pasta de gesso – Materiais, preparo, aplicação e acabamento” de 1997.

A NBR 13207: 2017 (ABNT, 2017) define gesso para a construção como “*material proveniente da gipsita ou resíduos de gesso, constituído predominantemente de sulfato de cálcio di-hidratado ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), calcinado e reduzido a pó, podendo conter adições e/ou aditivos*” e determina como requisitos gerais que: (1) o gesso deve ser entregue em sacos de papel, big bags ou outra embalagem que conserve

as qualidades do produto; (2) as embalagens de gesso devem ter impressos o tipo de gesso com a identificação do fabricante, o número do lote, o prazo de validade, a forma de uso e sua massa; (3) as embalagens devem conter no máximo 40 kg para transporte manual e devem estar perfeitas até o momento do uso; (4) as embalagens de gesso devem ser armazenadas em local seco e protegido; (5) as pilhas de armazenamento devem estar afastadas no mínimo 20 cm do piso e 50 cm das paredes, e não ultrapassar a altura de 1,5m.

Segundo a NBR 13867: 1997 (ABNT, 1997), o revestimento com pasta de gesso é o cobrimento de uma superfície com pasta de gesso - uma mistura pastosa de gesso e água que possui capacidade de aderência e endurecimento, na qual podem ser incorporados materiais em pequenas proporções com o objetivo de modificar algumas propriedades. A mesma norma fixa algumas condições exigíveis quanto ao preparo, aplicação e acabamento de revestimentos internos de paredes e tetos com pasta de gesso, expostos no Quadro 2 a seguir:

Quadro 2 - Condições exigíveis em cada etapa de aplicação da pasta de gesso

ETAPA	CONDIÇÕES
Preparo da superfície base	A superfície deve ser regular para se garantir a aplicação de uma camada uniforme de revestimento. Em caso de necessidade a base deve ser regularizada com argamassa.
	A superfície deve estar limpa, livre de pó, graxa, óleos ou outros materiais que diminuam a aderência. As eflorescências visíveis devem ser eliminadas ou neutralizadas.
	A superfície deve estar suficientemente umedecida antes da aplicação do revestimento. Quando a superfície a revestir for pouco absorvente, deve-se fazer aplicação de argamassa de chapisco ou emulsões adesivas.
Preparo da pasta de gesso	Deve ser preparada em quantidade suficiente para ser aplicada antes do início da pega. A pasta que se encontrar no estado de endurecimento não se tornará novamente trabalhável com adição de água.
	Na preparação, recomenda-se utilizar a relação água/gesso recomendada pelo fabricante.
	No procedimento de preparação, deve-se colocar o gesso sobre toda a água e aguardar a completa absorção para formação da pasta, sem que haja qualquer intervenção manual ou mecânica.
	Para retirar a pasta do recipiente deve-se utilizar ferramenta tipo colher de pedreiro ou similar. Durante todo o processo não se deve entrar em contato manual com a pasta, a fim de evitar a aceleração da pega.
Aplicação	A camada de revestimento com pasta de gesso deve ter espessura a mais uniforme possível e ser cuidadosamente espalhada.
	Devem ser utilizados guias-mestras como testemunhas para auxiliar o nivelamento e o prumo da camada de revestimento.
	O revestimento em pasta de gesso pode ser aplicado em várias camadas até atingir o nivelamento perfeito.
	Em superfícies caiadas ou pintadas, recomenda-se um tratamento adequado, de forma a garantir uma boa aderência ao revestimento em gesso.
Acabamento	As superfícies revestidas com gesso, após completa secagem, podem receber um acabamento final, como pintura, papéis colantes ou outros.
	Quando da aplicação de pinturas, não utilizar tintas à base de cimento.

Fonte: NBR 13867: 1997 (ABNT, 1997)

O gesso é um material altamente solúvel, portanto, deve ser aplicado apenas em áreas internas livres de umidade. Para o início do processo de execução do revestimento é necessário que o substrato de concreto ou revestimento à base de cimento esteja concluído há no mínimo um mês. A alvenaria deve estar concluída e fixada há pelo menos 15 dias e os peitoris, marcos e/ou contra marcos precisam estar chumbados. O prumo, planeza e os esquadros das paredes e tetos precisam estar conferidos, assim como as instalações hidráulicas embutidas na alvenaria devem estar preferencialmente testadas (YAZIGI, 2009).

Segundo Dias e Cincotto (1995), as principais ferramentas adequadas para aplicação da pasta de gesso são: desempenadeira de PVC, desempenadeira de

ção, espátula, régua de alumínio, cantoneira de alumínio e, além dessas, em alguns casos também há necessidade do uso de martelo, marreta, talhadeira e linha para nivelar.

A aplicação do revestimento em paredes e tetos é semelhante, entretanto, se a superfície for lisa, como no caso de estruturas de concreto, o gesso liso pede uma ponte de aderência para sua superfície, a fim de garantir a fixação do aglomerante - em geral, é utilizado o chapisco rolado (GEROLLA, 2008; QUINALIA, 2005).

O processo de aplicação deve ser iniciado pelo teto, estendendo-se pelas paredes até completar a metade superior com o auxílio de um andaime. Em seguida, os andaimes devem ser removidos e a parte inferior da parede finalizada. Esse processo possibilita duas opções de revestimento: o desempenado e o sarrafeado (QUINALIA, 2005). O primeiro método de aplicação, o desempenado, possui as seguintes etapas de execução (YAZIGI, 2009):

1. Para a preparação da pasta o gesso em pó deve ser polvilhado sobre a água, distribuindo-o em toda a extensão, usando água e recipientes limpos. Após o período de *embebição*, que dura cerca de 15 min, a pasta estará pronta para a homogeneização, seu tempo de pega é de 30 min a 35 min.
2. A pasta de gesso é colocada sobre a desempenadeira de PVC com ajuda da colher de pedreiro e a aplicação deve começar pelo teto e, em seguida, cada plano de parede é revestido na sua metade superior. Para que ocorra a aderência inicial da pasta é necessário pressionar e deslizar a desempenadeira sobre a superfície. A largura das faixas é determinada pela largura da desempenadeira e o deslizamento deve ser realizado de baixo para cima nas paredes, e com movimento de vai-e-vem no teto.
3. Para regularizar a espessura da camada, é preciso mudar a direção da desempenadeira, girando-a até 90°, enquanto é feita a aplicação da pasta. Cada faixa tem de ser iniciada com uma pequena superposição sobre a faixa anterior, sendo que a espessura da camada precisa estar entre 1 mm a 3 mm. Deve-se aplicar a pasta em até quatro camadas.
4. Após o endurecimento do revestimento, aplicar, com colher de pedreiro e

desempenadeira de aço, a pasta (que já está em início de pega no caixote) nos vazios e imperfeições da superfície, a fim de eliminar ondulações e rebarbas.

5. Realizar o acabamento da superfície com a aplicação de uma camada de 1 mm a 10 mm de espessura de pasta fluida, utilizando desempenadeira de aço e aplicando certa pressão.

As etapas do processo, descritas anteriormente, podem ser observadas na Figura 4 a seguir.

Figura 4 - Processo de execução do revestimento desempenado



Fonte: Quinalia (2005)

O procedimento de execução do revestimento sarrafeado é semelhante ao desempenado, com a diferença de que no primeiro caso é necessário executar inicialmente faixas mestras de argamassa industrializada entre taliscas (YAZIGI, 2009). Para essa preparação, primeiro é executado o assentamento de taliscas de no mínimo 5 mm de espessura, elas devem ficar, no máximo, a 1,80 m de distância umas das outras, e a 30 cm dos pontos de acabamento ou quinas. Após 24 horas do assentamento das taliscas inicia-se a execução das mestras, com uma régua de alumínio de pelo menos 2 m de comprimento e 5 cm de largura, finalizando-se o preparo da base (GEROLLA, 2008).

Após a preparação da base deve-se aplicar a pasta de gesso entre as mestras; é necessário fazer o sarrafeamento com régua de alumínio, cortando os excessos de

pasta (YAZIGI, 2009). A Figura 5 a seguir ilustra a execução sarrafeada do revestimento, com o auxílio das mestras.

Figura 5 - Execução do revestimento sarrafeado



Fonte: Autora

2.5. Ferramentas de análise ergonômica

Uma das abordagens mais eficazes e amplamente utilizadas para prevenir as doenças musculoesqueléticas é avaliar e identificar fatores de risco ergonômicos nas estações de trabalho e reduzir a exposição a esses fatores através de planos de intervenção. Várias ferramentas e sistemas foram desenvolvidos e utilizados como diretrizes para permitir a avaliação de diferentes tarefas manuais (GOLABCHI et al., 2017).

Na análise ergonômica geralmente são usadas várias ferramentas, sendo o resultado final uma combinação dos resultados de vários testes. A primeira etapa para seleção dessas ferramentas é obter informação a partir de manuais, artigos e estudos anteriores sobre o mesmo tópico. Uma vez que este processo tenha sido realizado, as ferramentas que melhor se adequam aos objetivos do estudo são escolhidas de acordo com os métodos disponíveis, o equipamento disponível, o tempo e o volume da população (ALONSO; AIRES; GONZALES, 2011).

Essas ferramentas auxiliam na análise da relação do homem com seu ambiente de

trabalho, mensurando fatores de riscos nas dimensões físicas, cognitivas e organizacional do trabalho; elas contribuem na avaliação de riscos ergonômicos na análise dos condicionantes da atividade de trabalho (SOUZA, 2011). O Quadro 3, a seguir, mostra de modo sucinto algumas das principais ferramentas utilizadas nas análises ergonômicas.

Quadro 3 - Ferramentas de análise ergonômica

Ferramenta	Dimensões	Objetivos
EWA	Física Organizacional Cognitiva	Analisar o espaço de trabalho, manuseio de cargas, posturas e movimentos, riscos de acidentes, o conteúdo e restrições de trabalho, comunicações e contatos pessoais, tomadas de decisão, repetitividade, atenção e iluminação/ temperatura/ ruído.
OCRA	Física	Analisar o tempo de duração das atividades, frequência das ações técnicas executadas, força empregada, postura de membros superiores, movimentos bruscos, repetitividade das ações e carência de períodos de recuperação fisiológica.
MET	Física	Calcular o equivalente metabólico da tarefa.
RULA	Física	Analisar posturas, repetitividade, aplicação de força e ações musculares dinâmicas e estáticas.
OWAS	Física	Avaliar posturas, manuseio de carga, uso de força e frequência de atividades.
REBA	Física	Avaliar posturas (tronco, pescoço, pernas, braços, antebraço e punhos) e manipulação de cargas.
PLIBEL	Física Organizacional	Analisar posturas e movimentos de trabalho, projeto de ferramentas ou posto de trabalho e condições organizacionais e ambientais.
OSHA	Física	Avaliar a repetitividade de membro superior, postura, contato corporal, vibrações, ambiente e cadência de trabalho.
EJA	Física	Avaliar a compreensão da natureza das interações entre o homem e o artefato, incluindo uma variedade de produtos, processos e ambiente.

Fonte: Adaptado de Souza (2011)

Como pode ser observado, há uma grande variedade de ferramentas que podem ser utilizadas. A aplicação prática desses métodos baseia-se fundamentalmente na coleta de informações sobre diferentes fatores de risco, como movimentos repetitivos dos membros superiores, posturas adotadas ou duração da exposição para as diferentes posturas/tarefas (ALONSO; AIRES; GONZALES, 2011). Shida e Bento (2012) destacam que essas ferramentas ajudam na identificação de situações que possam prejudicar a saúde do trabalhador, decorrentes de condições inadequadas como levantamento de carga excessiva, intensificação do trabalho, posturas inadequadas e movimentos repetitivos.

O objetivo da análise das atividades é identificar os fatores associados ao aumento

de riscos relacionado ao trabalho. Em geral, três abordagens são usadas para identificar esses fatores: 1) auto avaliação, em que o trabalhador estima os níveis de risco associados ao seu trabalho, através de entrevistas e questionários; 2) observação, em que o pesquisador observa o trabalho em tempo real ou a partir de vídeos gravados, com uma abordagem sistemática para classificar os fatores de risco; e 3) medição direta, em que são utilizados instrumentos para medir as posturas diretamente (LOWE; WEIR; ANDREWS, 2014).

As abordagens baseadas na observação podem produzir avaliações menos válidas de fatores de risco do que as que poderiam ser obtidas por métodos diretos; no entanto, os métodos baseados na observação podem custar menos, ser mais acessíveis, exigir menos experiência e ser mais fáceis de implementar em campo (LOWE; WEIR; ANDREWS, 2014).

Neste trabalho será utilizada a segunda abordagem, da observação, onde o conjunto de entradas observadas estimará o nível de riscos ergonômicos associados às tarefas. Em geral, essas ferramentas ergonômicas tradicionais de observação utilizam modelos de avaliação e listas de verificação para avaliar os riscos envolvidos em ações humanas (GOLABCHI; HAN; FAYEK, 2016). As ferramentas que serão utilizadas neste trabalho serão apresentadas a seguir.

2.5.1. Rapid Entire Body Assessment (REBA)

A REBA foi desenvolvida especificamente para ser sensível ao tipo de posturas de trabalho imprevisíveis encontradas na assistência médica e em outras indústrias de serviços (HIGNETT e MCATAMNEY, 2000). O desenvolvimento inicial baseou-se em conceitos utilizados pelas ferramentas RULA (McAtamney e Corlett, 1993), OWAS (Karhu et al., 1977) e NIOSH (Waters et al., 1993) (HIGNETT e MCATAMNEY, 2004). Entretanto, foi projetada para ter uma aplicação mais ampla do que ferramentas de análise postural mais complexas, como NIOSH; e para ter mais sensibilidade e detalhes do que outras ferramentas de análise postural, como OWAS (HIGNETT e MCATAMNEY, 2006).

Foram desenvolvidos diagramas de partes do corpo para auxiliar na codificação dos ângulos de articulações e posturas corporais, com base em estudos biomecânicos

da literatura pontuações crescentes foram alocadas à medida que a postura se afasta da posição neutra (HIGNETT e MCATAMNEY, 2006). A confiabilidade da REBA foi estabelecida em duas etapas. A primeira etapa envolveu três ergonomistas/fisioterapeutas, codificando independentemente as 144 combinações possíveis de postura. Eles discutiram e resolveram quaisquer conflitos nas pontuações e depois incorporaram pontuações de risco adicionais para carga, pega e atividade para gerar a pontuação REBA final (HIGNETT e MCATAMNEY, 2004).

A segunda etapa envolveu duas oficinas com 14 profissionais de saúde (terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, enfermeiros e ergonomistas), a confiabilidade foi testada usando mais de 600 exemplos de posturas das indústrias de eletricidade, saúde e manufatura. Os resultados foram analisados por parte do corpo e apresentou uma taxa de concordância entre 62 e 85%. A confiabilidade na classificação da postura do braço (56%) foi excluída devido à adição do fator “assistido por gravidade” durante o teste de confiabilidade (HIGNETT e MCATAMNEY, 2006).

A ferramenta foi projetada para ter uso fácil, sem a necessidade de um grau avançado de conhecimento em ergonomia ou equipamento caro (MIDDLESWORTH, 2012). As posturas são pontuadas observando a tarefa por vídeo, fotografia ou em tempo real, são definidas pontuações para o grupo A (tronco, pescoço e pernas) e grupo B (ombro, antebraço e punho) (HIGNETT e MCATAMNEY, 2006). Além desses critérios, fatores como a carga, tipo de pega e tipo de atividade muscular desenvolvida para a realização do trabalho também são avaliados e pontuados (MICHALOSKI e TRZASKOS, 2017). Após atribuir as pontuações, tabelas são utilizadas para compilar as variáveis do fator de risco, gerando uma pontuação única que representa o nível de risco de distúrbios musculoesqueléticos (MIDDLESWORTH, 2012). Essa pontuação final é interpretada de acordo com o nível de ação necessário, a ferramenta difere cinco níveis de ação que indicam a urgência em evitar ou reduzir o risco da postura avaliada (HIGNETT e MCATAMNEY, 2004).

2.5.2. OCRA

Os distúrbios musculoesqueléticos se desenvolvem ao longo do tempo como

resultado da exposição a alguns fatores, além da postura incorreta o estresse de contato, vibração, força/carga estática, repetição, ritmo de trabalho e fatores ambientais também contribuem para o aumento dos riscos (ABAEIAN et al., 2016).

Para complementar a análise e suprir algumas limitações da ferramenta REBA a ferramenta Occupational Repetitive Actions (OCRA) foi utilizada nesse trabalho. OCRA foi desenvolvido pelos Doutores Enrico Occhipinti e Daniela Colombini, a pedido do grupo técnico de estudo das lesões musculoesqueléticas da Associação Internacional de Ergonomia (IEA). As pesquisas desta ferramenta foram desenvolvidas no Centro Médico da Comunidade (CEMOC), na Unidade de Pesquisa de Ergonomia da Postura e do Movimento (EPM), em Milão, Itália, e está sendo aplicado em empresas na Europa desde 1997 (ANTÔNIO, 2003).

O método calcula um índice conciso de exposição aos riscos de distúrbios musculoesqueléticos associados a ações repetitivas ocupacionais dos membros superiores. Para o cálculo diversos fatores de risco são considerados: tempo de duração do trabalho, frequência das atividades, força empregada, postura e tipos de movimentos, períodos de pausa e recuperação, repetitividade das tarefas, e fatores complementares como uso de ferramentas vibratórias, exposição ao frio, movimentos rápidos ou repentinos, uso inadequado de luvas (OCCHIPINTI E COLOMBINI, 2001). Para cada variável é estabelecido um valor recomendado, a partir dos quais as condições de trabalho poderão estar influenciando no surgimento das lesões (ANTÔNIO, 2003).

Duas das principais vantagens do método OCRA segundo a NBR ISO 11228-3: 2014 (ABNT, 2014) são:

- Fornecer uma análise detalhada de todos os principais fatores de riscos mecânicos e organizacionais de doenças musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho em membros superiores (UL-WMSD);
- Em muitas pesquisas epidemiológicas, ele apresentou boa relação com os efeitos à saúde (como a ocorrência de UL-WMSD), portanto, é um bom previsor de riscos.

Para obter o índice de exposição (IE) do método OCRA, divide-se a quantidade de

ações técnicas observadas (ATO) pela quantidade de ações técnicas recomendadas (ATR), o resultado é comparado com a referência de classificação de risco para determinação do nível de ação a ser tomada (PAVANI, 2007). O índice de exposição é classificado em uma de três categorias, utilizando a abordagem de “semáforo”: verde, amarela ou vermelha (OCCHIPINTI E COLOMBINI, 2001). Segundo a NBR ISO 11228-3: 2014 (ABNT, 2014), a zona verde indica que o risco de doenças musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho em membros superiores não é significativamente diferente do esperado na população de referência, já a zona amarela apresenta um risco mais alto que o anterior, mas mais baixo que duas vezes o esperado na população de referência; em contrapartida, a zona vermelha indica risco superior a duas vezes o esperado.

2.5.3. MET

Segundo Lida (2005), a energia necessária para manter apenas as funções vitais do organismo, sem realizar nenhum trabalho externo, é conhecida como metabolismo basal. Esse valor é de aproximadamente 1800 kcal/dia para homens e 1600 kcal/dia para mulheres. Em relação à energia despendida durante o trabalho, os valores variam de acordo com grau de intensidade e duração dos esforços, grande parte dos trabalhadores industriais gastam entre 2800 e 4000 kcal/dia. Entre os homens, os empregados de escritório, por exemplo, gastam 2500 kcal/dia, um motorista 2800 kcal/dia, um trabalhador executando um trabalho leve 3000 kcal/dia, um mecânico de automóveis e um carpinteiro 3000 kcal/dia.

A determinação exata do gasto calórico na execução de um trabalho para uma determinada pessoa é realizada por meio de instrumentos acoplados ao seu corpo para medição de batimentos cardíacos e fluxo respiratório, associados com a idade, massa corpórea e dados biométricos. Com base nesse gasto, determina-se o nível de intensidade da atividade física e, portanto, o esforço físico envolvido para a sua realização. É dessa forma que se constrói um banco de dados com diversas tabelas de referência de taxa metabólica, a partir de uma amostra de população, estudos são realizados para quantificar o gasto energético médio despendido em cada atividade (COSTA, 2013).

Quando não é possível realizar a determinação exata do gasto calórico de uma

atividade, é possível estimá-lo utilizando referências de taxa metabólica. Segundo Farinatti (2003), o MET (The Standard Metabolic Equivalent) é uma ferramenta utilizada com esse fim, de estimar o gasto calórico baseado em um Compêndio de Atividades Físicas. Esse compêndio foi proposto por Ainsworth et al. em 1993 e atualizado em 2000, e padronizou classificações e estimativas de gasto calórico existentes na literatura, englobando 605 atividades cotidianas, de lazer, laborais e desportivas, executadas em diferentes intensidades.

O custo energético de uma atividade pode ser expresso em $kcal \times kg^{-1} \times h^{-1}$. Para determinar o gasto calórico de uma atividade, deve-se medir o dispêndio relativo ao repouso (TMR), multiplicando-o pelo valor em MET's (sugerido pelo Compêndio). O TMR é conhecido, e tem o valor próximo a $1 kcal \times kg^{-1} \times h^{-1}$, portanto, o custo energético pode ser estabelecido em termos de múltiplos seus, multiplicando o peso corporal pelo valor do MET e duração da atividade (FARINATTI, 2003).

O Compêndio divide as atividades em leve, moderada e pesada. As atividades consideradas leves possuem valores de MET's até três, atividades moderadas apresentam valores entre três e seis MET's e as atividades pesadas apresentam MET's superiores a seis (BIANCHINI, 2015).

A “NR 15 – Atividades e operações insalubres” de 2014 classifica a intensidade física do trabalho de acordo com a taxa metabólica em Kcal/h: o trabalho é classificado em leve, moderado ou pesado.

Para Stansky (2012), na abordagem mais tradicional, o trabalho é pesado quando o trabalhador tem um alto consumo de energia, e uma forma de visualizar que isso está acontecendo é quando o rendimento do profissional baixa, ou seja, ele tem uma linha decrescente com relação à produtividade durante o dia.

3. MÉTODO DE PESQUISA

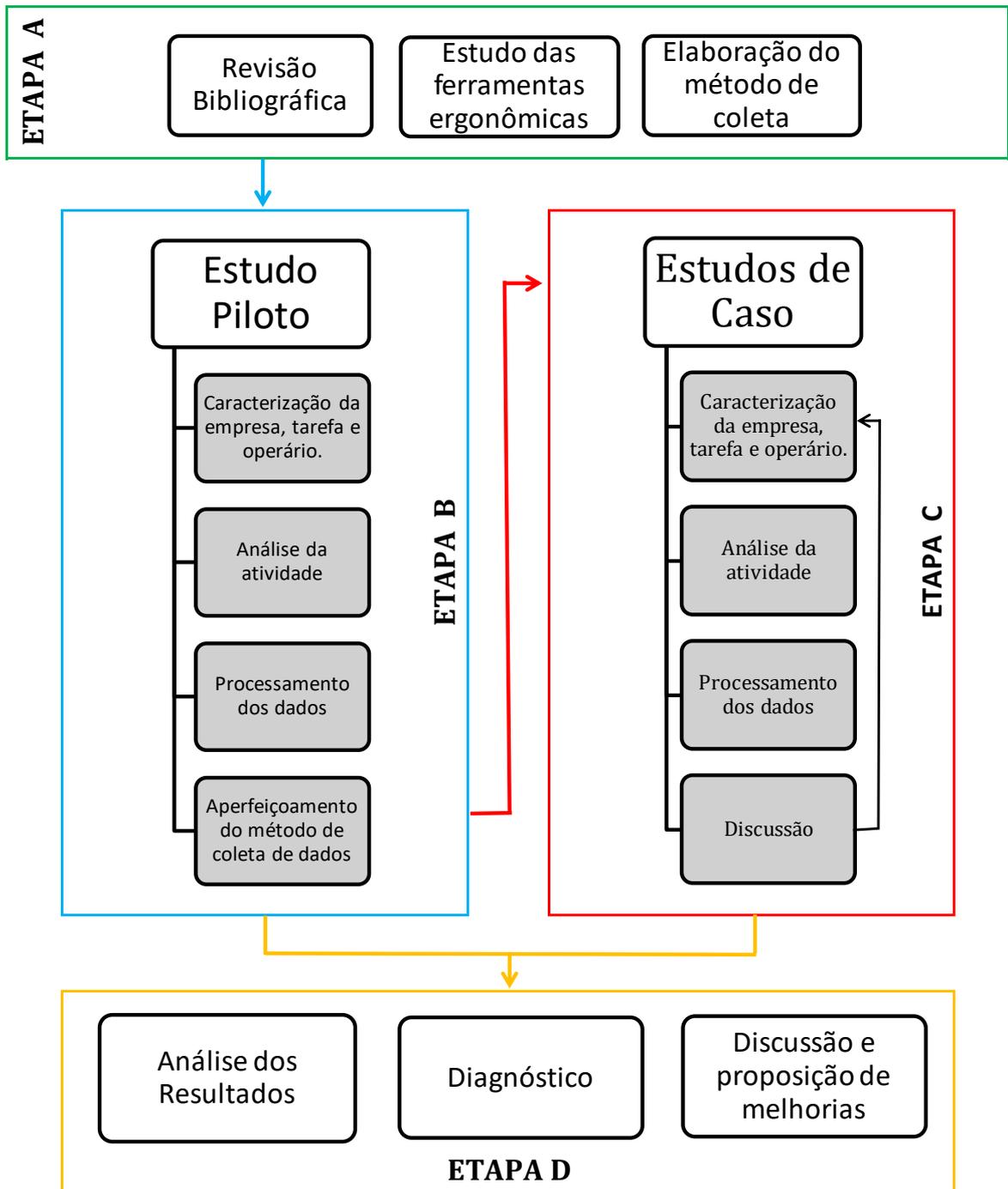
Esta pesquisa destinou-se a gerar conhecimento sobre os riscos ergonômicos que os trabalhadores da construção civil estão expostos, mais especificadamente aqueles envolvidos na execução de revestimento de paredes e teto com gesso. Foram estudadas as etapas do processo de execução, que compreende o recebimento do gesso, o transporte, a estocagem, o processamento intermediário, a aplicação e o recolhimento de resíduos, além disso, cada etapa foi dividida nas diversas atividades que a compõem. A abordagem escolhida foi o Estudo de Caso, tendo como objetivo conhecer a realidade da execução dos trabalhos no canteiro de obras para entender o seu funcionamento e se familiarizar com o problema de pesquisa.

O Estudo de Caso, em geral, é utilizado em pesquisas quando se tem questões do tipo “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco do estudo é em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real. Esse tipo de pesquisa contribui para a compreensão de fenômenos individuais e organizacionais, permitindo uma investigação que preserve as características holísticas e significativas dos eventos da vida real. (YIN, 2001)

A ergonomia é ciência experimental, que constrói seus conhecimentos a partir de observações e experimentações. Um método dessa ciência é a análise ergonômica do trabalho, que tem como objetivo aplicar os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir situações reais de trabalho (IIDA, 2005). Com base nas etapas da análise ergonômica do trabalho elaborou-se a estrutura do método de pesquisa da análise ergonômica desenvolvida nesse trabalho.

A estrutura elaborada está apresentada esquematicamente na Figura 6, é composta por diversas etapas com o objetivo de estudar os meios e os indivíduos envolvidos no processo para compreender o homem em seu posto de trabalho.

Figura 6 - Fluxograma com as atividades de cada etapa da pesquisa



Fonte: Autora

De acordo com a Figura 6, nota-se que as atividades da pesquisa foram divididas em etapas principais que serão detalhadas a seguir. No Quadro 4 registra-se a característica, o procedimento e a ferramenta utilizada em cada uma das etapas.

Quadro 4 - Atividades e abordagens de pesquisa relacionadas

ETAPA	Etapa da Pesquisa	Procedimento de Pesquisa	Ferramenta utilizada
A	Conceitual	Teórica - Conceitual	Revisão Bibliográfica
B	Resultados	Exploratória	Estudo de Caso
C	Resultados	Exploratória	Estudo de Caso

Fonte: Autora

a) Etapa A

A revisão bibliográfica foi a primeira atividade dessa pesquisa, com o intuito de se familiarizar com o problema da pesquisa e compreender corretamente a abordagem ergonômica, foi consultado materiais como livros, normas, teses e artigos. Para se encontrar as principais publicações acerca do tema em questão, também foi utilizado o método denominado Revisão Bibliográfica Sistemática, a RBS. Este método é definido por Levy e Ellis (2006) como um processo que coleta, conhece, compreende, analisa, sintetiza e avalia um conjunto de artigos científicos com o objetivo de criar um embasamento teórico-científico de um determinado assunto, ou seja, conhecer o estado da arte.

A revisão sistemática foi realizada com o auxílio do guia 'Passos para construção da Revisão Sistemática e Bibliometria', que apresenta um roteiro de revisão sistemática desenvolvido por pesquisadores da UFSC, Ferenhof e Fernandes (2016). A metodologia utilizada e os resultados obtidos estão descritos no Apêndice A – Revisão Sistemática de Literatura.

Shida e Bento (2012) afirmam que as ferramentas ergonômicas facilitam a análise do posto de trabalho, mostrando o grau de criticidade a que o trabalhador está exposto e definindo as situações que mais prejudicam a saúde do trabalhador. Após o estudo da funcionalidade e finalidade das ferramentas disponíveis, foram selecionadas para o estudo de caso aquelas que melhor se adequaram ao serviço estudado: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Occupational Repetitive Actions (OCRA) e The standard metabolic equivalente (MET). A metodologia para aplicação

de cada ferramenta está descrita nos itens seguintes deste capítulo.

b) Etapas B e C

Nas duas etapas seguintes, B e C, foram desenvolvidos os estudos de caso exploratórios.

A etapa B foi o desenvolvimento do estudo piloto, Yin (2001) afirma que o estudo de caso piloto auxilia os pesquisadores no aprimoramento do plano de coleta de dados, em relação ao conteúdo dos dados e aos procedimentos que devem ser seguidos. Esta etapa tem como objetivo testar, analisar e aperfeiçoar o plano proposto, para posteriormente ser aplicado no estudo de caso. A etapa C foi o desenvolvimento dos demais estudos.

Estas duas etapas foram divididas em vários pontos que permitiram a estruturação da análise ergonômica. Vejamos a sequência de tarefas desenvolvidas nos estudos de caso:

1. Contato com o responsável pela empresa construtora, para solicitar a autorização da coleta de dados para a pesquisa em um de seus canteiros de obras (Apêndice B);
2. Contato com os responsáveis pela execução do revestimento com gesso, a fim de convidá-los a participar da pesquisa. Apresentação do Termo de consentimento livre e esclarecido e do Termo de autorização de uso de imagem (Apêndice C e D);
3. Entrevista com o responsável da obra, com o auxílio do questionário semiestruturado (Apêndice E), para familiarização e caracterização da empresa e da obra em questão. Pontos como o funcionamento da empresa, sua organização e o regime de trabalho foram analisados.
4. Entrevistas com os trabalhadores envolvidos na execução do revestimento com gesso, com o auxílio do questionário semiestruturado (Apêndice E), objetivando compreender as situações de trabalho e caracterizar o trabalhador (peso, altura, tempo de serviço, nível de escolaridade e outras). Notou-se no estudo de caso piloto que passados alguns dias de

coleta de dados os trabalhadores se mostraram mais desinibidos para a entrevista, portanto, nos demais estudos essa etapa foi realocada para depois da Análise da tarefa e da atividade.

5. Análise das tarefas delegadas aos trabalhadores (método prescrito). Neste ponto foi analisado como a tarefa é passada para o trabalhador, se há um procedimento de execução do serviço e treinamento prévio.
6. Análise das atividades por meio de observação simples e direta dos trabalhadores (método executado). Com o auxílio de filmagens, fotos e anotações foram coletados dados referentes às posturas e movimentos adotados, assim como, características da rotina de trabalho dos gesseiros.
7. Os dados coletados durante a análise do trabalho foram processados de forma qualitativa e quantitativa em laboratório, por meio das ferramentas de análise selecionadas (REBA, OCRA e MET).

c) Etapa D

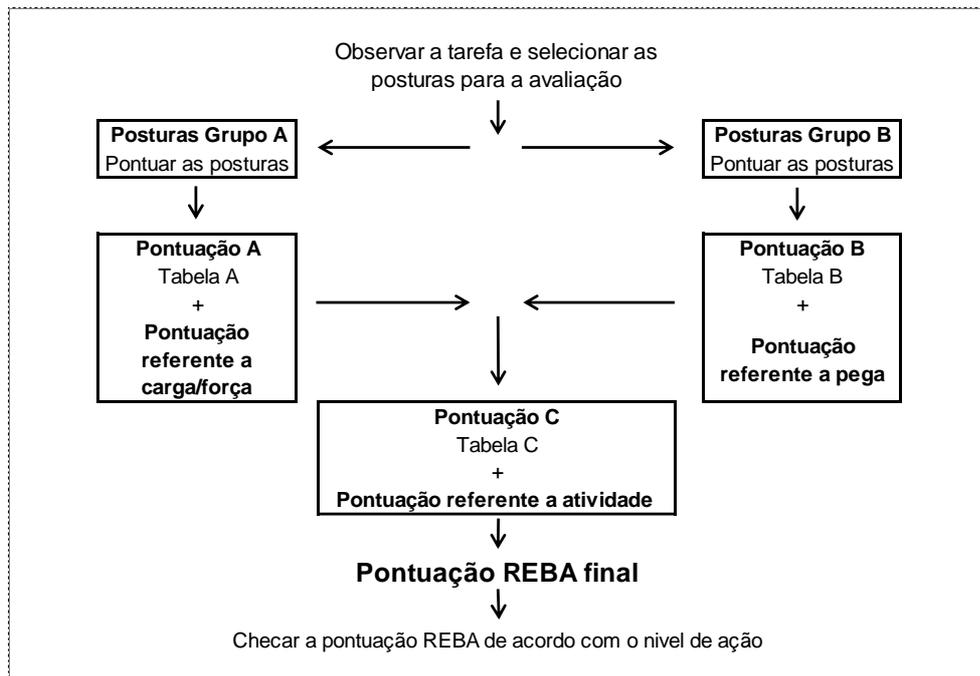
A última etapa destinou-se a apresentar os resultados obtidos nas etapas B e C de forma sintetizada, de modo a tornar possível a análise dos resultados, assim como a comparação entre os estudos realizados. Sintetizar os resultados obtidos com as ferramentas ergonômicas foi útil para realizar o diagnóstico, identificando quais os pontos mais críticos evidenciados na análise. Diante dos resultados e percepções obtidas por meio dos estudos foi possível elaborar algumas recomendações com o intuito de melhorar as condições ergonômicas do posto de trabalho.

3.1. Aplicação das ferramentas ergonômicas

3.1.1. REBA

A aplicação da ferramenta REBA pode ser dividida em diversas etapas de avaliação, as quais estão esquematizadas na Figura 7 a seguir:

Figura 7 – Etapas para aplicação da ferramenta REBA



Fonte: Autora

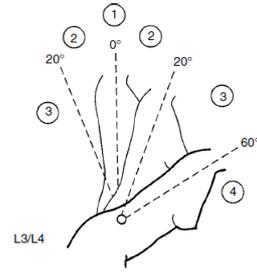
A primeira etapa consiste em observar a tarefa do trabalhador para formular uma avaliação ergonômica geral do local do trabalho, o layout, o ambiente, os equipamentos utilizados e o comportamento do trabalhador. A partir dessas observações é realizada a seleção das posturas a serem analisadas, um ou mais critérios podem ser adotados para essa seleção (HIGNETT e MCATAMNEY, 2004):

- Postura repetida com mais frequência ou mantida por mais tempo;
- Postura que exige maior atividade muscular ou maior força;
- Postura conhecida por causar desconforto;
- Postura extrema, instável ou desajeitada, especialmente quando é exigido aplicação de força;
- Postura mais provável de ser melhorada por intervenções, medidas de controle ou outras mudanças.

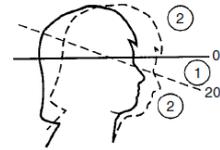
Após a seleção da postura, a segunda etapa é pontuar cada parte do corpo separadamente, utilizando as pontuações para o Grupo A esquematizadas na Figura 8, e as pontuações para o Grupo B esquematizadas na Figura 9.

Figura 8 – Pontuações Grupo A

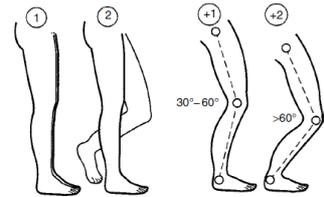
Tronco		
Movimento	Pontuação	
Ereto/vertical	1	Ajuste: + 1 se o tronco estiver em rotação ou inclinação lateral
0° - 20° flexão ou 0° - 20° extensão	2	
20° - 60° flexão ou > 20° extensão	3	
> 60° flexão	4	



Pesçoço		
Movimento	Pontuação	
0° - 20° flexão	1	Ajuste: +1 se o pesçoço estiver em rotação ou inclinação lateral
> 20° flexão ou em extensão	2	



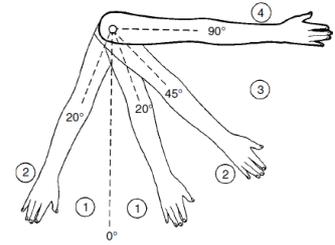
Pernas		
Movimento	Pontuação	
Em pé com distribuição do peso bilateralmente, caminhando ou sentado	1	Ajuste: +1 se o(s) joelho(s) estiver(em) fletidos entre 30° - 60°; +2 se o(s) joelho(s) estiver(em) fletidos > 60° (exceto postura sentada)
Em pé com distribuição do peso unilateral ou postura instável	2	



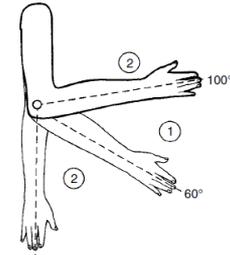
Fonte: Adaptado de Hignett e McAtamney (2000) e Lamarão et al. (2014)

Figura 9 – Pontuações Grupo B

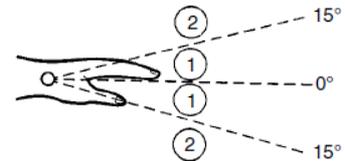
Braço		
Movimento	Pontuação	
20° extensão ou 20° flexão	1	Ajuste: +1 se o ombro estiver abduzido e/ou rotacionado; +1 se o ombro estiver elevado; -1 se o braço estiver apoiado, com suporte de peso ou se a postura é a favor da gravidade
> 20° extensão ou 20° - 45° flexão	2	
45° - 90° flexão	3	
> 90° flexão	4	



Antebraço	
Movimento	Pontuação
60°- 100° flexão	1
< 60° flexão ou > 100° flexão	2



Punho		
Movimento	Pontuação	
0°- 15° flexão ou extensão	1	Ajuste: +1 se o punho estiver em desvio lateral ou rotação
> 15° flexão ou extensão	2	



Fonte: Adaptado de Hignett e McAtamney (2000) e Lamarão et al. (2014)

O ideal é que as posturas do Grupo B sejam pontuadas separadamente para os dois lados, esquerdo e direito (HIGNETT e MCATAMNEY, 2006).

A terceira etapa é o processamento das pontuações. A partir das pontuações de tronco, pescoço e pernas a Tabela A é utilizada para gerar uma única pontuação, como exemplifica a Figura 10. A pontuação encontrada na Tabela A é adicionada a pontuação referente à variável carga/força (Figura 10), o resultado dessa operação é a **Pontuação A final**.

Figura 10 – Processamento da pontuação do Grupo A

Tabela A

	Pescoço											
	1				2				3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pernas												
Tronco												
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

+

Pontuação Carga/Força			
0	1	2	+ 1
<5 Kg	5-10 Kg	>10 Kg	Movimentos rápidos ou bruscos

Fonte: Hignett e McAtamney (2000)

Da mesma forma, as pontuações do braço, antebraço e punho são utilizadas para gerar uma pontuação única por meio da Tabela B, como exemplifica a Figura 11. A pontuação encontrada na Tabela B é adicionada a pontuação referente à variável pega (Figura 11), o resultado dessa operação é a **Pontuação B** final.

Figura 11 – Processamento da pontuação do Grupo B

Tabela B

	Antebraço					
	1			2		
	1	2	3	1	2	3
Punho						
Braço						
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

+

Pontuação Pega			
0 (Boa)	1 (Razoável)	2 (Pobre)	3 (Inacitável)
Agarre manual bem ajustado para pega, permitindo força de preensão	Agarre manual aceitável, mas não ideal; ou a pega é aceitável por adequação de outras partes do corpo	Agarre manual não aceitável, embora possível	Preensão inadequada e insegura, sem agarre manual; ou pega é inaceitável, utilizando outras partes do corpo

Fonte: Adaptado de Hignett e McAtamney (2000) e Lamarão et al. (2014)

As pontuações finais dos grupos A e B são inseridas na Tabela C, como exemplifica a Figura 12, com o objetivo de encontrar a **Pontuação C**. O tipo de atividade muscular que está sendo executada é então representado por uma pontuação (Figura 12), que é adicionada a pontuação C para fornecer a **Pontuação REBA final**.

Figura 12 – Processamento da pontuação REBA final

Tabela C

		Pontuação Grupo B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pontuação Grupo A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12



Pontuação		Pontuação Atividade	Descrição
+	1		Uma ou mais partes do corpo estão em postura estática. Ex: sustentar por mais que 1 minuto
+	1		Repetição de movimentos em pequeno intervalo de tempo. Ex: repetição de mais que 4 vezes por minuto (não incluindo caminhada)
+	1		Se a tarefa exige grande variedade de ajustes posturais rápidos ou base instável

Fonte: Adaptado de Hignett e McAtamney (2000) e Lamarão et al. (2014)

A pontuação REBA final é então interpretada em relação ao nível de ação necessária de acordo com o Quadro 5 a seguir. São cinco os níveis, que correspondem a uma crescente urgência da necessidade de realizar mudanças a fim de evitar ou reduzir o risco da postura.

Quadro 5 – Nível de ação REBA

Pontuação REBA	Nível de Risco	Nível de Ação	Ação
1	Insignificante	0	Não é necessária
2-3	Baixo	1	Pode ser necessária
4-7	Médio	2	Necessária
8-10	Alto	3	Atuação em breve
11-15	Muito Alto	4	Atuação imediata

Fonte: Adaptado de Hignett e McAtamney (2000) e Lamarão et al. (2014)

3.1.2. OCRA

Para avaliação de risco por meio da ferramenta OCRA é necessário realizar o cálculo do índice de exposição (IE), que é a relação entre ações técnicas observadas (ATO) e ações técnicas recomendadas (ATR). O índice de exposição encontrado identifica qual o nível de risco e determina as consequências a serem trabalhadas (Quadro 6).

$$\text{Índice de exposição (IE)} = \frac{ATO}{ATR}$$

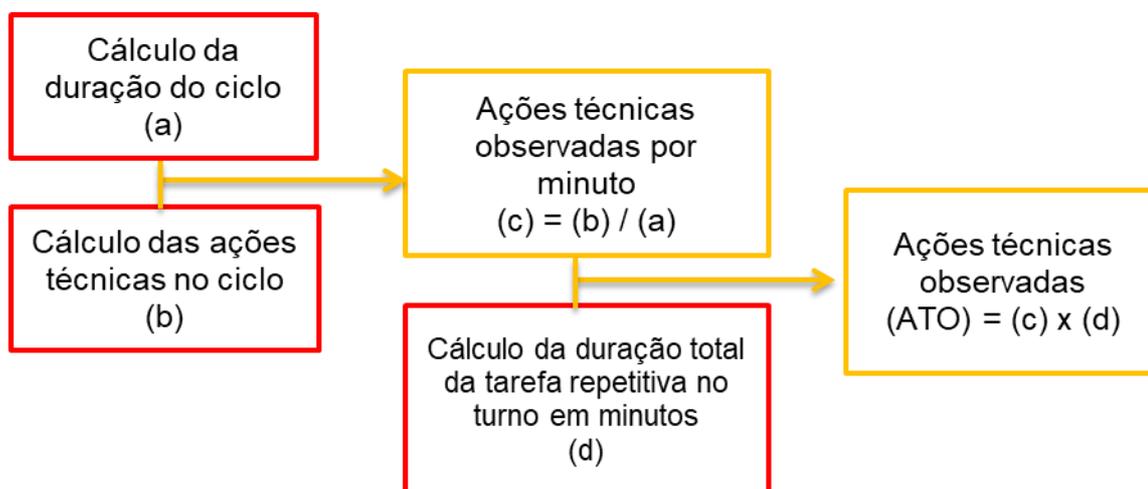
Quadro 6 - Classificação dos níveis de risco do índice OCRA

Zona	Valor do índice OCRA (IE)	Nível de Risco	Consequências
Verde	≤ 2,2	Aceitável	Nenhuma
Amarela	2,3 a 3,5	Risco bem baixo	Melhorar os fatores de risco estruturais (posturas, força, ações técnicas etc.) ou tomar outras medidas organizacionais.
Vermelha	>3,5	Risco presente	Reprojetar tarefas e locais de trabalho de acordo com as prioridades.

Fonte: NBR ISO 11228-3: 2014 (ABNT, 2014)

Portanto, o primeiro passo é o cálculo das ações técnicas observadas (ATO), que é feito por meio da análise das gravações, de onde são extraídas as informações: duração do ciclo (a), número de ações técnicas no ciclo (b) e duração total da tarefa repetitiva no turno (c). As etapas para cálculo das ATO estão descritas no fluxograma da Figura 13.

Figura 13 - Processo para cálculo das ações técnicas observadas (ATO)



Fonte: Autora

O segundo passo é o cálculo das ações técnicas recomendadas (ATR), a ferramenta OCRA considera diversos fatores de risco e multiplicadores para esse cálculo:

$$ATR = FR \times MF \times MP \times ME \times MC \times MR \times MJ \times t$$

FR - Frequência de ações técnicas recomendadas

MF - Multiplicador para a força

MP - Multiplicador para a postura

ME - Fator estereotipia/repetitividade

MC - Fatores complementares

MR - Fator período de recuperação

MJ - Fator duração do trabalho repetitivo

t – duração total da tarefa repetitiva em minutos

Os critérios e procedimentos para a determinação dessas variáveis estão descritos nos itens a seguir.

1. Frequência de ações técnicas recomendadas (FR)

Para esse fator a literatura considera como número máximo recomendável 30 ações por minuto, com as demais condições de trabalho corretas. Esse número torna-se então uma constante para cada tarefa repetitiva, desde que os outros fatores de risco sejam ideais ou insignificantes (ANTÔNIO. 2003).

2. *Multiplicador para a força (MF)*

Força representa o envolvimento biomecânico necessário para realizar uma determinada ação - ou sequência de ações. A necessidade de desenvolver força durante as ações relacionadas ao trabalho pode estar relacionada ao manuseio de ferramentas e objetos ou para manter uma parte do corpo em uma determinada posição (OCCHIPINTI E COLOMBINI, 2001). Quanto maior a força necessária, menor deve ser a frequência da ação técnica.

O método OCRA emprega a Escala Psicofísica de Borg que é um método reconhecido cientificamente de quantificação subjetiva de força. O escore para força é obtido perguntando aos operadores, dentro da escala de Borg (escala de categoria para classificação de esforço percebido), qual a pontuação que cada um daria para a própria força aplicada nas atividades da tarefa repetitiva, variando de 0,5 a 10 (PAVANI, 2007). Após a coleta dos valores calcula-se o esforço médio realizado, com esse dado é possível encontrar o fator multiplicador para força de acordo com o Quadro 7.

Quadro 7 - Fator Força

Escala de Borg CR-10	0,5	1	2	3	4	≥ 5
	Muito, muito fraca	Muito fraca	Fraca	Moderada	Razoavelmente forte	Forte, muito forte
Multiplicador (MF)	1	0,85	0,65	0,35	0,2	0,01

Fonte: NBR ISO 11228-3: 2014 (ABNT, 2014)

3. *Multiplicador para a postura (MP)*

As posturas e os movimentos dos membros superiores durante tarefas repetitivas são variáveis que contribuem para o risco de vários distúrbios musculoesqueléticos (OCCHIPINTI E COLOMBINI, 2001). Para a determinação do fator postura é necessário considerar a amplitude dos movimentos, o instrumento faz a separação da amplitude dos movimentos dos ombros, cotovelo, pulso e também do tipo de pega realizado durante a tarefa (BIANCHINI, 2015).

A avaliação das posturas é feita ao longo de um ciclo representativo da tarefa repetitiva examinada (OCCHIPINTI E COLOMBINI, 2001), as principais articulações

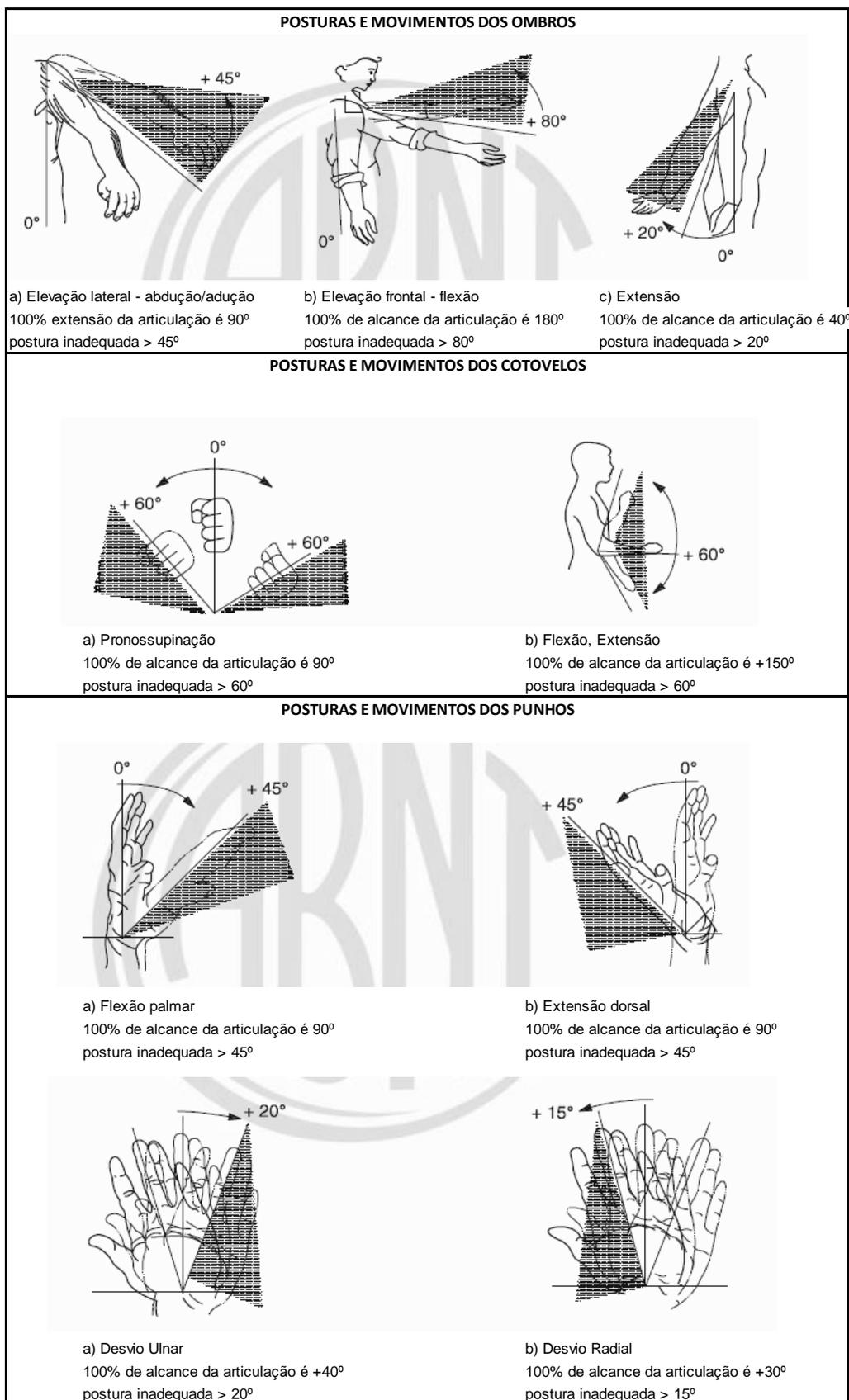
dos membros superiores e suas faixas de risco podem ser observadas na Figura 15. Em relação aos tipos de pegadas para as mãos, algumas delas (pinça, palmar, gancho e espaços estreitos) são consideradas menos favoráveis que a preensão (ABNT, 2014), os tipos de pega considerados estão exemplificados na Figura 14 a seguir.

Figura 14 - Principais tipos de pega



Fonte: NBR ISO 11228-3: 2014 (ABNT, 2014)

Figura 15 - Principais articulações dos membros superiores e suas faixas de risco



Fonte: NBR ISO 11228-3: 2014 (ABNT, 2014)

A avaliação da postura envolve descrever as posturas e movimentos, identificar em quais deles há envolvimento em áreas de risco e seu tempo dentro do ciclo, e então encontrar o multiplicador referente à postura no Quadro 8. O Quadro 8 foi adaptado da NBR ISO 11228-3: 2014 (ABNT, 2014), foi incluído no quadro original a linha referente a postura do ombro.

Quadro 8 - Fator Postura

Postura e/ou movimento inadequado		Proporção do tempo de ciclo			
		De 1% a 24%	De 25% a 50 %	De 51% a 80 %	Mais que 80 %
Cotovelo	Supinação ($\geq 60^\circ$)	1	0,7	0,6	0,5
Punho	Extensão ($\geq 45^\circ$) ou Flexão ($\geq 45^\circ$)				
Ombro	Abdução ($\geq 45^\circ$) ou extensão ($\geq 20^\circ$)				
Mão	Pega em gancho ou palmar		1	0,7	0,6
Cotovelo	Pronação ($\geq 60^\circ$) ou flexão/extensão ($\geq 60^\circ$)				
Punho	Desvio radial ($\geq 15^\circ$) ou ulnar ($\geq 20^\circ$)				
Mão	Pega em pinça				

Fonte: Adaptada da NBR ISO 11228-3: 2014 (ABNT, 2014)

Segundo a NBR ISO 11228-3: 2014 (ABNT, 2014), as posturas de ombro merecem uma atenção especial por ser mais sensível ao risco, a postura de abdução ou flexão acima de 80° , mesmo que por um tempo curto, acima de 10% do tempo total de ciclo, já deve ser considerada como risco.

4. Fator estereotipia/repetitividade (ME)

A presença de uma tarefa repetitiva para os membros superiores pode ser definida como uma atividade consecutiva, com duração de pelo menos uma hora, na qual o sujeito realiza ciclos de trabalho semelhantes entre si e de duração relativamente breve (OCCHIPINTI E COLOMBINI, 2001). No método OCRA a repetitividade é

denominada como estereotipia ou “carência de variações na tarefa” e o fator multiplicador está relacionado com este conceito (PAVANI, 2007), conforme Quadro 9.

Quadro 9 - Fator Repetitividade

Característica da estereotipia	Ausente	Presente com gestos mecânicos iguais entre 51% e 80% do tempo. Ou duração de ciclo entre 8 e 15 segundos	Presente com gestos mecânicos iguais > 80% do tempo. Ou duração de ciclo entre 1 e 7 segundos
Multiplicador (ME)	1	0,85	0,7

Fonte: Colombini et al. (2005) apud Pavani (2007)

Para a escolha do escore é necessário medir o tempo de ciclo e calcular a relação entre o tempo em que os gestos dos membros superiores são repetitivos e o tempo total do ciclo. Com essa variável é possível determinar o multiplicador relacionado à estereotipia da atividade por meio do Quadro 9.

5. Fatores complementares (MC)

Fatores complementares aos biomecânicos são levados em consideração no método OCRA, são chamados de complementares não porque sejam de importância secundária, mas porque cada um deles pode estar presente ou ausente nos vários contextos ocupacionais que são examinados e avaliados. A seguir estão listados os fatores considerados (OCCHIPINTI E COLOMBINI, 2001): (1) uso de ferramentas vibratórias, mesmo que apenas para algumas das ações; (2) exigência para extrema precisão (tolerância de cerca de 1 mm no posicionamento de um objeto, por exemplo); (3) compressões localizadas sobre estruturas anatômicas da mão ou do antebraço, devido a ferramentas, objetos ou acessórios; (4) exposição ao frio; (5) uso de luvas que interferem na habilidade de movimentação requeridas pela tarefa; (6) objetos com superfícies escorregadias; (7) movimentos rápidos ou bruscos; (8) gestos que implicam choque de retorno (como martelar superfícies duras); (9) ritmo determinado por máquina; (10) trabalhando com objetos em movimento rápido.

A cada fator complementar identificado na tarefa é atribuída uma pontuação “4” para exposição de um terço do tempo do ciclo, valor “8” para exposição de dois terços do tempo do ciclo e valor “12” para exposição por todo o tempo do ciclo. O fator

vibração é uma exceção, é atribuído valor “8” para exposição de um terço do ciclo, valor “12” para exposição de dois terços do ciclo e valor “16” para exposição por todo o ciclo (PAVANI, 2007).

Para o cálculo do escore as pontuações atribuídas para cada fator identificado na atividade são somadas, o valor total correlacionado com o multiplicador correspondente é encontrado no Quadro 10.

Quadro 10 - Fatores Complementares

Soma das pontuações	0 - 3	4 - 7	8 - 11	12 - 15	≥16
Multiplicador (MC)	1	0,95	0,9	0,85	0,8

Fonte: Colombini et al. (2005) apud Pavani (2007)

6. Fator período de recuperação (MR)

Este fator está relacionado com a quantidade de horas sem recuperação. O período de recuperação pode ser considerado por pausas para refeições, necessidades pessoais ou recuperação do trabalho repetitivo (BIANCHINI, 2015). Para o método, de acordo com o número de horas sem recuperação é atribuído um fator multiplicador, como indicado no Quadro 11.

Quadro 11 - Fator Recuperação

Número de horas sem recuperação adequada	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Multiplicador (MR)	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,45	0,25	0,1	0

Fonte: NBR ISO 11228-3: 2014 (ABNT, 2014)

7. Fator duração do trabalho repetitivo (MJ)

Dentro de um turno de trabalho, a duração geral das tarefas com movimentos de membros superiores repetitivos e/ou forçados é importante para determinar a exposição geral. O método OCRA determina a utilização de um fator multiplicador de acordo com a duração total das tarefas repetitivas, que é expressa em minutos e é a soma do tempo gasto durante o turno em tarefas repetitivas, conforme mostra o Quadro 12 (OCCHIPINTI e COLOMBINI, 2001).

Quadro 12 - Fator Duração do Trabalho

Minutos gastos no turno com todas as tarefas repetitivas	≤120	121 a 180	181 a 240	241 a 300	301 a 360	361 a 420	421 a 480	≥481
Multiplicador (MJ)	2	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1	0,5

Fonte: NBR ISO 11228-3: 2014 (ABNT, 2014)

3.1.3. MET

Os dados determinantes para o cálculo de dispêndio de energia são: o código da atividade (MET), o peso de um homem adulto médio e a duração da tarefa.

- *Código da atividade MET*

Os códigos da atividade serão definidos por meio do Compêndio de Atividades Físicas: códigos, atividades e intensidade em MET's (Anexo 1). Esse compêndio foi apresentado por Farinatti (2003), é uma versão em português e adaptada para a realidade brasileira do compêndio proposto por Ainsworth et al. em 1993 e atualizado em 2000, que engloba 605 atividades cotidianas, de lazer, laborais e desportivas, executadas em diferentes intensidades.

- *Peso de um homem adulto médio*

O peso de um adulto médio adotado é o mesmo utilizado por Costa (2013), ou seja, 70 Kg. Esse valor foi também admitido por Farinatti (2003) como o peso de um indivíduo de referência.

- *Duração da tarefa*

Definiu-se como tempo de realização da tarefa como sendo de uma hora, de tal forma que os resultados serão obtidos em kcal/h. Durante o tempo de observação será calculada a duração média do ciclo (também o de cada etapa do ciclo separadamente), considerando que o tempo da tarefa adotado é de uma hora, é possível definir o número de ciclos que acontece nesse período e posteriormente a duração total de cada etapa.

- *Procedimento de cálculo:*

A seguir o procedimento de cálculo a ser utilizado:

1º Cálculo da duração média do ciclo em segundos (a)

2º Cálculo da duração média de cada etapa do ciclo em segundos ($a = b_1 + b_2 + \dots$)

3º Cálculo da quantidade de ciclos em uma hora ($c = 3600 / a$)

4º Cálculo do tempo total de cada etapa em horas (d1, d2...)

$$(d_1) = (c) \times (b_1) / 3600$$

5º Definição do código da atividade MET para cada etapa (e1, e2 ...)

6º Cálculo do dispêndio de energia em cada etapa (f1, f2 ...)

$$(f_1) = \text{Peso adulto médio} \times (e_1) \times (d_1)$$

7º Cálculo do dispêndio total por meio da somatória do dispêndio de cada etapa

$$\text{kcal/h} = f_1 + f_2 + f_3 \dots$$

Com a relação Kcal/hora calculada, pode-se determinar, de acordo com o Quadro 13 retirado da "NR 15 - Atividades e operações insalubres", qual o nível de intensidade física do trabalho. Como a norma não define especificadamente os limites em calorias para a troca de nível de intensidade, adotou-se o limite como a média entre o último valor do nível anterior com o primeiro valor do nível seguinte. Esses valores foram adicionados ao Quadro 13.

Quadro 13 - Taxas metabólicas por tipo de atividade

Tipo de atividade	Kcal/h
Trabalho leve – até 165 Kcal/h	
Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (ex.: datilografia).	125
Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex.: dirigir).	150
De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com os braços.	150
Trabalho moderado - de 166 a 370 Kcal/h	
Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas.	180
De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	175
De pé, trabalho moderado em máquina ou bancado, com alguma movimentação.	220
Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar.	300
Trabalho pesado – maior que 370 Kcal/h	
Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos (ex.: remoção com pá).	440
Trabalho fatigante.	550

Fonte: Adaptado de Brasil (2014)

3.2. Abrangência da coleta de dados

Foram realizados três estudos de caso: estudo Piloto, estudo A e estudo B. A coleta de dados do estudo piloto aconteceu em seis dias. Os dois primeiros dias foram utilizados para apresentar a pesquisa e pedir autorizações, nos demais dias foram realizadas as filmagens e o acompanhamento da rotina de trabalho, que resultaram em 18 horas filmadas.

No estudo A, a coleta de dados ocorreu em cinco dias. O primeiro dia foi utilizado para apresentar a pesquisa e pedir autorizações, após essa primeira etapa, durante quatro dias foram realizadas as filmagens, que totalizaram 16 horas de gravações da rotina dos trabalhadores.

Toda coleta de dados do estudo B aconteceu em seis dias, sendo que, as duas primeiras visitas foram utilizadas para apresentar a pesquisa e pedir autorizações. Durante quatro dias foram realizadas as filmagens e o acompanhamento das atividades dos trabalhadores, que resultaram em 14 horas documentadas.

A intenção era analisar todas as etapas do processo de execução, desde o recebimento do gesso até o recolhimento dos resíduos, entretanto, devido ao tempo de pesquisa e indisponibilidade das obras, não foi possível realizar a análise de todas as etapas nos três estudos de caso. O Quadro 14 a seguir apresenta as etapas analisadas e as respectivas ferramentas aplicadas em cada estudo.

Quadro 14 – Abrangência da coleta de dados e análises

Etapas	Ferramentas	Estudo Piloto	Estudo A	Estudo B
Recebimento e estocagem	REBA	Álise não realizada	Álise realizada	Álise realizada
	MET	Álise não realizada	Álise realizada	Álise realizada
	OCRA	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Processamento	REBA	Álise realizada	Álise realizada	Álise realizada
	MET	Álise realizada	Álise realizada	Álise realizada
	OCRA	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável
Revestimento - Teto	REBA	Álise realizada	Álise realizada	Álise realizada
	MET	Álise realizada	Álise realizada	Álise realizada
	OCRA	Álise realizada	Álise realizada	Álise realizada
Revestimento - Parede	REBA	Álise realizada	Álise realizada	Álise realizada
	MET	Álise realizada	Álise realizada	Álise realizada
	OCRA	Álise realizada	Álise realizada	Álise realizada
Recolhimento dos resíduos	REBA	Álise não realizada	Álise realizada	Álise não realizada
	MET	Álise não realizada	Álise realizada	Álise não realizada
	OCRA	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável

 Não aplicável
 Análise realizada
 Análise não realizada

Fonte: Autora

A ferramenta OCRA foi utilizada apenas nas etapas de revestimento, pois é a etapa que apresenta sequência repetitiva de atividades. Além disso, optou-se por aprofundar as análises nessa etapa por representar a maior porção de tempo gasta em um dia de trabalho do gesso. O recebimento e estocagem acontecem ocasionalmente e o recolhimento dos resíduos na maioria das vezes é realizado por um ajudante. Os gesseiros se concentram em preparar a pasta de gesso (processamento) e executar o revestimento.

3.3. Submissão ao comitê de ética

Este estudo foi submetido à avaliação do Comitê de Ética, tendo a situação do parecer como aprovado, registrado sob o número de parecer 2.892.888 e código CAAE 92784218.7.0000.5504, conforme mostra a Figura 16.

Figura 16 – Aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética

DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise Ergonômica do Trabalho na execução de revestimento de paredes e tetos com gesso
 Pesquisador Responsável: Roberta Bibbo de Almeida
 Área Temática:
 Versão: 2
 CAAE: 92784218.7.0000.5504
 Submetido em: 21/08/2018
 Instituição Proponente: Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
 Situação da Versão do Projeto: Aprovado
 Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável
 Patrocinador Principal: Financiamento Próprio



Comprovante de Recepção:  PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_1162058

Fonte: Plataforma Brasil (2018)

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo tem por finalidade apresentar a caracterização das empresas, das obras e dos trabalhadores, bem como apresentar os resultados obtidos com a utilização das ferramentas ergonômicas. Todas as considerações sobre a entrada de dados para obtenção dos resultados com as ferramentas ergonômicas serão detalhadas a seguir.

4.1. Estudo Piloto

Toda coleta de dados ocorreu em seis dias. Os dois primeiros utilizados para apresentar a pesquisa e pedir autorização para o responsável pela obra, para a empresa terceirizada e para os gesseiros. Durante quatro dias foram realizadas as filmagens e acompanhamento da rotina e modo operatório dos dois trabalhadores responsáveis pela execução do revestimento.

Caracterização da empresa

A empresa atua no ramo da construção de obras residenciais há sete anos e não possui uma demanda grande de obras, sendo a obra visitada, um edifício residencial localizado no município de Jaboticabal-SP, a única em construção no momento. Estavam sendo executados serviços referentes à estrutura (alvenaria estrutural com blocos de concreto), instalações prediais e revestimento com gesso.

A empresa construtora não possui procedimento de execução de serviço e/ou fichas para verificação do serviço. Os trabalhadores responsáveis pela execução do revestimento com gesso eram terceirizados, a empresa que executava os serviços é especializada na execução de revestimentos com gesso. Os funcionários eram devidamente registrados e recebiam por produção, sendo que as tarefas eram repassadas para eles verbalmente, por intermédio do supervisor da empresa terceira.

Caracterização dos Trabalhadores

Para a caracterização dos gesseiros aplicou-se um questionário semiestruturado (Apêndice E) com intuito de caracterizar os trabalhadores e compreender a situação de trabalho. Durante a visita foram entrevistados dois gesseiros, suas características

são apresentadas no Quadro 15 a seguir.

Quadro 15 – Características dos Trabalhadores

Característica do trabalhador	Trabalhador A	Trabalhador B
Idade	35 anos	30 anos
Peso	64 kg	61 kg
Lateralidade	Destro	Destro
Escolaridade	Fundamental Incompleto	Fundamental Incompleto
Curso profissionalizante	Nenhum	Nenhum
Experiência profissional (na construção civil)	10 anos	11 anos
Tempo de serviço com gesso	10 anos	11 anos
Tempo na empresa	3 meses	3 meses

Fonte: Autora

Os trabalhadores alegaram não possuir dificuldades para executar as atividades e não sentir desconforto durante elas; entretanto, se queixaram do cansaço ao final do expediente de trabalho. Durante o dia não havia pausas específicas para descanso, apenas o horário de almoço, que durava cerca de 60 minutos.

Caracterização da tarefa

As tarefas analisadas constituem na preparação da pasta de gesso, revestimento do teto e parte superior da parede, e revestimento da parte inferior da parede. Durante as atividades os trabalhadores utilizaram apenas bota de couro e máscara protetora contra poeira como EPI's (Equipamentos de proteção individual), não utilizaram capacetes, luvas ou óculos.

Segundo os gesseiros, todas as ferramentas necessárias para a execução da tarefa são disponibilizadas. Não foi disponibilizada ferramenta adicional que poderia facilitar a execução do trabalho. As ferramentas utilizadas foram: meio tambor de plástico, suporte para o tambor, desempenadeira de PVC, desempenadeira de aço, espátula de aço, pegador de PVC e cantoneiras de aço.

A empresa terceirizada não possui um procedimento de execução do serviço e não disponibiliza treinamento prévio, os trabalhadores desenvolvem suas atividades por meio da experiência adquirida durante a vida profissional.

As impressões gerais, após os quatro dias de observações, são que os trabalhadores possuem habilidades para execução da tarefa e que eles próprios inspecionam a qualidade do serviço.

Não existia por parte da gestão da obra uma imposição de prazos, visto que o ritmo da obra não era acelerado e não possuía metas esclarecidas. Entretanto, por receberem por produção, havia uma cobrança dos próprios trabalhadores para produzir o máximo possível. Por essa razão trabalhavam em média 10 horas diárias, de segunda a sábado. Possuíam como meta pessoal seis ciclos de preparação e aplicação de pasta por dia, além disso, também realizavam atividades relacionadas ao transporte de gesso para o pavimento, montagem de andaime e recolhimento/transporte de resíduos.

4.1.1. Preparação da pasta de gesso

Para a preparação da pasta de gesso eram utilizados sacos de gesso de 40 kg e água. Os sacos de gesso eram transportados para o pavimento no início do dia, com o auxílio da cremalheira, já a água utilizada estava disponível no pavimento. Os equipamentos utilizados para a preparação da pasta de gesso foram: meio tambor de plástico e o suporte para o tambor, a altura total com o tambor era de 0,85 metros.

Com o auxílio das filmagens foi possível compreender a sequência de atividades e o tempo médio de ciclo dessa tarefa (Quadro 16). Para determinar o tempo médio realizou-se uma média entre os dois trabalhadores. Cada gesseiro executava essa tarefa seis vezes durante a jornada diária de trabalho.

Quadro 16 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na preparação da pasta de gesso

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo total no ciclo (segundos)		Observações
Preparação da pasta de gesso	Buscar água	121	17%	A água utilizada fica localizada no hall do apartamento, a uma distância média de 9 metros. O transporte é feito sempre com dois recipientes de 18 litros cada.
	Colocar água no recipiente	49	7%	A água é despejada no tambor onde é preparada a pasta de gesso, um recipiente de água por vez. Para cada preparação são utilizados cerca de 3 recipientes de água.
	Adicionar Limão	28	4%	É utilizado o caldo de 1/8 de um limão na mistura. Segundo os gesseiros o limão ajuda a retardar o endurecimento da pasta.
	Buscar gesso	57	8%	Os sacos de gesso de 40 kg ficam empilhados no próprio pavimento, no apartamento ao lado, a uma distancia média de 6 metros.
	Colocar gesso no recipiente	398	55%	O gesso é despejado no tambor com as mãos, polvilhando sobre a água. Para cada preparação são utilizados de um saco e meio a dois sacos.
	Mexer pasta	66	9%	Após 4 minutos de repouso do gesso na água a pasta é homogeneizada com a própria mão (sem luva).
	TOTAL		719	

Fonte: Autora

4.1.1.1. Resultados: REBA

Recorreu-se ao método REBA para analisar as posturas adotadas durante as atividades da tarefa de preparação da pasta de gesso, já descritas anteriormente.

Os critérios para a escolha das posturas foram: posturas representativas e aquelas extremas, instáveis ou desajeitadas. As posturas selecionadas são apresentadas na Figura 17, e os resultados da aplicação do método encontram-se no Quadro 17.

Figura 17 – Posturas adotadas na preparação da pasta de gesso



Fonte: Autora

Quadro 17 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Preparação da pasta de gesso

Tarefa	Sequência de Atividades	Postura	Tronco	Pescoço	Pernas	Tabela A	Força	Pont. A	Braço		Antebraço		Punho		Tabela B		Pega		Pont. B		Tabela C		Atividade	REBA		
									D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E		D	E	
Preparação da pasta de gesso	Buscar água	1	1	1	1	1	2	3	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	3	3	0	3	3	
		2	3	1	2+1	5	2	7	1	3-1	1	2	1	1	1	2	0	0	1	2	7	7	0	7	7	
		3	3+1	1	1+1	5	2	7	2	3-1	2	2	1	1	2	2	0	0	2	2	7	7	0	7	7	
	Colocar água no recipiente	4	1+1	1	1	2	2	4	1	1	2	1	1+1	2	2	2	0	2	2	4	4	4	4	0	4	4
	Adicionar Limão	5	3	2	1	4	0	4	3+1	3+1	2	2	1	2	5	6	1	1	6	7	6	7	0	6	7	
	Buscar gesso	6	4	2	1+2	7	2	9	4+1	-	2	-	1	-	7	-	2	2	9	-	11	-	0	11	-	
		7	1	1	1	1	2	3	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	3	3	0	3	3	
		8	4	1	1+1	5	2	7	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	8	8	0	8	8	
	Colocar gesso no recipiente	9	3+1	1	1	3	0	3	1	-	1	-	2	-	2	-	0	0	2	-	3	-	1	4	-	
		10	3	2	1+1	5	0	5	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	4	4	1	5	5	
	Mexer a pasta	11	3	1+1	1	4	0	4	2	2	2	2	2	2	3	3	0	0	3	3	4	4	1	5	5	

Nível de Risco: ■ Insignificante ■ Baixo ■ Médio ■ Alto ■ Muito Alto

Fonte: Autora

4.1.1.2. Resultados: MET

Para o cálculo do gasto energético (Kcal/hora) desta tarefa foi necessário calcular o tempo médio de cada atividade do ciclo em segundos (Quadro 16). Os códigos das atividades selecionados, o procedimento de cálculo e o resultado estão descritos no Quadro 18, a seguir.

Quadro 18 – Gasto calórico da tarefa de preparação da pasta de gesso

Cálculo do dispêndio de energia na tarefa						
Etapas	Buscar água	Colocar água no recipiente	Adicionar Limão	Buscar gesso	Colocar gesso no recipiente	Mexer pasta
Duração média da etapa (s)	121,00	49,00	28,33	57,33	398,00	65,67
Duração média do ciclo(s)	719,33					
Quantidade de ciclos em 1 hora	5,00					
Tempo total da etapa (h)	0,168	0,068	0,039	0,080	0,553	0,091
MET	Cód. 11830	Cód. 11620	Cód. 11600	Cód. 11840	Cód. 11620	Cód. 11600
	6,5	3,5	2,3	7,5	3,5	2,3
Dispêndio de energia (Kcal)	76,54	16,69	6,34	41,84	135,56	14,70
Dispêndio de energia (Kcal/h)	291,66					

Fonte: Autora

Comparando-se o resultado com o prescrito na "NR 15 - Atividades e operações insalubres" (Quadro 13), conclui-se que a tarefa de preparação da pasta de gesso é considerada um trabalho moderado do ponto de vista do gasto energético.

4.1.2. Revestimento do teto e da parte superior da parede

A primeira etapa da aplicação da pasta de gesso era realizada sobre andaimes montados pelos próprios gesseiros. Nessa etapa era executado o revestimento do teto e da parte superior da parede, do teto (2,75 metros) até a altura do andaime ($\pm 1,15$ metros).

Com o auxílio das filmagens foi possível compreender a sequência de atividades e o tempo médio de ciclo dessa tarefa (Quadro 19). Para determinar o tempo médio realizou-se uma média entre os dois trabalhadores. Cada gesseiro executava essa

tarefa até seis vezes durante a jornada diária de trabalho.

Quadro 19 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na execução do revestimento do teto e da parte superior da parede

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo total no ciclo (segundos)		Micro ciclos no ciclo	Micro ciclo (segundos)	Observações
Revestimento - teto e parede superior	Pegar pasta	351	10%	50	7	A pasta de gesso é colocada sobre a desempenadeira de PVC com o auxílio de um pegador de plástico.
	Aplicar e espalhar no teto	837	25%	35	24	Inicia-se a aplicação pelo teto, onde já foi anteriormente aplicada uma resina sintética para auxiliar na fixação. O deslizamento é realizado com movimentos de vai-e-vem no teto.
	Aplicar e espalhar na parede	568	17%	28	20	O deslizamento na parede é realizado com movimentos de cima para baixo. A espessura do revestimento é guiada por mestras, executadas anteriormente.
	Sarrafearear	98	3%	3	33	Com o auxílio das mestras é realizado o sarrafeamento com uma cantoneira de alumínio, para retirar o excesso de pasta. O excesso da massa é reaproveitado.
	Pegar pasta para acabamento	163	5%	13	13	A pasta, já em início de pega no tambor, é colocada na desempenadeira de aço com auxílio de uma espátula de aço. Em algumas ocasiões é colocado um pouco de água sobre a pasta na desempenadeira.
	Acabamento do teto	674	20%	23	29	O acabamento é realizado com a desempenadeira de aço, é aplicada uma fina camada de pasta com certa pressão, para eliminar ondulações e rebarbas.
	Acabamento da parede	245	7%	11	22	
	Limpar material	436	13%	31	14	Durante todo o processo de aplicação e acabamento é realizada a limpeza dos equipamentos utilizados, para retirada de pasta endurecida.
TOTAL		3372				

Fonte: Autora

4.1.2.1. Resultados: REBA

Recorreu-se ao método REBA para analisar as posturas adotadas durante as atividades da tarefa de revestimento do teto e da parede superior, descritas anteriormente.

Os critérios para a escolha das posturas foram: posturas representativas e aquelas extremas, instáveis ou desajeitadas. As posturas selecionadas são apresentadas nas Figuras 18 e 19, e os resultados da aplicação do método encontram-se no

Quadro 20.

Figura 18 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento do teto e parede superior



Fonte: Autora

**Figura 19 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento do teto e parede superior
(Continuação)**



Fonte: Autora

Quadro 20 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Revestimento do teto e parede superior

Tarefa	Sequência de Atividades	Postura	Tronco	Pescoço	Pernas	Tabela A	Força	Pont. A	Braço		Antebraço		Punho		Tabela B		Pega		Pont. B		Tabela C		Atividade	REBA	
									D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E		D	E
Revestimento - teto e parede superior	Pegar pasta	1	3	1	1+1	4	0	4	3	-	2	-	2	-	5	-	0	0	5	-	5	-	1	6	-
	Aplicar e espalhar no teto	2	2+1	1	1	2	0	2	4	-	1	-	2	-	5	-	0	0	5	-	4	-	1	5	-
		3	3	2	2+1	6	0	6	4	4	2	2	2	2	6	6	0	0	6	6	8	8	1	9	9
		4	3	1	2	4	0	4	3	3	2	2	2	2	5	5	0	0	5	5	5	5	1	6	6
		5	1	2	2	2	0	2	4	4	2	2	2	2	6	6	0	0	6	6	4	4	1	5	5
	Aplicar e espalhar na parede	6	3	2	2+2	7	0	7	4	4	1	1	2	2	5	5	0	0	5	5	9	9	1	10	10
		7	4	2	2+2	8	0	8	3-1	3-1	2	2	2	2	3	3	0	0	3	3	8	8	1	9	9
		8	1	2	1+1	2	0	2	4	4	2	2	2	2	6	6	0	0	6	6	4	4	1	5	5
		9	3	2	1+1	5	0	5	3	3	1	1	2	2	4	4	0	0	4	4	5	5	1	6	6
	Sarrafear	10	4	2	1+2	7	0	7	4	4	2	2	1	1	5	5	0	0	5	5	9	9	1	10	10
		11	1	1+1	1+1	2	0	2	3+1	3+1	1	1	1	1	4	4	0	0	4	4	3	3	1	4	4
		12	3	1+1	1+2	6	0	6	3+1	3+1	1	1	2	2	5	5	0	0	5	5	8	8	1	9	9
	Pegar pasta para acabamento	13	3	1	1	2	0	2	3	-	1	-	2	-	4	-	0	0	4	-	3	-	1	4	-
		14	4	2	2+1	7	0	7	4-1	-	2	-	2	-	5	-	0	0	5	-	9	-	1	10	-
	Acabamento teto	15	3	2	2+1	6	0	6	4	4	2	2	1+1	1+1	6	6	1	1	7	7	9	9	1	10	10
		16	1	2	2	2	0	2	4	4	2	2	1+1	1+1	6	6	1	1	7	7	5	5	1	6	6
		17	1	2	1	1	0	1	4	4	1	1	2	2	5	5	1	1	6	6	3	3	1	4	4
	Acabamento parede	18	4	2	2+2	8	0	8	3-1	3-1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	8	8	1	9	9
		19	3	1	1+1	4	0	4	4+1	4+1	1	1	1+1	1+1	7	7	1	1	8	8	8	8	1	9	9
		20	2	2	1	3	0	3	4	4	1	1	1	1	4	4	1	1	5	5	4	4	1	5	5
	Limpar materias	21	4	2	1+1	6	0	6	3-1	1	2	1	1	1	2	1	0	0	2	1	6	6	1	7	7
		22	4	2	1+1	6	0	6	3-1	-	2	-	1	-	2	-	0	0	2	-	6	-	1	7	-
		23	3	1	1+1	4	0	4	2	-	2	-	1	-	2	-	0	0	2	-	4	-	1	5	-

Nível de Risco: ■ Insignificante ■ Baixo ■ Médio ■ Alto ■ Muito Alto

Fonte: Autora

4.1.2.2. Resultados: OCRA

Para aplicação do instrumento OCRA, foram consideradas somente as atividades que apresentaram movimentos repetitivos dos membros superiores. Portanto, foi realizada a análise de um micro ciclo representativo da atividade de aplicar e da atividade de acabamento.

a) Aplicação

Foi analisado um micro ciclo de 53 segundos que engloba pegar a pasta de gesso e aplicar no teto e parede. As atividades estão detalhas no Quadro 21 a seguir.

Quadro 21 – Micro ciclo da aplicação no teto e parede superior

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo do ciclo (segundos)	%	Ações no ciclo		Força	Força média
				D	E		
Aplicação - teto e parede superior	Pegar pasta	5	9%	8	1	3	0,28
	Aplicar e espalhar no teto	21	40%	15	15	3	1,19
	Pegar pasta	6	11%	8	1	3	0,34
	Aplicar e espalhar na parede	21	40%	17	17	3	1,19
	TOTAL	53	100%	48	34		3,00

Fonte: Autora

O Quadro 22 apresenta o cálculo das ações técnicas observadas (ATO).

Quadro 22 – Cálculo das ATO – Aplicação no teto e parede superior

Cálculo das ATOs					
Membros	Ações por ciclo	Duração do ciclo (min)	Frequência (ações/min)	Duração total da tarefa repetitiva no turno (min)	ATO
Direito	48	0,88	54,34	175,60	9542
Esquerdo	34	0,88	38,49	175,60	6759

Fonte: Autora

O Quadro 23 mostra o resumo do cálculo das ações técnicas recomendadas para os membros superiores e o cálculo do índice de exposição. A seguir, estão expostas as considerações sobre os fatores multiplicadores adotados.

Quadro 23 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Aplicação no teto e parede superior

Cálculo das ATRs									
Membros	Fator Multiplicador							Duração total da tarefa repetitiva (min)	ATR
	Frequência	Força	Postura	Esteriotipia	Complementares	Recuperação	Duração da tarefa repetitiva		
Direito	30	0,35	0,6	0,85	1	0,9	1,7	175,60	1439
Esquerdo	30	0,35	0,6	0,85	1	0,9	1,7	175,60	1439

I.E.	Nível de risco	Membro	ATO	ATR	I.E. = ATO/ATR
≤ 2,2	Aceitável	Direito	9542	1439	6,6
2,3 a 3,5	Risco bem baixo	Esquerdo	6759	1439	4,7
>3,5	Risco presente				

Fonte: Autora

- Multiplicador para a força: Pegar pasta (3) e Aplicar e espalhar (3); resultando uma média ponderada de 3 e MF = 0,35 (Quadro 7).
- Multiplicador para a postura: Flexão dos ombros (>50% do tempo para o membro direito e >40% para o membro esquerdo), Flexão/Extensão do cotovelo (>60% do tempo para o membro direito e >80% para o membro esquerdo), Extensão Dorsal (>40% do tempo para os dois membros), Pega em pinça (>80% do tempo para os dois membros); que resulta em um pior cenário de MP = 0,6 para os dois membros (Quadro 8).
- Multiplicador do fator estereotipia/repetitividade: Gestos mecânicos iguais entre 51% e 80% do tempo, ME = 0,85 (Quadro 9).
- Multiplicador por fatores complementares: Não há presença de fatores complementares, MC = 1 (Quadro 10).
- Multiplicador do fator recuperação: O número de horas sem descanso é em média 1 hora, que resulta em um MR = 0,90 (Quadro 11).
- Multiplicador do fator duração do trabalho repetitiva: Total da tarefa repetitiva é de 175,60 minutos, que resulta em um MJ = 1,7 (Quadro 12).

b) Acabamento

Foi analisado um micro ciclo de 80 segundos que engloba pegar a pasta de gesso e realizar o acabamento, do teto e da parede. As atividades estão detalhas no Quadro

24 a seguir.

Quadro 24 – Micro ciclo do acabamento do teto e parede superior

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo do ciclo (segundos)	%	Ações no ciclo		Força	Força média
				D	E		
Acabamento - teto e parede superior	Pegar pasta para acabamento	7	9%	10	1	3	0,26
	Acabamento do teto	33	41%	35	23	4	1,65
	Pegar pasta para acabamento	16	20%	24	6	3	0,60
	Acabamento da parede	24	30%	25	25	4	1,20
	TOTAL	80	100%	94	55		3,71

Fonte: Autora

O Quadro 25 apresenta o cálculo das ações técnicas observadas (ATO).

Quadro 25 – Cálculo das ATO – Acabamento do teto e parede superior

Cálculo das ATOs					
Membros	Ações por ciclo	Duração do ciclo (min)	Frequência (ações/min)	Duração total da tarefa repetitiva no turno (min)	ATO
Direito	94	1,33	70,50	108,17	7626
Esquerdo	55	1,33	41,25	108,17	4462

Fonte: Autora

O Quadro 26 mostra o resumo do cálculo das ações técnicas recomendadas para os membros superiores e o cálculo do índice de exposição. A seguir, estão expostas as considerações sobre os fatores multiplicadores adotados.

Quadro 26 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Acabamento do teto e parede superior

Cálculo das ATRs									
Membros	Fator Multiplicador							Duração total da tarefa repetitiva (min)	ATR
	Frequência	Força	Postura	Esteriotipia	Comple-mentares	Recupe-ração	Duração da tarefa repetitiva		
Direito	30	0,24	0,6	0,85	1	0,9	2	108,17	724
Esquerdo	30	0,24	0,6	0,85	1	0,9	2	108,17	724

I.E.	Nível de risco	Membro	ATO	ATR	I.E. = ATO/ATR
≤ 2,2	Aceitável	Direito	7626	724	10,5
2,3 a 3,5	Risco bem baixo	Esquerdo	4462	724	6,2
>3,5	Risco presente				

Fonte: Autora

- Multiplicador para a força: Pegar pasta (3) e Acabamento (4); resultando uma média ponderada de 3,71 e MF = 0,24 (Quadro 7).
- Multiplicador para a postura: Flexão dos ombros (>30% do tempo para os

dois membros), Flexão/Extensão do cotovelo (>80% do tempo para os dois membros), Pega palmar (>70% do tempo para os dois membros); que resulta em um pior cenário de MP = 0,6 para os dois membros (Quadro 8).

- Multiplicador do fator estereotipia/repetitividade: Gestos mecânicos iguais entre 51% e 80% do tempo, ME = 0,85 (Quadro 9).
- Multiplicador por fatores complementares: Não há presença de fatores complementares, MC = 1 (Quadro 10).
- Multiplicador do fator recuperação: O número de horas sem descanso é em média 1 hora, que resulta em um MR = 0,90 (Quadro 11).
- Multiplicador do fator duração do trabalho repetitiva: Total da tarefa repetitiva é de 108,17 minutos, que resulta em um MJ = 2,0 (Quadro 12).

4.1.2.3. Resultados: MET

Para o cálculo do gasto energético (Kcal/hora) desta tarefa foi necessário calcular o tempo médio de cada atividade do ciclo em segundos (Quadro 19). Os códigos das atividades selecionados, o procedimento de cálculo e o resultado estão descritos no Quadro 27, a seguir.

Quadro 27 – Gasto calórico da tarefa de revestimento do teto e parede superior

Etapas	Pegar pasta	Aplicar e espalhar no teto	Aplicar e espalhar na parede	Sarrafeiar	Pegar pasta para acabamento	Acabamento do teto	Acabamento da parede	Limpar material
Duração média da etapa (s)	350,67	837,33	568,00	98,00	163,00	673,67	245,00	436,00
Duração média do ciclo(s)	3371,67							
Quantidade de ciclos em 1 hora	1,07							
Tempo total da etapa (h)	0,10	0,25	0,17	0,03	0,05	0,20	0,07	0,13
MET	Cód. 11615	Cód. 11630	Cód. 11630	Cód. 11630	Cód. 11610	Cód. 11630	Cód. 11630	Cód. 11125
	4	4	4	4	3	4	4	3,5
Dispêndio de energia (Kcal)	29,12	69,54	47,17	8,14	10,15	55,94	20,35	31,68
Dispêndio de energia (Kcal/h)	272,09							

Fonte: Autora

Comparando-se o resultado com o prescrito na "NR 15 - Atividades e operações

insalubres" (Quadro 13), conclui-se que a tarefa de revestimento do teto e parte superior da parede é considerada um trabalho moderado do ponto de vista do gasto energético.

4.1.3. Revestimento da parte inferior da parede

A segunda etapa da aplicação da pasta de gesso era realizada no nível do pavimento. Nessa etapa, o revestimento da parte inferior da parede (do piso até a altura de 1,15 metros) era executado.

Com o auxílio das filmagens foi possível compreender a sequência de atividades e o tempo médio de ciclo dessa tarefa (Quadro 28). Para determinar o tempo médio realizou-se uma média entre os dois trabalhadores. Cada gesseiro executava essa tarefa até seis vezes durante a jornada diária de trabalho.

Quadro 28 – Sequência das atividades realizadas pelos trabalhadores na execução do revestimento da parte inferior da parede

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo total no ciclo (segundos)		Micro ciclos no ciclo	Micro ciclo (segundos)	Observações
Revestimento - parede inferior	Pegar pasta	351	13%	43	8	A pasta de gesso é colocada sobre a desempenadeira de PVC com o auxílio de um pegador de plástico.
	Aplicar e espalhar na parede	879	32%	45	20	A aplicação na parede é feita com movimentos de cima para baixo. A espessura do revestimento é guiada por mestras, executadas anteriormente.
	Sarrafeiar	191	7%	5	38	Com o auxílio das mestras é realizado o sarrafeamento com uma cantoneira de alumínio, para retirar o excesso de pasta. O excesso da massa é reaproveitado.
	Pegar pasta para acabamento	57	2%	10	6	A pasta, já em início de pega no tambor, é colocada na desempenadeira de aço com auxílio de uma espátula de aço. Em algumas ocasiões é colocado um pouco de água sobre a pasta na desempenadeira.
	Acabamento da parede	836	30%	30	28	O acabamento é realizado com a desempenadeira de aço, é aplicada uma fina camada de pasta com certa pressão, para eliminar ondulações e rebarbas.
	Limpar material	447	16%	39	11	Durante todo o processo de aplicação e acabamento é realizada a limpeza dos equipamentos utilizados, para retirada de pasta endurecida.
	TOTAL	2763				

Fonte: Autora

4.1.3.1. Resultados: REBA

Recorreu-se ao método REBA para analisar as posturas adotadas durante as atividades da tarefa de revestimento da parede inferior, já descritas anteriormente.

Os critérios para a escolha das posturas foram: posturas representativas e aquelas extremas, instáveis ou desajeitadas. As posturas selecionadas são apresentadas na Figura 20, e os resultados da aplicação do método encontram-se no Quadro 29.

Figura 20 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento da parte inferior da parede



Fonte: Autora

Quadro 29 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Revestimento da parte inferior da parede

Tarefa	Sequência de Atividades	Postura	Tronco	Pescoço	Pernas	Tabela A	Força	Pont. A	Braço		Antebraço		Punho		Tabela B		Pega		Pont. B		Tabela C		Atividade	REBA	
									D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E		D	E
Revestimento - parede inferior	Pegar pasta	1	3	1	1+1	4	0	4	3	1	2	2	2	1	5	1	0	0	5	1	5	3	1	6	4
	Aplicar e espalhar na parede	2	3	2	2+2	7	0	7	4	4	1	1	2	2	5	5	0	0	5	5	9	9	1	10	10
		3	4	1	2+2	7	0	7	3	3	2	2	2	2	5	5	0	0	5	5	9	9	1	10	10
		4	3	1	1	2	0	2	3	3	2	2	2	2	5	5	0	0	5	5	4	4	1	5	5
		5	4	2	1+2	7	0	7	3	-	1	-	1	-	3	-	0	0	3	-	7	-	1	8	-
		6	3+1	1	2+2	7	0	7	4+1	2	2	1	2	2	8	2	0	0	8	2	10	7	1	11	8
	Sarrafear	7	4	2+1	2+2	9	0	9	3-1	3-1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	9	9	1	10	10
		8	3	2	1+2	6	0	6	3	3	1	1	1	1	3	3	0	0	3	3	6	6	1	7	7
		9	3	1+1	1+1	5	0	5	2	2	1	1	2	2	2	2	0	0	2	2	4	4	1	5	5
	Pegar pasta para acabamento	10	2	2+1	1	4	0	4	1+1	1	2	1	1+1	1	3	1	0	1	3	2	4	4	1	5	5
	Acabamento parede	11	4+1	1+1	2+1	8	0	8	4-1	-	2	-	1	-	4	-	1	0	5	-	10	-	1	11	-
		12	4	2	1+2	7	0	7	4-1	4-1	2	2	1	1	4	4	1	1	5	5	9	9	1	10	10
		13	3	1	2+2	6	0	6	4	-	2	-	1	-	5	-	1	1	6	-	8	-	1	9	-
		14	3	1	2+2	6	0	6	4	4	1	1	1+1	1+1	5	5	1	1	6	6	8	8	1	9	9
		15	3	1	1+1	4	0	4	4	4	1	1	1+1	1+1	5	5	1	1	6	6	6	6	1	7	7
	Limpar materias	16	1	1	1	1	0	1	1+1	1	2	1	2	1	3	1	0	0	3	1	1	1	1	2	2
		17	4	2	2+1	7	0	7	4-1	2	2	1	1	1	4	1	0	0	4	1	8	7	1	9	8
		18	4	1+1	1+1	6	0	6	4-1	1	2	1	1	1	4	1	0	0	4	1	7	6	1	8	7

Nível de Risco: ■ Insignificante ■ Baixo ■ Médio ■ Alto ■ Muito Alto

Fonte: Autora

4.1.3.2. Resultados: OCRA

Para aplicação do instrumento OCRA, foram consideradas somente as atividades que apresentaram movimentos repetitivos dos membros superiores. Portanto, foi realizada a análise de um micro ciclo representativo da atividade de aplicar e da atividade de acabamento.

a) Aplicação

Foi analisado um micro ciclo de 29 segundos que engloba pegar a pasta de gesso e aplicar na parede. As atividades estão detalhas no Quadro 30 a seguir.

Quadro 30 – Micro ciclo da aplicação na parede inferior

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo do ciclo (segundos)	%	Ações no ciclo		Força	Força média
				D	E		
Aplicação - parede inferior	Pegar pasta	10	34%	10	1	3	1,03
	Aplicar e espalhar na parede	19	66%	14	14	3	1,97
	TOTAL	29	100%	24	15		3,00

Fonte: Autora

O Quadro 31 apresenta o cálculo das ações técnicas observadas (ATO).

Quadro 31 – Cálculo das ATO - Aplicação na parede inferior

Cálculo das ATOs					
Membros	Ações por ciclo	Duração do ciclo (min)	Frequência (ações/min)	Duração total da tarefa repetitiva no turno (min)	ATO
Direito	24	0,48	49,66	123,10	6113
Esquerdo	15	0,48	31,03	123,10	3820

Fonte: Autora

O Quadro 32 mostra o resumo do cálculo das ações técnicas recomendadas para os membros superiores e o cálculo do índice de exposição. A seguir, estão expostas as considerações sobre os fatores multiplicadores adotados.

Quadro 32 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Aplicação na parede inferior

Cálculo das ATRs									
Membros	Fator Multiplicador							Duração total da tarefa repetitiva (min)	ATR
	Frequência	Força	Postura	Esteriotipia	Complementares	Recuperação	Duração da tarefa repetitiva		
Direito	30	0,35	0,6	0,85	1	0,9	1,7	123,10	1009
Esquerdo	30	0,35	0,6	0,85	1	0,9	1,7	123,10	1009

I.E.	Nível de risco	Membro	ATO	ATR	I.E. = ATO/ATR
≤ 2,2	Aceitável	Direito	6113	1009	6,1
2,3 a 3,5	Risco bem baixo	Esquerdo	3820	1009	3,8
>3,5	Risco presente				

Fonte: Autora

- Multiplicador para a força: Pegar pasta (3) e Aplicar e espalhar (3); resultando uma média ponderada de 3 e MF = 0,35 (Quadro 7).
- Multiplicador para a postura: Flexão dos ombros (>20% do tempo para o membro direito e >10% para o membro esquerdo), Flexão/Extensão do cotovelo (>50% do tempo para o membro direito e >80% para o membro esquerdo), Pega em pinça (>80% do tempo para os dois membros); que resulta em um pior cenário de MP = 0,6 para os dois membros (Quadro 8).
- Multiplicador do fator estereotipia/repetitividade: Gestos mecânicos iguais entre 51% e 80% do tempo, ME = 0,85 (Quadro 9).
- Multiplicador por fatores complementares: Não há presença de fatores complementares, MC = 1 (Quadro 10).
- Multiplicador do fator recuperação: O número de horas sem descanso é em média 1 hora, que resulta em um MR = 0,90 (Quadro 11).
- Multiplicador do fator duração do trabalho repetitiva: Total da tarefa repetitiva é de 123,10 minutos, que resulta em um MJ = 1,7 (Quadro 12).

b) Acabamento

Foi analisado um micro ciclo de 30 segundos que engloba pegar a pasta de gesso e realizar o acabamento da parede. As atividades estão detalhas no Quadro 33 a seguir.

Quadro 33 – Micro ciclo do acabamento da parede inferior

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo do ciclo (segundos)	%	Ações no ciclo		Força	Força média
				D	E		
Acabamento - parede inferior	Pegar pasta para acabamento	4	13%	5	2	3	0,40
	Acabamento da parede	26	87%	22	22	4	3,47
	TOTAL	30	100%	27	24		3,87

Fonte: Autora

O Quadro 34 apresenta o cálculo das ações técnicas observadas (ATO).

Quadro 34 – Cálculo das ATO – Acabamento da parede inferior

Cálculo das ATOs					
Membros	Ações por ciclo	Duração do ciclo (min)	Frequência (ações/min)	Duração total da tarefa repetitiva no turno (min)	ATO
Direito	27	0,50	54,00	89,40	4828
Esquerdo	24	0,50	48,00	89,40	4291

Fonte: Autora

O Quadro 35 mostra o resumo do cálculo das ações técnicas recomendadas para os membros superiores e o cálculo do índice de exposição. A seguir, estão expostas as considerações sobre os fatores multiplicadores adotados.

Quadro 35 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Acabamento da parede inferior

Cálculo das ATRs									
Membros	Fator Multiplicador							Duração total da tarefa repetitiva (min)	ATR
	Frequência	Força	Postura	Esteriotipia	Complementares	Recuperação	Duração da tarefa repetitiva		
Direito	30	0,22	0,5	0,85	1	0,9	2	89,40	451
Esquerdo	30	0,22	0,5	0,85	1	0,9	2	89,40	451

I.E.	Nível de risco	Membro	ATO	ATR	I.E. = ATO/ATR
≤ 2,2	Aceitável	Direito	4828	451	10,7
2,3 a 3,5	Risco bem baixo	Esquerdo	4291	451	9,5
>3,5	Risco presente				

Fonte: Autora

- Multiplicador para a força: Pegar pasta (3) e Acabamento (4); resultando uma média ponderada de 3,87 e MF = 0,22 (Quadro 7).
- Multiplicador para a postura: Flexão dos ombros (>40% do tempo para os dois membros), Flexão/Extensão do cotovelo (>80% do tempo para os dois membros), Pega palmar (>80% do tempo para os dois membros); que resulta em um pior cenário de MP = 0,5 para os dois membros (Quadro 8).

- Multiplicador do fator estereotipia/repetitividade: Gestos mecânicos iguais entre 51% e 80% do tempo, ME = 0,85 (Quadro 9).
- Multiplicador por fatores complementares: Não há presença de fatores complementares, MC = 1 (Quadro 10).
- Multiplicador do fator recuperação: O número de horas sem descanso é em média 1 hora, que resulta em um MR = 0,90 (Quadro 11).
- Multiplicador do fator duração do trabalho repetitiva: Total da tarefa repetitiva é de 89,40 minutos, que resulta em um MJ = 2,0 (Quadro 12).

4.1.3.3. Resultados: MET

Para o cálculo do gasto energético (Kcal/hora) desta tarefa foi necessário calcular o tempo médio de cada atividade do ciclo em segundos (Quadro 28). Os códigos das atividades selecionados, o procedimento de cálculo e o resultado estão descritos no Quadro 36, a seguir.

Quadro 36 – Gasto calórico da tarefa de revestimento da parede inferior

Etapas	Pegar pasta	Aplicar e espalhar na parede	Sarrafeiar	Pegar pasta para acabamento	Acabamento da parede	Limpar material
Duração média da etapa (s)	351,33	879,33	191,00	57,33	836,33	447,33
Duração média do ciclo(s)	2762,67					
Quantidade de ciclos em 1 hora	1,30					
Tempo total da etapa (h)	0,13	0,32	0,07	0,02	0,30	0,16
MET	Cód. 11615	Cód. 11630	Cód. 11630	Cód. 11610	Cód. 11630	Cód. 11125
	4	4	4	3	4	3,5
Dispêndio de energia (Kcal)	35,61	89,12	19,36	4,36	84,76	39,67
Dispêndio de energia (Kcal/h)	272,88					

Fonte: Autora

Comparando-se o resultado com o prescrito na "NR 15 - Atividades e operações insalubres" (Quadro 13), conclui-se que a tarefa de revestimento da parte inferior da

parede é considerada um trabalho moderado do ponto de vista do gasto energético.

4.2. Estudo A

Toda coleta de dados ocorreu em cinco dias. O primeiro dia foi utilizado para apresentar a pesquisa e pedir autorização para o responsável pela obra e para a equipe responsável pelo revestimento com gesso. Durante quatro dias foram realizadas as filmagens e acompanhamento da rotina e modo operatório dos trabalhadores responsáveis pela execução do revestimento.

Caracterização da empresa

A empresa atua no ramo da construção de obras residenciais na cidade de Ribeirão Preto - SP há dois anos, e tem como foco empreendimentos residenciais voltados para o programa “Minha Casa, Minha Vida”. A construtora possui Certificado de Qualidade ISO 9001 e o Certificado de Qualidade da Construção Civil, o PBQP-H nível B (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade para o Habitat).

A obra visitada era a única obra na etapa de construção da empresa, um empreendimento residencial de quatro andares com oito apartamentos de 40 m² por andar. Estavam sendo executados serviços referentes à estrutura (alvenaria estrutural com blocos cerâmicos), instalações prediais, fechamento de shafts e revestimento com gesso.

A empresa construtora possui procedimento de execução de serviço (PES), e segundo o engenheiro responsável pela obra os trabalhadores recebem treinamento para a execução da tarefa antes do início da execução dos serviços. Existe também uma ficha para verificação do serviço (FVS), segundo o engenheiro as verificações são realizadas pelo estagiário de qualidade, pelo mestre de obras ou pelo próprio engenheiro.

Os trabalhadores responsáveis pela execução do revestimento com gesso eram terceirizados, a empresa que executava os serviços é especializada na execução de revestimentos com gesso. Os funcionários eram devidamente registrados e recebiam por produção, sendo que as tarefas eram repassadas para eles verbalmente por intermédio do mestre de obras.

Caracterização dos Trabalhadores

Para a caracterização dos gesseiros aplicou-se um questionário semiestruturado (Apêndice E) com intuito de caracterizar os trabalhadores e compreender a situação de trabalho.

A equipe permanente na obra era composta por quatro gesseiros e um ajudante, sendo que um dos gesseiros não aceitou participar da pesquisa. As características dos participantes são apresentadas no Quadro 37, a seguir.

Quadro 37 – Características dos Trabalhadores

Característica do trabalhador	Trabalhador A	Trabalhador B	Trabalhador C	Trabalhador D
Função na obra do estudo	Gesseiro	Gesseiro	Gesseiro	Ajudante
Idade	27 anos	24 anos	49 anos	44 anos
Peso	82 kg	66 kg	94 kg	62 kg
Altura	1,72 m	1,76 m	1,67 m	1,60 m
Lateralidade	Destro	Destro	Destro	Destro
Escolaridade	Fundamental Completo	Médio Completo	-	Fundamental incompleto
Curso profissionalizante	Nenhum	Nenhum	Nenhum	Nenhum
Experiência profissional (na construção civil)	11 anos	5 anos	25 anos	6 anos
Tempo de serviço como ajudante	-	1 ano	-	1,5 anos
Tempo de serviço como gesseiro	9 anos	4 anos	25 anos	4,5 anos
Tempo na empresa	8 anos	5 anos	20 anos	6 anos

Fonte: Autora

Os trabalhadores A e B alegaram não possuir dificuldades para executar as atividades e não sentirem desconforto durante a execução. O trabalhador C alegou sentir desconforto no ombro esquerdo ao final da jornada de trabalho e também quando “*esfria*”, momento durante a espera para o gesso hidratar e iniciar um novo ciclo de aplicação. Quando questionado sobre a dor classificou-a como extrema e afirmou já ter procurado um médico, mas ainda não realizou os exames solicitados. O trabalhador D se queixou do cansaço ao final do dia e de dor na coluna inferior.

Na tarefa de recebimento e estocagem do gesso os trabalhadores A, B e C não participaram. Quem realizou a tarefa foi o trabalhador D e mais quatro ajudantes da empresa terceirizada, alocados na obra apenas neste dia.

Caracterização da tarefa

As tarefas analisadas constituem no recebimento e estocagem do gesso, preparação da pasta de gesso, revestimento do teto, revestimento da parte superior

da parede, revestimento da parte inferior da parede e recolhimento de resíduos.

Os gesseiros executavam as tarefas de preparação da pasta de gesso, montagem e desmontagem de andaime e revestimentos das paredes e tetos. As demais tarefas, como o transporte de gesso até o pavimento e o recolhimento de resíduos, foram realizadas pelo ajudante.

Durante as atividades os trabalhadores utilizavam apenas bota de couro e máscara protetora contra poeira como EPI's (Equipamentos de proteção individual), não utilizavam capacetes, luvas ou óculos. Com exceção de dois ajudantes que utilizaram capacete durante o recebimento e estocagem do gesso e do ajudante da equipe fixa da obra que também utilizava o referido EPI.

Segundo os gesseiros, todas as ferramentas necessárias para a execução das tarefas são disponibilizadas. Não foi disponibilizada ferramenta adicional que poderia facilitar a execução do trabalho. As ferramentas utilizadas foram: meio tambor de plástico, suporte para o tambor, desempenadeira de PVC, desempenadeira de aço, espátula de aço, pegador de PVC e cantoneiras de aço.

O suporte para o tambor era utilizado apenas pelo trabalhador C. Os trabalhadores A e B apoiavam o meio tambor no chão ou sobre o andaime. Quando questionados o porquê de não utilizarem o suporte disseram que a empresa fornece se solicitado, mas eles não fazem questão de usar. O trabalhador B alegou que *“é mais uma coisa pra ficar carregando, e quanto menos coisa tiver é melhor”*.

Os gesseiros e o ajudante trabalhavam de segunda a sexta das 7 às 17 horas, com um intervalo de almoço que durava cerca de 60 minutos. Além desta pausa programada os gesseiros costumavam realizar alguns minutos de pausa entre um ciclo e outro de aplicação do gesso, durante a hidratação do gesso.

As impressões gerais, após os quatro dias de observações, são que os trabalhadores possuem habilidades para execução da tarefa e que eles próprios inspecionam a qualidade do serviço.

4.2.1. Recebimento e estocagem do gesso

O recebimento acompanhado foi o primeiro que aconteceu na obra, os gesseiros

ainda não estavam trabalhando. O descarregamento foi realizado pelo trabalhador D e mais quatro ajudantes alocados na obra apenas para este serviço.

A carga de 800 sacos de gesso, 40 Kg cada, chegou até a obra em um caminhão baú. Devido ao tamanho do caminhão não foi possível sua entrada no canteiro de obras, portanto, foi estacionado na rua em frente ao portão da obra. Os equipamentos utilizados para o recebimento e estocagem do gesso foram: paletes e um carrinho de mão.

Com o auxílio das filmagens foi possível compreender a sequência de atividades e o tempo médio de ciclo dessa tarefa (Quadro 38).

Quadro 38 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores no recebimento e estocagem do gesso

Tarefa	Sequência de Atividades		Tempo médio de um ciclo (segundos)	Observações
Recebimento e Estocagem	Pegar sacos de gesso no caminhão	Pegar sacos	70	Um trabalhador se posicionou dentro do caminhão para transportar os sacos até a porta do caminhão.
		Pausa	43	Após transportar 8 sacos de gesso acontecia uma pausa.
	Empilhar sacos no palete	Empilhar sacos	70	Um segundo trabalhador se posicionou na calçada da obra para receber os sacos do primeiro trabalhador e empilhar em um palete posicionado no chão. Em cada palete era empilhado 8 sacos de gesso.
		Ajudar com o encaixe do carrinho e posicionar novo palete	43	Após finalizar o empilhamento de um palete esse trabalhador ajudava um terceiro trabalhador a encaixar o carrinho de mão no palete carregado. Em seguida, o trabalhador posicionava um novo palete na calçada para novo empilhamento.
	Transportar Palete	Pegar o palete carregado e transportar até a janela	53	O terceiro trabalhador encaixava o carrinho no pelete e transportava-o por uma distância de 28 metros, posicionando o palete próximo a uma janela.
		Voltar até o caminhão	49	Após posicionar o palete carregado o trabalhador pegava o palete vazio do ciclo anterior e voltava para a calçada da obra.
	Descarregar sacos do palete pela janela	Descarregar sacos pela janela	70	Um quarto trabalhador ficou posicionado ao lado da janela, ele descarregava o palete com 8 sacos pela janela.
		Pausa	32	Após descarregar 8 sacos de gesso (1 palete) acontecia uma pequena pausa.
	Armazenar sacos	Armazenar sacos sobre paletes	70	Do lado de dentro da obra, ao lado da janela, ficou posicionado o quinto trabalhador para receber os sacos e armazená-los sobre paletes. O armazenamento foi feito no próprio cômodo da janela e no cômodo ao lado (deslocamento de 1 a 5 metros).
		Pausa	32	Após armazenar 8 sacos de gesso (1 palete) acontecia uma pequena pausa.

Fonte: Autora

4.2.1.1. Resultados: REBA

Recorreu-se ao método REBA para analisar as posturas adotadas durante as atividades da tarefa de recebimento e estocagem do gesso, já descritas anteriormente.

As posturas representativas de cada atividade foram selecionadas e são apresentadas nas Figuras 21 e 22. Os resultados da aplicação do método encontram-se no Quadro 39.

Figura 21 – Posturas adotadas no recebimento e estocagem do gesso



Fonte: Autora

**Figura 22 – Posturas adotadas no recebimento e estocagem do gesso
(Continuação)**



Fonte: Autora

Quadro 39 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Recebimento e estocagem do gesso

Tarefa	Sequência de Atividades	Postura	Tronco	Pescoço	Pernas	Tabela A	Força	Pont. A	Braço		Antebraço		Punho		Tabela B		Pega		Pont. B		Tabela C		Atividade	REBA	
									D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E		D	E
Recebimento e Estocagem	Pegar sacos de gesso no caminhão	1	3	2	1+2	6	2	8	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	4	4	9	9	1	10	10
		2	4	2	1+2	7	2	9	4-1	3-1	2	2	1	2	4	3	2	2	6	5	10	10	1	11	11
		3	2	1	1+1	3	2	5	1	-	1	-	2	-	2	-	2	-	4	-	5	-	1	6	-
		4	3	1+1	1	4	2	6	1	1	2	2	1+1	1+1	2	2	2	2	4	4	7	7	1	8	8
		5	2	1+1	1	3	2	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4	4	1	5	5
		6	4	2	1+1	6	2	8	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	9	9	1	10	10
	Empilhar sacos no palete	7	1	1	2+1	3	2	5	4+1+1	4+1+1	2	2	2	2	9	9	1	1	10	10	9	9	1	10	10
		8	1	1	1	1	2	3	4+1+1	4+1+1	2	2	2	2	9	9	1	1	10	10	8	8	1	9	9
		9	4	2	1+1	6	2	8	4-1	4-1	2	2	2	2	5	5	2	2	7	7	10	10	1	11	11
		10	3	2	1+1	5	2	7	3	3	2	2	2	2	5	5	2	2	7	7	9	9	1	10	10
		11	2	1	1+1	3	2	5	3	3	2	2	2	2	5	5	2	2	7	7	8	8	1	9	9
	Transportar palete	12	2+1	2	2+1	6	2	8	1	1	2	2	1	1	1	1	2	0	3	1	8	8	1	9	9
		13	3	1	1+2	5	2+1	8	2	-	1	-	2	-	2	-	2	-	4	-	9	-	1	11	-
		14	3	1	1	2	2	4	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	5	4	5	4	1	6	5
		15	3+1	1	1	3	2	5	2	1	1	2	2	2	2	2	0	4	2	5	4	1	6	5	
		16	3	2	1	4	2	6	2	2	2	2	2	2	3	3	0	0	3	3	6	6	1	7	7
	Descarregar sacos do palete pela janela	17	3	1	1+1	4	2	6	1+1	1+1	2	2	2	2	3	3	1	1	4	4	7	7	1	8	8
		18	4	2	1	5	2	7	1+1	1+1	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	8	8	1	9	9
		19	4	2	1+2	7	2	9	3-1	3-1	2	2	1	1	2	2	2	2	4	4	10	10	1	11	11
		20	2	2	1+2	5	2	7	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	7	7	1	8	8
		21	3	1	2	4	2+1	7	2	2	2	2	1+1	1+1	3	3	2	2	5	5	9	9	1	10	10
	Armazenar sacos	22	1	1	2	2	2	4	1+1	1+1	2	2	1	1	2	2	2	2	4	4	4	4	1	5	5
		23	1	1	1+1	2	2	4	1+1	1+1	1	1	2	2	2	2	1	1	3	3	4	4	1	5	5
		24	4	2	2+1	7	2	9	4-1	4-1	2	2	1	1	4	4	2	2	6	6	10	10	1	11	11
		25	3	1	1+1	4	2	6	2	3	2	2	2	1	3	4	2	2	5	6	8	8	1	9	9
		26	3	2	1+2	6	2	8	1+1	1+1	1	1	2	2	2	2	1	1	3	3	8	8	1	9	9
		27	3	1	1	2	2+1	5	1+1	1+1	1	1	2	2	2	2	1	1	3	3	4	4	1	5	5

Nível de Risco: ■ Insignificante ■ Baixo ■ Médio ■ Alto ■ Muito Alto

Fonte: Autora

4.2.1.2. Resultados: MET

Como a tarefa foi realizada por cinco trabalhadores em conjunto e cada um realizava apenas uma determinada etapa do processo, optou-se por calcular o gasto calórico por etapas. Para o cálculo do gasto energético (Kcal/hora) das etapas da tarefa foi necessário calcular o tempo médio de cada atividade do ciclo em segundos (Quadro 38). Os códigos das atividades selecionados, o procedimento de cálculo e o resultado estão descritos no Quadro 40, a seguir.

Quadro 40 – Gasto calórico das etapas da tarefa de recebimento e estocagem do gesso

Etapas		Tempo médio da etapa (segundos)	Duração média do ciclo (s)	Qtdd de ciclos em 1 hora	Tempo total da etapa (h)	MET		Dispêndio de energia (Kcal)	Dispêndio de energia (Kcal/hora)
Pegar sacos de gesso no caminhão	Pegar sacos	70	113	31,86	0,62	Cód. 11050	8	346,90	408,17
	Pausa	43			0,38	Cód. 11600	2,3	61,27	
Empilhar sacos no palete	Empilhar sacos	70	113	31,86	0,62	Cód. 11050	8	346,90	426,81
	Ajudar com o encaixe do carrinho e posicionar novo palete	43			0,38	Cód. 11610	3	79,91	
Transportar Palete	Pegar o palete carregado e transportar até a janela	53	102	35,29	0,52	Cód. 11490	7,5	272,79	407,30
	Voltar até o caminhão	49			0,48	Cód. 11805	4	134,51	
Descarregar sacos do palete pela janela	Descarregar sacos pela janela	70	102	35,29	0,69	Cód. 11840	7,5	360,29	410,80
	Pausa	32			0,31	Cód. 11600	2,3	50,51	
Armazenar sacos	Armazenar sacos sobre paletes	70	102	35,29	0,69	Cód. 11050	8	384,31	434,82
	Pausa	32			0,31	Cód. 11600	2,3	50,51	

Fonte: Autora

Comparando-se o resultado com o prescrito na "NR 15 - Atividades e operações insalubres" (Quadro 13), conclui-se que todas as etapas do recebimento e estocagem do gesso são consideradas um trabalho pesado do ponto de vista do gasto energético.

4.2.2. Preparação da pasta de gesso

Para a preparação da pasta de gesso eram utilizados sacos de gesso de 40 kg e água. Os sacos de gesso eram transportados para o pavimento pelo ajudante, que fazia uso do guincho existente na obra. A água utilizada estava disponível no pavimento, em tambores enchidos com mangueiras pelo ajudante. Os equipamentos utilizados para a preparação da pasta de gesso foram: meio tambor de plástico e o suporte para o tambor em alguns casos, a altura do tambor é de 27 centímetros e a altura total com o suporte é de 0,85 metros.

Com o auxílio das filmagens foi possível compreender a sequência de atividades e o tempo médio de ciclo dessa tarefa (Quadro 41). Para determinar o tempo médio realizou-se uma média entre os três trabalhadores. Cada gesseiro executava essa tarefa até sete vezes durante a jornada diária de trabalho.

Quadro 41 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na preparação da pasta de gesso

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo total no ciclo (segundos)		Observações
Preparação da pasta de gesso	Buscar água	39	11%	A água utilizada fica localizada no próprio apartamento que está sendo revestido, em alguns casos no hall do apartamento. O transporte é feito com um recipiente de 18 litros.
	Colocar água no recipiente	17	5%	A água é despejada no tambor onde é preparada a pasta de gesso. Para cada preparação são utilizados de 2 a 3 recipientes de água.
	Adicionar retardador de pega	30	9%	É utilizado um retardador de pega em pó, não existe uma quantidade exata para ser adicionado.
	Buscar gesso	29	9%	Os sacos de gesso de 40 kg ficam empilhados no próprio pavimento, no apartamento que está sendo revestido ou no apartamento ao lado.
	Colocar gesso no recipiente	189	56%	O gesso é despejado no tambor com as mãos, polvilhando sobre a água. Para cada preparação são utilizados em média dois sacos.
	Mexer pasta	32	10%	Após alguns minutos de repouso do gesso na água a pasta é homogeneizada com auxílio de um pegador de plástico.
	TOTAL		336	

Fonte: Autora

4.2.2.1. Resultados: REBA

Recorreu-se ao método REBA para analisar as posturas adotadas durante as atividades da tarefa de preparação da pasta de gesso, descritas anteriormente.

Os critérios para a escolha das posturas foram: posturas representativas e aquelas extremas, instáveis ou desajeitadas. As posturas selecionadas são apresentadas na Figura 23, e os resultados da aplicação do método encontram-se no Quadro 42.

Figura 23 – Posturas adotadas na preparação da pasta de gesso



Fonte: Autora

Quadro 42 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Preparação da pasta de gesso

Tarefa	Sequência de Atividades	Postura	Tronco	Pesçoço	Pernas	Tabela A	Força	Pont. A	Braço		Antebraço		Punho		Tabela B		Pega		Pont. B		Tabela C		Atividade	REBA	
									D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E		D	E
Preparação da pasta de gesso	Buscar água	1	3+1	2+1	2	7	1	8	3-1	1	2	1	1	1	2	1	0	0	2	1	8	8	0	8	8
		2	1+1	1+1	2	4	2	6	1+1	1+1	1	1	1+1	1	2	1	0	1	2	2	6	6	0	6	6
		3	2	1	1	2	2	4	1	1+1	2	2	2	1	2	2	0	0	2	2	4	4	0	4	4
	Colocar água no recipiente	4	3	1	2	4	2	6	1	-	1	-	1+1	-	2	-	0	-	2	-	6	-	0	6	-
	Adicionar retardador de pega	5	4	1	1+1	5	0	5	-	3	-	2	-	1	-	4	0	0	0	4	5	5	0	-	5
	Buscar gesso	6	4	2	1+1	6	2	8	3	3	2	2	2	2	5	5	2	2	7	7	10	10	0	10	10
		7	1	1	1	1	2	3	2+1	2+1	1	1	2	2	4	4	1	1	5	5	4	4	0	4	4
		8	4	1	2+1	6	2	8	3-1	3-1	2	2	2	2	3	3	2	2	5	5	10	10	0	10	10
	Colocar gesso no recipiente	9	4	2	1+1	6	0	6	3-1	3-1	2	2	2	2	3	3	0	0	3	3	6	6	1	7	7
		10	4+1	2	1	6	0	6	3-1	3-1	2	2	2	2	3	3	0	0	3	3	6	6	1	7	7
	Mexer pasta	11	4	1	1	3	0	3	4-1	-	2	-	1	-	4	-	0	0	4	-	3	-	1	4	-

Nível de Risco:  Insignificante  Baixo  Médio  Alto  Muito Alto

Fonte: Autora

4.2.2.2. Resultados: MET

Para o cálculo do gasto energético (Kcal/hora) desta tarefa foi necessário calcular o tempo médio de cada atividade do ciclo em segundos (Quadro 41). Os códigos das atividades selecionados, o procedimento de cálculo e o resultado estão descritos no Quadro 43, a seguir.

Quadro 43 – Gasto calórico da tarefa de preparação da pasta de gesso

Etapas	Buscar água	Colocar água no recipiente	Adicionar retardador de pega	Buscar gesso	Colocar gesso no recipiente	Mexer pasta
Duração média da etapa (s)	38,67	17,00	30,00	29,33	189,33	32,00
Duração média do ciclo(s)	336,33					
Quantidade de ciclos em 1 hora	10,70					
Tempo total da etapa (h)	0,11	0,05	0,09	0,09	0,56	0,10
MET	Cód. 11820	Cód. 11620	Cód. 11600	Cód. 11840	Cód. 11620	Cód. 11600
	5	3,5	2,3	7,5	3,5	2,3
Dispêndio de energia (Kcal)	40,24	12,38	14,36	45,79	137,92	15,32
Dispêndio de energia (Kcal/h)	266,01					

Fonte: Autora

Comparando-se o resultado com o prescrito na "NR 15 - Atividades e operações insalubres" (Quadro 13), conclui-se que a tarefa de preparação da pasta de gesso é considerada um trabalho moderado do ponto de vista do gasto energético.

4.2.3. Revestimento do teto

A primeira etapa da aplicação da pasta de gesso era a execução do revestimento do teto, realizada sobre andaimes montados pelos próprios gesseiros.

Com o auxílio das filmagens foi possível compreender a sequência de atividades e o tempo médio de ciclo dessa tarefa (Quadro 44). Para determinar o tempo médio realizou-se uma média entre os três trabalhadores. Cada gesseiro executava essa tarefa até sete vezes durante a jornada diária de trabalho.

Quadro 44 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na execução do revestimento do teto

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo total no ciclo (segundos)		Micro ciclos no ciclo	Micro ciclo (segundos)	Observações
Revestimento - Teto	Pegar pasta	420	15%	44	10	A pasta de gesso é colocada sobre a desempenadeira de PVC com o auxílio de um pegador de plástico.
	Aplicar e espalhar no teto	784	28%	39	20	Inicia-se a aplicação pelo teto, onde já foi anteriormente aplicada chapisco rolado para auxiliar na fixação. O deslizamento é realizado com movimentos de vai-e-vem, inicialmente no entorno do teto.
	Sarrafeiar teto	354	13%	16	22	Após a aplicação no entorno de todo o teto é realizado o sarrafeamento dos quatro lados para retirar o excesso de pasta e definir a espessura do revestimento. O excesso da pasta é reaproveitado, é retirado com a própria mão da cantoneira e repassado na parede ou teto.
	Aplicar e espalhar na parede	217	8%	16	14	Durante o revestimento no teto, devido a não utilização de taliscas na parede, os trabalhadores aplicam a pasta nos cantos de parede para prepará-los. São aplicadas também camadas finas em algumas paredes, a pasta é aplicada deslizando a desempenadeira com movimentos de cima para baixo e é espalhada com movimentos horizontais.
	Sarrafeiar parede	213	8%	14	15	Após a aplicação da pasta no canto da parede é realizado o sarrafeamento para efetuar o enquadramento e definição da espessura do revestimento da parede. O excesso da pasta é reaproveitado, é retirado com a própria mão da cantoneira e repassado na parede ou teto.
	Pegar pasta para acabamento	48	2%	6	8	A pasta, já em início de pega no tambor, é colocada na desempenadeira de aço com um pegador de plástico, com a mão ou com a própria desempenadeira. Em algumas ocasiões é colocado um pouco de água sobre a pasta na desempenadeira.
	Acabamento do teto	536	19%	9	60	O acabamento é realizado com a desempenadeira de aço, é aplicada uma fina camada de pasta com certa pressão, para eliminar ondulações e rebarbas.
	Limpar material	198	7%	13	15	Durante todo o processo de aplicação e acabamento é realizada a limpeza dos equipamentos utilizados, para retirada de pasta endurecida.
	TOTAL		2770			

Fonte: Autora

4.2.3.1. Resultados: REBA

Recorreu-se ao método REBA para analisar as posturas adotadas durante as atividades da tarefa de revestimento do teto, descritas anteriormente.

Os critérios para a escolha das posturas foram: posturas representativas e aquelas extremas, instáveis ou desajeitadas. As posturas selecionadas são apresentadas nas Figuras 24 e 25, e os resultados da aplicação do método encontram-se no

Quadro 45.

Figura 24 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento do teto



Fonte: Autora

Figura 25 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento do teto (Continuação)



Fonte: Autora

Quadro 45 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Revestimento do teto

Tarefa	Sequência de Atividades	Postura	Tronco	Pescoço	Pernas	Tabela A	Força	Pont. A	Braço		Antebraço		Punho		Tabela B		Pega		Pont. B		Tabela C		Atividade	REBA	
									D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E		D	E
Revestimento - Teto	Pegar pasta	1	4	2	1+1	6	0	6	4	3	2	1	2	1	6	3	0	0	6	3	8	6	1	9	7
		2	3	1	1	2	0	2	3	2	2	1	2	1	5	1	0	0	5	1	4	1	1	5	2
	Aplicar e espalhar no teto	3	1	2	2	2	0	2	4	4	1	1	2	2	5	5	0	0	5	5	4	4	1	5	5
		4	2	2	2	4	0	4	4	4	2	2	1	1	5	5	0	0	5	-	5	5	1	6	6
		5	3	2	2	5	0	5	4+1	4+1	2	2	2	2	8	8	0	0	8	8	8	8	1	9	9
	Sarrafear teto	6	2	2	1	3	0	3	4+1	4+1	2	2	1+1	1+1	8	8	0	0	8	8	7	7	1	8	8
		7	1+1	1+1	2	4	0	4	4+1	-	1	-	1	-	6	-	0	0	6	-	6	-	1	7	-
	Aplicar e espalhar na parede	8	4	2	2+2	8	0	8	2	-	2	-	2	-	3	-	0	0	3	-	8	-	1	9	-
		9	2	1	1+1	3	0	3	3	3	1	1	2	2	4	4	0	0	4	4	3	3	1	4	4
		10	4	2	1+1	6	0	6	4-1	-	2	-	2	-	5	-	0	0	5	-	8	-	1	9	-
		11	3	1	1+2	5	0	5	3	3	1	1	2	2	4	4	0	0	4	4	5	5	1	6	6
	Sarrafear parede	12	2+1	2+1	1+1	6	0	6	2	-	1	-	2	-	2	-	0	0	2	-	6	-	1	7	-
		13	1	1+1	1	1	0	1	3	-	1	-	2	-	4	-	0	0	4	-	2	-	1	3	-
	Pegar pasta para acabamento	14	4	1	1+2	6	0	6	4-1	4-1	2	2	2	2	5	5	0	0	5	5	8	8	1	9	9
		15	3	1+1	1	5	0	5	-	2	-	1	-	1	-	1	0	0	-	1	-	4	1	-	5
	Acabamento do teto	16	2	2	2+1	5	0	5	4	4	1	1	1+1	1+1	5	5	1	1	6	6	7	7	1	8	8
		17	3	2	2	5	0	5	4+1	4+1	2	2	1+1	1+1	8	8	1	1	9	9	9	9	1	10	10
		18	1+1	2	1	3	0	3	4+1	1	2	2	2	1	8	1	1	0	9	1	7	2	1	8	3
		19	1+1	2+1	2	5	0	5	4+1	-	2	-	1+1	-	8	-	1	1	9	-	9	-	1	10	-
	Limpar material	20	4	1	1+1	5	0	5	4+1	1	2	1	1	2	7	2	0	0	7	2	8	4	1	9	5
		21	4	1	1+1	5	0	5	-	2+1	-	1	-	1	-	3	0	0	0	-	5	-	1	-	5
		22	4	1	1+1	5	0	5	4-1	2	2	2	1	1	4	2	0	0	4	2	5	4	1	6	5

Nível de Risco: ■ Insignificante ■ Baixo ■ Médio ■ Alto ■ Muito Alto

Fonte: Autora

4.2.3.2. Resultados: OCRA

Para aplicação do instrumento OCRA, foram consideradas somente as atividades que apresentaram movimentos repetitivos dos membros superiores. Portanto, foi realizada a análise de um micro ciclo representativo da atividade de aplicar e da atividade de acabamento.

a) Aplicação

Foi analisado um micro ciclo de 25 segundos que engloba pegar a pasta de gesso e aplicar no teto. As atividades estão detalhas no Quadro 46 a seguir.

Quadro 46 – Micro ciclo da aplicação no teto

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo do ciclo (segundos)	%	Ações no ciclo		Força	Força média
				D	E		
Aplicação - teto	Pegar pasta	8	32%	11	1	4,5	1,44
	Aplicar e espalhar no teto	17	68%	11	11	4,5	3,06
	TOTAL	25	100%	22	12		4,50

Fonte: Autora

O Quadro 47 apresenta o cálculo das ações técnicas observadas (ATO).

Quadro 47 – Cálculo das ATO – Aplicação no teto

Cálculo das ATOs					
Membros	Ações por ciclo	Duração do ciclo (min)	Frequência (ações/min)	Duração total da tarefa repetitiva no turno (min)	ATO
Direito	22	0,42	52,80	132,65	7004
Esquerdo	12	0,42	28,80	132,65	3820

Fonte: Autora

O Quadro 48 mostra o resumo do cálculo das ações técnicas recomendadas para os membros superiores e o cálculo do índice de exposição. A seguir, estão expostas as considerações sobre os fatores multiplicadores adotados.

Quadro 48 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Aplicação no teto

Cálculo das ATRs									
Membros	Fator Multiplicador							Duração total da tarefa repetitiva (min)	ATR
	Frequência	Força	Postura	Esteriotipia	Complementares	Recuperação	Duração da tarefa repetitiva		
Direito	30	0,11	0,5	0,85	1	0,9	1,7	132,65	272
Esquerdo	30	0,11	0,5	0,85	1	0,9	1,7	132,65	272

I.E.	Nível de risco	Membro	ATO	ATR	I.E. = ATO/ATR
≤ 2,2	Aceitável	Direito	7004	272	25,8
2,3 a 3,5	Risco bem baixo	Esquerdo	3820	272	14,1
>3,5	Risco presente				

Fonte: Autora

- Multiplicador para a força: Pegar pasta (4,5) e Aplicar e espalhar (4,5); resultando uma média ponderada de 4,5 e MF = 0,11 (Quadro 7).
- Multiplicador para a postura: Flexão dos ombros (>80% do tempo para os dois membros), Flexão/Extensão do cotovelo (>60% do tempo para o membro direito e >90% para o membro esquerdo), Extensão Dorsal (>25% do tempo para o membro direito), Pega em pinça (>80% do tempo para os dois membros); que resulta em um pior cenário de MP = 0,5 para os dois membros (Quadro 8).
- Multiplicador do fator estereotipia/repetitividade: Gestos mecânicos iguais entre 51% e 80% do tempo, ME = 0,85 (Quadro 9).
- Multiplicador por fatores complementares: Não há presença de fatores complementares, MC = 1 (Quadro 10).
- Multiplicador do fator recuperação: O número de horas sem descanso é em média 1 hora, que resulta em um MR = 0,90 (Quadro 11).
- Multiplicador do fator duração do trabalho repetitiva: Total da tarefa repetitiva é de 132,65 minutos, que resulta em um MJ = 1,7 (Quadro 12).

b) Acabamento

Foi analisado um micro ciclo de 74 segundos que engloba pegar a pasta de gesso e realizar o acabamento do teto. As atividades estão detalhas no Quadro 49 a seguir.

Quadro 49 – Micro ciclo do acabamento do teto

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo do ciclo (segundos)	%	Ações no ciclo		Força	Força média
				D	E		
Acabamento - teto	Pegar pasta para acabamento	10	14%	15	12	4,5	0,61
	Acabamento do teto	64	86%	68	50	4,5	3,89
	TOTAL	74	100%	83	62		4,50

Fonte: Autora

O Quadro 50 apresenta o cálculo das ações técnicas observadas (ATO).

Quadro 50 – Cálculo das ATO – Acabamento do teto

Cálculo das ATOs					
Membros	Ações por ciclo	Duração do ciclo (min)	Frequência (ações/min)	Duração total da tarefa repetitiva no turno (min)	ATO
Direito	83	1,23	67,30	68,17	4588
Esquerdo	62	1,23	50,27	68,17	3427

Fonte: Autora

O Quadro 51 mostra o resumo do cálculo das ações técnicas recomendadas para os membros superiores e o cálculo do índice de exposição. A seguir, estão expostas as considerações sobre os fatores multiplicadores adotados.

Quadro 51 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Acabamento do teto

Cálculo das ATRs									
Membros	Fator Multiplicador							Duração total da tarefa repetitiva (min)	ATR
	Frequência	Força	Postura	Esteriotipia	Comple-mentares	Recupe-ração	Duração da tarefa repetitiva		
Direito	30	0,11	0,5	0,85	1	0,9	2	68,17	164
Esquerdo	30	0,11	0,5	0,85	1	0,9	2	68,17	164

I.E.	Nível de risco	Membro	ATO	ATR	I.E. = ATO/ATR
≤ 2,2	Aceitável	Direito	4588	164	27,9
2,3 a 3,5	Risco bem baixo	Esquerdo	3427	164	20,9
>3,5	Risco presente				

Fonte: Autora

- Multiplicador para a força: Pegar pasta (4,5) e Acabamento (4,5); resultando uma média ponderada de 4,5 e MF = 0,11 (Quadro 7).
- Multiplicador para a postura: Flexão dos ombros (>60% do tempo para os dois membros), Flexão/Extensão do cotovelo (>60% do tempo para os dois membros), Desvio Radial do punho (>40% do tempo para os dois membros), Pega palmar (>80% do tempo para os dois membros); que resulta em um

pior cenário de MP = 0,5 para os dois membros (Quadro 8).

- Multiplicador do fator estereotipia/repetitividade: Gestos mecânicos iguais entre 51% e 80% do tempo, ME = 0,85 (Quadro 9).
- Multiplicador por fatores complementares: Não há presença de fatores complementares, MC = 1 (Quadro 10).
- Multiplicador do fator recuperação: O número de horas sem descanso é em média 1 hora, que resulta em um MR = 0,90 (Quadro 11).
- Multiplicador do fator duração do trabalho repetitiva: Total da tarefa repetitiva é de 68,17 minutos, que resulta em um MJ = 2,0 (Quadro 12).

4.2.3.3. Resultados: MET

Para o cálculo do gasto energético (Kcal/hora) desta tarefa foi necessário calcular o tempo médio de cada atividade do ciclo em segundos (Quadro 44). Os códigos das atividades selecionados, o procedimento de cálculo e o resultado estão descritos no Quadro 52, a seguir.

Quadro 52 – Gasto calórico da tarefa de revestimento do teto

Etapas	Pegar pasta	Aplicar e espalhar no teto	Sarrafeiar teto	Aplicar e espalhar na parede	Sarrafeiar parede	Pegar pasta para acabamento	Acabamento do teto	Limpar material
Duração média da etapa (s)	420,33	783,67	354,00	216,67	213,33	48,00	536,33	197,67
Duração média do ciclo(s)	2770,00							
Quantidade de ciclos em 1 hora	1,30							
Tempo total da etapa (h)	0,15	0,28	0,13	0,08	0,08	0,02	0,19	0,07
MET	Cód. 11615 4	Cód. 11630 4	Cód. 11630 4	Cód. 11630 4	Cód. 11630 4	Cód. 11610 3	Cód. 11630 4	Cód. 11125 3,5
Dispêndio de energia (Kcal)	42,49	79,22	35,78	21,90	21,56	3,64	54,21	17,48
Dispêndio de energia (Kcal/h)	276,29							

Fonte: Autora

Comparando-se o resultado com o prescrito na "NR 15 - Atividades e operações insalubres" (Quadro 13), conclui-se que a tarefa de revestimento do teto é considerada um trabalho moderado do ponto de vista do gasto energético.

4.2.4. Revestimento da parte superior da parede

A segunda etapa da aplicação da pasta de gesso era o revestimento da parte superior da parede, do teto (2,70 metros) até um pouco acima da altura do andaime (1,0 metros).

Com o auxílio das filmagens foi possível compreender a sequência de atividades e o tempo médio de ciclo dessa tarefa (Quadro 53). Para determinar o tempo médio realizou-se uma média entre os três trabalhadores. Cada gesseiro executava essa tarefa até sete vezes durante a jornada diária de trabalho.

Quadro 53 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na execução do revestimento da parte superior da parede

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo total no ciclo (segundos)		Micro ciclos no ciclo	Micro ciclo (segundos)	Observações
Revestimento - Parede Superior	Pegar pasta	308	10%	29	11	A pasta de gesso é colocada sobre a desempenadeira de PVC com o auxílio de um pegador de plástico.
	Aplicar e espalhar na parede	799	26%	29	28	A pasta é aplicada na parede deslizando a desempenadeira de cima para baixo e é espalhada com movimentos horizontais. A espessura do revestimento é definida por meio do enquadramento realizado nos cantos das paredes.
	Sarrafeiar	674	22%	6	112	Para regularizar a espessura e retirar o excesso de massa é realizado o sarrafeamento das paredes, na horizontal e na vertical. O excesso da pasta é reaproveitado, é retirado com a própria mão da cantoneira e repassado na parede.
	Pegar pasta para acabamento	86	3%	9	10	A pasta, já em início de pega no tambor, é colocada na desempenadeira de aço com um pegador de plástico, com a mão ou com a própria desempenadeira. Em algumas ocasiões é colocado um pouco de água sobre a pasta na desempenadeira.
	Acabamento da parede	842	27%	20	42	O acabamento da parede é realizado com a desempenadeira de aço, é aplicada uma fina camada de pasta com certa pressão, para eliminar ondulações e rebarbas. Da mesma forma, é realizado o acabamento do teto próximo ao encontro com a parede.
	Acabamento do teto	144	5%	5	29	
	Limpar material	262	8%	20	13	Durante todo o processo de aplicação e acabamento é realizada a limpeza dos equipamentos utilizados, para retirada de pasta endurecida.
	TOTAL		3115			

Fonte: Autora

4.2.4.1. Resultados: REBA

Recorreu-se ao método REBA para analisar as posturas adotadas durante as atividades da tarefa de revestimento da parte superior da parede, descritas anteriormente.

Os critérios para a escolha das posturas foram: posturas representativas e aquelas extremas, instáveis ou desajeitadas. As posturas selecionadas são apresentadas nas Figuras 26 e 27, e os resultados da aplicação do método encontram-se no Quadro 54.

Figura 26 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento da parte superior da parede



Fonte: Autora

Figura 27 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento da parte superior da parede (Continuação)



Fonte: Autora

Quadro 54 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Revestimento da parte superior da parede

Tarefa	Sequência de Atividades	Postura	Tronco	Pescoço	Pernas	Tabela A	Força	Pont. A	Braço		Antebraço		Punho		Tabela B		Pega		Pont. B		Tabela C		Atividade	REBA	
									D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E		D	E
Revestimento - Parede superior	Pegar pasta	1	4	1	1+2	6	0	6	4-1	-	2	-	2	-	5	-	0	-	5	-	8	-	1	9	-
		2	3	1+1	1	4	0	4	3-1	2	2	1	2	1	3	1	0	0	3	1	4	3	1	5	4
	Aplicar e espalhar na parede	3	4	2	2+2	8	0	8	3-1	3-1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	8	8	1	9	9
		4	4+1	1	1+2	7	0	7	3	4-1	1	2	2	1	4	4	0	0	4	4	8	8	1	9	9
		5	2	1	1+1	3	0	3	4+1	4+1	2	2	2	2	8	8	0	0	8	8	7	7	1	8	8
		6	2	2	1	3	0	3	3	4+1	2	2	2	2	5	8	0	0	5	8	4	7	1	5	8
		7	3	1	2+2	6	0	6	3	3	2	1	2	2	5	4	0	0	5	4	8	7	1	9	8
	Sarrafear	8	3	2	2+2	7	0	7	3	3	2	2	1	1	4	4	0	0	4	4	8	8	1	9	9
		9	1	1+1	2	2	0	2	3+1	-	2	-	2	-	6	-	0	0	6	0	4	2	1	5	-
		10	1	2+1	1	3	0	3	4	1	2	1	1	1	5	1	0	0	5	1	4	2	1	5	3
		11	1	1+1	2+1	3	0	3	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	3	3	1	4	4
	Pegar pasta para acabamento	12	3+1	1	2+1	6	0	6	1+1	-	1	-	2	-	2	-	0	0	2	0	6	6	1	7	-
		13	4	2	1+1	6	0	6	4-1	4-1	2	2	2	2	5	5	1	1	6	6	8	8	1	9	9
	Acabamento da parede	14	3+1	1+1	1	5	0	5	3	1	2	1	1	1	4	1	0	0	4	1	5	4	1	6	5
		15	4	2	1+2	7	0	7	4-1	4-1	2	2	1+1	1+1	5	5	1	1	6	6	9	9	1	10	10
		16	2	2	1	3	0	3	4+1	4+1	2	2	1+1	1+1	8	8	1	1	9	9	7	7	1	8	8
	Acabamento do teto	17	4	2	1+2	7	0	7	4-1	-	2	-	2	-	5	-	0	0	5	-	9	-	1	10	-
		18	1	2	1	1	0	1	4+1	4+1	2	2	1+1	1+1	8	8	1	1	9	9	6	6	1	7	7
	Limpar material	19	2+1	2	1	4	0	4	4+1	4+1	2	2	1+1	1+1	8	8	1	1	9	9	8	8	1	9	9
		20	4	1	1+2	6	0	6	4	-	2	-	1	-	5	-	0	0	5	-	8	-	1	9	-
		21	4	1	1+1	5	0	5	4-1	2	2	2	1	1	4	2	0	0	4	2	5	4	1	6	5
		22	4	1	1	3	0	3	-	2	-	1	-	1	-	1	0	0	-	1	-	2	1	-	3

Nível de Risco: ■ Insignificante ■ Baixo ■ Médio ■ Alto ■ Muito Alto

Fonte: Autora

4.2.4.2. Resultados: OCRA

Para aplicação do instrumento OCRA, foram consideradas somente as atividades que apresentaram movimentos repetitivos dos membros superiores. Portanto, foi realizada a análise de um micro ciclo representativo da atividade de aplicar e da atividade de acabamento.

a) Aplicação

Foi analisado um micro ciclo de 40 segundos que engloba pegar a pasta de gesso e aplicar na parede. As atividades estão detalhas no Quadro 55 a seguir.

Quadro 55 – Micro ciclo da aplicação na parede superior

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo do ciclo (segundos)	%	Ações no ciclo		Força	Força média
				D	E		
Aplicação - Parede superior	Pegar pasta	10	25%	17	2	4,5	1,13
	Aplicar e espalhar na parede	30	75%	25	25	4,5	3,38
	TOTAL	40	100%	42	27		4,50

Fonte: Autora

O Quadro 56 apresenta o cálculo das ações técnicas observadas (ATO).

Quadro 56 – Cálculo das ATO – Aplicação na parede superior

Cálculo das ATOs					
Membros	Ações por ciclo	Duração do ciclo (min)	Frequência (ações/min)	Duração total da tarefa repetitiva no turno (min)	ATO
Direito	42	0,67	63,00	129,15	8136
Esquerdo	27	0,67	40,50	129,15	5231

Fonte: Autora

O Quadro 57 mostra o resumo do cálculo das ações técnicas recomendadas para os membros superiores e o cálculo do índice de exposição. A seguir, estão expostas as considerações sobre os fatores multiplicadores adotados.

Quadro 57 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Aplicação na parede superior

Cálculo das ATRs									
Membros	Fator Multiplicador							Duração total da tarefa repetitiva (min)	ATR
	Frequência	Força	Postura	Esteriotipia	Complementares	Recuperação	Duração da tarefa repetitiva		
Direito	30	0,11	0,6	0,85	1	0,9	1,7	129,15	317
Esquerdo	30	0,11	0,6	0,85	1	0,9	1,7	129,15	317

I.E.	Nível de risco	Membro	ATO	ATR	I.E. = ATO/ATR
≤ 2,2	Aceitável	Direito	8136	317	25,6
2,3 a 3,5	Risco bem baixo	Esquerdo	5231	317	16,5
>3,5	Risco presente				

Fonte: Autora

- Multiplicador para a força: Pegar pasta (4,5) e Aplicar e espalhar (4,5); resultando uma média ponderada de 4,5 e MF = 0,11 (Quadro 7).
- Multiplicador para a postura: Flexão dos ombros (>40% do tempo para o membro direito e >20% para o membro esquerdo), Flexão/Extensão do cotovelo (>60% do tempo para o membro direito e >70% para o membro esquerdo), Extensão Dorsal (>25% do tempo para o membro direito), Pega em pinça (>80% do tempo para os dois membros); que resulta em um pior cenário de MP = 0,6 para os dois membros (Quadro 8).
- Multiplicador do fator estereotipia/repetitividade: Gestos mecânicos iguais entre 51% e 80% do tempo, ME = 0,85 (Quadro 9).
- Multiplicador por fatores complementares: Não há presença de fatores complementares, MC = 1 (Quadro 10).
- Multiplicador do fator recuperação: O número de horas sem descanso é em média 1 hora, que resulta em um MR = 0,90 (Quadro 11).
- Multiplicador do fator duração do trabalho repetitiva: Total da tarefa repetitiva é de 129,15 minutos, que resulta em um MJ = 1,7 (Quadro 12).

b) Acabamento

Foi analisado um micro ciclo de 54 segundos que engloba pegar a pasta de gesso e realizar o acabamento da parede. As atividades estão detalhas no Quadro 58 a seguir.

Quadro 58 – Micro ciclo do acabamento da parede superior

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo do ciclo (segundos)	%	Ações no ciclo		Força	Força média
				D	E		
Acabamento - Parede superior	Pegar pasta para acabamento	10	19%	15	9	4,5	0,83
	Acabamento da parede	44	81%	53	50	4,5	3,67
	TOTAL	54	100%	68	59		4,50

Fonte: Autora

O Quadro 59 apresenta o cálculo das ações técnicas observadas (ATO).

Quadro 59 – Cálculo das ATO – Acabamento da parede superior

Cálculo das ATOs					
Membros	Ações por ciclo	Duração do ciclo (min)	Frequência (ações/min)	Duração total da tarefa repetitiva no turno (min)	ATO
Direito	68	0,90	75,56	108,34	8186
Esquerdo	59	0,90	65,56	108,34	7103

Fonte: Autora

O Quadro 60 mostra o resumo do cálculo das ações técnicas recomendadas para os membros superiores e o cálculo do índice de exposição. A seguir, estão expostas as considerações sobre os fatores multiplicadores adotados.

Quadro 60 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Acabamento da parede superior

Cálculo das ATRs									
Membros	Fator Multiplicador							Duração total da tarefa repetitiva (min)	ATR
	Frequência	Força	Postura	Esteriotipia	Complementares	Recuperação	Duração da tarefa repetitiva		
Direito	30	0,11	0,5	0,85	1	0,9	2	108,34	261
Esquerdo	30	0,11	0,5	0,85	1	0,9	2	108,34	261

I.E.	Nível de risco	Membro	ATO	ATR	I.E. = ATO/ATR
≤ 2,2	Aceitável	Direito	8186	261	31,4
2,3 a 3,5	Risco bem baixo	Esquerdo	7103	261	27,2
>3,5	Risco presente				

Fonte: Autora

- Multiplicador para a força: Pegar pasta (4,5) e Acabamento (4,5); resultando uma média ponderada de 4,5 e MF = 0,11 (Quadro 7).
- Multiplicador para a postura: Flexão dos ombros (>50% do tempo para os dois membros), Flexão/Extensão do cotovelo (>70% do tempo para os dois membros), Pega palmar (>80% do tempo para os dois membros); que resulta

em um pior cenário de $MP = 0,5$ para os dois membros (Quadro 8).

- Multiplicador do fator estereotipia/repetitividade: Gestos mecânicos iguais entre 51% e 80% do tempo, $ME = 0,85$ (Quadro 9).
- Multiplicador por fatores complementares: Não há presença de fatores complementares, $MC = 1$ (Quadro 10).
- Multiplicador do fator recuperação: O número de horas sem descanso é em média 1 hora, que resulta em um $MR = 0,90$ (Quadro 11).
- Multiplicador do fator duração do trabalho repetitiva: Total da tarefa repetitiva é de 108,34 minutos, que resulta em um $MJ = 2,0$ (Quadro 12).

4.2.4.3. Resultados: MET

Para o cálculo do gasto energético (Kcal/hora) desta tarefa foi necessário calcular o tempo médio de cada atividade do ciclo em segundos (Quadro 53). Os códigos das atividades selecionados, o procedimento de cálculo e o resultado estão descritos no Quadro 61, a seguir.

Quadro 61 – Gasto calórico da tarefa de revestimento da parte superior da parede

Etapas	Pegar pasta	Aplicar e espalhar na parede	Sarrafeiar	Pegar pasta para acabamento	Acabamento da parede	Acabamento do teto	Limpar material
Duração média da etapa (s)	307,67	799,00	674,00	86,33	842,33	143,67	262,00
Duração média do ciclo(s)	3115,00						
Quantidade de ciclos em 1 hora	1,16						
Tempo total da etapa (h)	0,10	0,26	0,22	0,03	0,27	0,05	0,08
MET	Cód. 11615	Cód. 11630	Cód. 11630	Cód. 11610	Cód. 11630	Cód. 11630	Cód. 11125
	4	4	4	3	4	4	3,5
Dispêndio de energia (Kcal)	27,66	71,82	60,58	5,82	75,72	12,91	20,61
Dispêndio de energia (Kcal/h)	275,12						

Fonte: Autora

Comparando-se o resultado com o prescrito na "NR 15 - Atividades e operações insalubres" (Quadro 13), conclui-se que a tarefa de revestimento da parte superior da parede é considerada um trabalho moderado do ponto de vista do gasto

energético.

4.2.5. Revestimento da parte inferior da parede

A terceira etapa da aplicação da pasta de gesso era realizada no nível do pavimento. Nessa etapa, o revestimento da parte inferior da parede (do piso até a altura de 1,00 metros) era executado.

Com o auxílio das filmagens foi possível compreender a sequência de atividades e o tempo médio de ciclo dessa tarefa (Quadro 62). Para determinar o tempo médio realizou-se uma média entre os três trabalhadores. Cada gesseiro executava essa tarefa até sete vezes durante a jornada diária de trabalho.

Quadro 62 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na execução do revestimento da parte inferior da parede

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo total no ciclo (segundos)		Micro ciclos no ciclo	Micro ciclo (segundos)	Observações
Revestimento - Parede Inferior	Pegar pasta	263	10%	23	11	A pasta de gesso é colocada sobre a desempenadeira de PVC com o auxílio de um pegador de plástico.
	Aplicar e espalhar na parede	599	24%	23	26	A pasta é aplicada na parede deslizando a desempenadeira de cima para baixo e é espalhada com movimentos horizontais. A espessura do revestimento é guiada pelo revestimento da parte superior da parede já executado.
	Sarrafear	481	19%	5	96	Para regularizar a espessura e retirar o excesso de massa é realizado o sarrafeamento das paredes, na horizontal e na vertical. O excesso da pasta é reaproveitado, é retirado com a própria mão da cantoneira e repassado na parede.
	Pegar pasta para acabamento	98	4%	8	12	A pasta, já em início de pega no tambor, é colocada na desempenadeira de aço com um pegador de plástico, com a mão ou com a própria desempenadeira. Em algumas ocasiões é colocado um pouco de água sobre a pasta na desempenadeira.
	Acabamento da parede	840	33%	17	49	O acabamento da parede é realizado com a desempenadeira de aço, é aplicada uma fina camada de pasta com certa pressão, para eliminar ondulações e rebarbas.
	Limpar material	266	10%	20	13	Durante todo o processo de aplicação e acabamento é realizada a limpeza dos equipamentos utilizados, para retirada de pasta endurecida.
	TOTAL	2548				

Fonte: Autora

4.2.5.1. Resultados: REBA

Recorreu-se ao método REBA para analisar as posturas adotadas durante as atividades da tarefa de revestimento da parte inferior da parede, já descritas anteriormente.

Os critérios para a escolha das posturas foram: posturas representativas e aquelas extremas, instáveis ou desajeitadas. As posturas selecionadas são apresentadas na Figura 28, e os resultados da aplicação do método encontram-se no Quadro 63.

Figura 28 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento da parte inferior da parede



Fonte: Autora

Quadro 63 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Revestimento da parte inferior da parede

Tarefa	Sequência de Atividades	Postura	Tronco	Pescoço	Pernas	Tabela A	Força	Pont. A	Braço		Antebraço		Punho		Tabela B		Pega		Pont. B		Tabela C		Atividade	REBA	
									D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E		D	E
Revestimento - Parede Inferior	Pegar pasta	1	4	2	1+1	6	0	6	4	3	2	2	2	2	6	5	0	0	6	5	8	8	1	9	9
		2	3	1+1	1	4	0	4	4	1	2	1	1	1	5	1	0	0	5	1	5	3	1	6	4
	Aplicar e espalhar na parede	3	4	2	2+2	8	0	8	3-1	3-1	2	2	2	2	3	3	0	0	3	3	8	8	1	9	9
		4	3	2	1+2	6	0	6	3	3	1	1	2	2	4	4	0	0	4	4	7	7	1	8	8
		5	3	1	2+2	6	0	6	3	3+1	2	1	2	1	5	4	0	0	5	4	8	7	1	9	8
		6	4	2	1+2	7	0	7	4-1	-	2	-	2	-	5	-	0	0	5	-	9	-	1	10	-
		7	3	1+1	1+1	5	0	5	2	2	1	2	2	2	2	3	0	0	2	3	4	4	1	5	5
	Sarrafear	8	1	1	1	1	0	1	1	3+1	1	2	2	2	2	6	0	0	2	6	1	3	1	2	4
		9	3	1	2+2	6	0	6	3	-	2	-	1+1	-	5	-	0	0	5	-	8	-	1	9	-
		10	3	1	1+1	4	0	4	1+1	1+1	1	1	2	2	2	2	0	0	2	2	4	4	1	5	5
		11	4+1	1	1+1	6	0	6	3	2	1	2	1	2	3	3	0	0	3	3	6	6	1	7	7
	Pegar pasta para acabamento	12	4	2	1+1	6	0	6	4-1	3-1	2	1	2	1	5	1	0	0	5	1	8	6	1	9	7
		13	3+1	1+1	2	6	0	6	2	1	2	1	1	1	2	1	0	0	2	1	6	6	1	7	7
	Acabamento da parede	14	4	2	2+2	8	0	8	4-1	4-1	1	1	1+1	1+1	4	4	1	1	5	5	10	10	1	11	11
		15	2	1	1+1	3	0	3	4+1	4+1	2	2	1+1	1+1	8	8	1	1	9	9	7	7	1	8	8
		16	4	2	1+2	7	0	7	4-1	4-1	2	2	1	2	4	5	1	1	5	6	9	9	1	10	10
		17	3+1	1	2+2	7	0	7	2	3	1	1	2	2	2	4	1	1	3	5	7	9	1	8	10
	Limpar material	18	4	2	1+1	6	0	6	4-1	2	2	1	1	1	4	1	0	0	4	1	7	6	1	8	7
		19	4	1	1+1	5	0	5	3-1	1	2	2	1	1	2	1	0	0	2	1	4	4	1	5	5
		20	4	1	1	3	0	3	2	2	1	1	1	1+1	1	2	0	0	1	2	2	3	1	3	4

Nível de Risco: ■ Insignificante ■ Baixo ■ Médio ■ Alto ■ Muito Alto

Fonte: Autora

4.2.5.2. Resultados: OCRA

Para aplicação do instrumento OCRA, foram consideradas somente as atividades que apresentaram movimentos repetitivos dos membros superiores. Portanto, foi realizada a análise de um micro ciclo representativo da atividade de aplicar e da atividade de acabamento.

a) Aplicação

Foi analisado um micro ciclo de 30 segundos que engloba pegar a pasta de gesso e aplicar na parede. As atividades estão detalhas no Quadro 64 a seguir.

Quadro 64 – Micro ciclo da aplicação na parede inferior

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo do ciclo (segundos)	%	Ações no ciclo		Força	Força média
				D	E		
Aplicação - Parede inferior	Pegar pasta	9	30%	13	2	4,5	1,35
	Aplicar e espalhar na parede	21	70%	17	17	4,5	3,15
	TOTAL	30	100%	30	19		4,50

Fonte: Autora

O Quadro 65 apresenta o cálculo das ações técnicas observadas (ATO).

Quadro 65 – Cálculo das ATO – Aplicação na parede inferior

Cálculo das ATOs					
Membros	Ações por ciclo	Duração do ciclo (min)	Frequência (ações/min)	Duração total da tarefa repetitiva no turno (min)	ATO
Direito	30	0,50	60,00	100,64	6039
Esquerdo	19	0,50	38,00	100,64	3824

Fonte: Autora

O Quadro 66 mostra o resumo do cálculo das ações técnicas recomendadas para os membros superiores e o cálculo do índice de exposição. A seguir, estão expostas as considerações sobre os fatores multiplicadores adotados.

Quadro 66 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Aplicação na parede inferior

Cálculo das ATRs									
Membros	Fator Multiplicador							Duração total da tarefa repetitiva (min)	ATR
	Frequência	Força	Postura	Esteriotipia	Complementares	Recuperação	Duração da tarefa repetitiva		
Direito	30	0,11	0,6	0,85	1	0,9	2	100,64	291
Esquerdo	30	0,11	0,6	0,85	1	0,9	2	100,64	291

I.E.	Nível de risco	Membro	ATO	ATR	I.E. = ATO/ATR
≤ 2,2	Aceitável	Direito	6039	291	20,7
2,3 a 3,5	Risco bem baixo	Esquerdo	3824	291	13,1
>3,5	Risco presente				

Fonte: Autora

- Multiplicador para a força: Pegar pasta (4,5) e Aplicar e espalhar (4,5); resultando uma média ponderada de 4,5 e MF = 0,11 (Quadro 7).
- Multiplicador para a postura: Flexão dos ombros (>30% do tempo para o membro direito), Flexão/Extensão do cotovelo (>60% do tempo para o membro direito e >80% para o membro esquerdo), Extensão Dorsal do punho (>25% do tempo para o membro esquerdo), Pega em pinça (>80% do tempo para os dois membros); que resulta em um pior cenário de MP = 0,6 para os dois membros (Quadro 8).
- Multiplicador do fator estereotipia/repetitividade: Gestos mecânicos iguais entre 51% e 80% do tempo, ME = 0,85 (Quadro 9).
- Multiplicador por fatores complementares: Não há presença de fatores complementares, MC = 1 (Quadro 10).
- Multiplicador do fator recuperação: O número de horas sem descanso é em média 1 hora, que resulta em um MR = 0,90 (Quadro 11).
- Multiplicador do fator duração do trabalho repetitiva: Total da tarefa repetitiva é de 100,64 minutos, que resulta em um MJ = 2,0 (Quadro 12).

b) Acabamento

Foi analisado um micro ciclo de 51 segundos que engloba pegar a pasta de gesso e realizar o acabamento da parede. As atividades estão detalhas no Quadro 67 a seguir.

Quadro 67 – Micro ciclo do acabamento da parede inferior

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo do ciclo (segundos)	%	Ações no ciclo		Força	Força média
				D	E		
Acabamento - Parede inferior	Pegar pasta para acabamento	10	20%	13	4	4,5	0,88
	Acabamento da parede	41	80%	41	42	4,5	3,62
	TOTAL	51	100%	54	46		4,50

Fonte: Autora

O Quadro 68 apresenta o cálculo das ações técnicas observadas (ATO).

Quadro 68 – Cálculo das ATO – Acabamento da parede inferior

Cálculo das ATOs					
Membros	Ações por ciclo	Duração do ciclo (min)	Frequência (ações/min)	Duração total da tarefa repetitiva no turno (min)	ATO
Direito	54	0,85	63,53	109,43	6952
Esquerdo	46	0,85	54,12	109,43	5922

Fonte: Autora

O Quadro 69 mostra o resumo do cálculo das ações técnicas recomendadas para os membros superiores e o cálculo do índice de exposição. A seguir, estão expostas as considerações sobre os fatores multiplicadores adotados.

Quadro 69 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Acabamento da parede inferior

Cálculo das ATRs									
Membros	Fator Multiplicador							Duração total da tarefa repetitiva (min)	ATR
	Frequência	Força	Postura	Esteriotipia	Comple-mentares	Recupe-ração	Duração da tarefa repetitiva		
Direito	30	0,11	0,5	0,85	1	0,9	2	109,43	264
Esquerdo	30	0,11	0,5	0,85	1	0,9	2	109,43	264

I.E.	Nível de risco
≤ 2,2	Aceitável
2,3 a 3,5	Risco bem baixo
>3,5	Risco presente

Membro	ATO	ATR	I.E. = ATO/ATR
Direito	6952	264	26,4
Esquerdo	5922	264	22,5

Fonte: Autora

- Multiplicador para a força: Pegar pasta (4,5) e Acabamento (4,5); resultando uma média ponderada de 4,5 e MF = 0,11 (Quadro 7).
- Multiplicador para a postura: Flexão dos ombros (>30% do tempo para o membro direito e >25% para o membro esquerdo), Flexão/Extensão do cotovelo (>60% do tempo para o membro direito e >70% para o membro esquerdo), Extensão Dorsal do punho (>25% do tempo para o membro

direito), Pega palmar (>80% do tempo para os dois membros); que resulta em um pior cenário de MP = 0,5 para os dois membros (Quadro 8).

- Multiplicador do fator estereotipia/repetitividade: Gestos mecânicos iguais entre 51% e 80% do tempo, ME = 0,85 (Quadro 9).
- Multiplicador por fatores complementares: Não há presença de fatores complementares, MC = 1 (Quadro 10).
- Multiplicador do fator recuperação: O número de horas sem descanso é em média 1 hora, que resulta em um MR = 0,90 (Quadro 11).
- Multiplicador do fator duração do trabalho repetitiva: Total da tarefa repetitiva é de 109,43 minutos, que resulta em um MJ = 2,0 (Quadro 12).

4.2.5.3. Resultados: MET

Para o cálculo do gasto energético (Kcal/hora) desta tarefa foi necessário calcular o tempo médio de cada atividade do ciclo em segundos (Quadro 62). Os códigos das atividades selecionados, o procedimento de cálculo e o resultado estão descritos no Quadro 70, a seguir.

Quadro 70 – Gasto calórico da tarefa de revestimento da parte inferior da parede

Etapas	Pegar pasta	Aplicar e espalhar na parede	Sarrafeiar	Pegar pasta para acabamento	Acabamento da parede	Limpar material
Duração média da etapa (s)	263,33	599,33	481,33	98,00	840,00	265,67
Duração média do ciclo(s)	2547,67					
Quantidade de ciclos em 1 hora	1,41					
Tempo total da etapa (h)	0,10	0,24	0,19	0,04	0,33	0,10
MET	Cód. 11615	Cód. 11630	Cód. 11630	Cód. 11610	Cód. 11630	Cód. 11125
	4	4	4	3	4	3,5
Dispêndio de energia (Kcal)	28,94	65,87	52,90	8,08	92,32	25,55
Dispêndio de energia (Kcal/h)	273,66					

Fonte: Autora

Comparando-se o resultado com o prescrito na "NR 15 - Atividades e operações insalubres" (Quadro 13), conclui-se que a tarefa de revestimento da parte inferior da

parede é considerada um trabalho moderado do ponto de vista do gasto energético.

4.2.6. Recolhimento e armazenamento dos resíduos

Após o gesseiro finalizar o revestimento de um ambiente completo e desmontar os andaimes, o ajudante recolhia os resíduos de gesso, resíduos soltos e grudados no piso. O ajudante ensacava os resíduos nos sacos de gesso vazios, e transportava-os até uma caçamba de entulho localizada na área externa da obra.

Os equipamentos utilizados para o recolhimento e transporte dos resíduos foram: cavadeira reta, enxada, pá pequena com cabo, vassoura e carrinho de mão.

Com o auxílio das filmagens foi possível compreender a sequência de atividades e o tempo médio de ciclo dessa tarefa (Quadro 71).

Quadro 71 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores no recolhimento e armazenamento dos resíduos

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo total no ciclo (segundos)		Observações
Recolhimento dos Resíduos	Raspar - Perímetro	272	16%	A limpeza inicia-se pela raspagem do gesso que caiu no perímetro do ambiente durante a execução do revestimento. Pra essa atividade uma cavadeira reta é utilizada.
	Juntar o resíduo	75	4%	Após essa primeira raspagem quase todo o resíduo está solto, então é utilizada uma enxada para juntá-los no centro do ambiente.
	Raspar	108	6%	Após juntar os resíduos é possível realizar a segunda etapa da raspagem do gesso que é executada em todo o ambiente com o auxílio de uma pá pequena.
	Varrer	151	9%	Após a segunda raspagem é utilizada uma vassoura para juntar os resíduos menores ao centro do ambiente.
	Ensacar	548	33%	O resíduo é ensacado nos sacos de gesso vazios, que foram utilizados no revestimento. Para o ensacamento é utilizada uma pá pequena com cabo e, ocasionalmente, uma vassoura para juntar novamente os resíduos.
	Descer a escada	210	13%	Em um ambiente cerca de 10 sacos são utilizados, apenas cerca de 50% do saco é completado com gesso. Os sacos são transportados de dois em dois até o térreo (dois lances de escada).
	Carregar o carrinho de mão	120	7%	Cinco sacos, um por vez, são transportados até o carrinho de mão.
	Levar até a caçamba	142	8%	O carrinho de mão é transportado até a caçamba de descarte de gesso, o caminho total tem cerca de 40 metros.
	Descarregar	52	3%	O descarregamento para a caçamba é realizado individualmente, um saco por vez.
TOTAL		1678		

Fonte: Autora

4.2.6.1. Resultados: REBA

Recorreu-se ao método REBA para analisar as posturas adotadas durante as atividades da tarefa de recolhimento e armazenamento dos resíduos, descritas anteriormente. As posturas representativas de cada atividade foram selecionadas e são apresentadas na Figura 29. Os resultados da aplicação do método encontram-se no Quadro 72.

Figura 29 – Posturas adotadas no recolhimento e armazenamento dos resíduos



Quadro 72 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Recolhimento e armazenamento dos resíduos

Tarefa	Sequência de Atividades	Postura	Tronco	Pescoço	Pernas	Tabela A	Força	Pont. A	Braço		Antebraço		Punho		Tabela B		Pega		Pont. B		Tabela C		Atividade	REBA	
									D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E		D	E
Recolhimento dos resíduos	Raspar - Perímetro	1	4+1	1	1+1	6	0	6	3-1	-	2	-	1+1	-	3	-	0	0	3	-	6	-	1	7	-
		2	2+1	2+1	1	5	0	5	1	-	2	-	1	-	1	-	0	0	1	-	4	-	1	5	-
	Juntar o resíduo	3	4	2	1+1	6	0	6	4	3	2	1	1	1+1	5	4	0	0	5	4	8	7	1	9	8
		4	4	2	2+2	8	0	8	4	3	2	2	1+1	1+1	6	5	0	0	6	5	10	10	1	11	11
	Raspar	5	4	1+1	1+1	6	0	6	3-1	2	2	2	1+1	1+1	3	3	0	0	3	3	6	6	1	7	7
	Varrer	6	4+1	1+1	1+1	7	0	7	3-1	1	2	1	1+1	1+1	3	2	0	0	3	2	7	7	1	8	8
		7	4	2	1+1	6	0	6	3-1	1	2	2	1+1	1+1	3	2	0	0	3	2	6	6	1	7	7
	Ensacar	8	4	2	1+2	7	0	7	3-1	-	2	-	2	-	3	-	0	0	3	-	7	-	1	8	-
		9	4	2	1+1	6	0	6	3	4-1	2	2	2	2	5	5	0	0	5	-	8	8	1	9	9
		10	4	1+1	1+1	6	0	6	2	2	2	2	2	2	3	3	0	0	3	3	6	6	1	7	7
	Descer a escada	11	3	2	1+2	6	2	8	2	-	2	-	1	-	2	-	1	1	3	-	8	-	0	8	-
		12	2	1	1	2	2	4	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	4	4	1	5	5
	Carregar o carrinho de mão	13	4	2	1+2	7	1	8	4-1	-	2	-	1	-	4	-	1	1	5	-	10	-	1	11	-
		14	4	2	2+1	7	1	8	4	-	2	-	1	-	5	-	1	1	6	-	10	-	1	11	-
	Levar até a caçamba	15	2	1	1	2	2	4	1	1	2	2	1	1	1	1	0	0	1	1	3	3	1	4	4
	Descarregar	16	4	2	1	5	1	6	3-1	-	1	-	1	-	1	-	1	1	2	1	6	6	1	7	-
		17	1+1	1	1	2	1	3	3	-	2	-	1	-	4	-	1	1	5	-	4	-	1	5	-

Nível de Risco: ■ Insignificante ■ Baixo ■ Médio ■ Alto ■ Muito Alto

Fonte: Autora

4.2.6.2. Resultados: MET

Para o cálculo do gasto energético (Kcal/hora) desta tarefa foi necessário calcular o tempo médio de cada atividade do ciclo em segundos (Quadro 71). Os códigos das atividades selecionados, o procedimento de cálculo e o resultado estão descritos no Quadro 73, a seguir.

Quadro 73 – Gasto calórico da tarefa de recolhimento e armazenamento dos resíduos

Etapas	Raspar - Perímetro	Juntar o resíduo	Raspar	Varrer	Ensacar	Descer a escada	Carregar o carrinho de mão	Levar até a caçamba	Descarregar
Duração média da etapa (s)	272,00	75,00	108,00	151,00	548,00	210,00	120,00	142,00	52,00
Duração média do ciclo(s)	1678,00								
Quantidade de ciclos em 1 hora	2,15								
Tempo total da etapa (h)	0,16	0,04	0,06	0,09	0,33	0,13	0,07	0,08	0,03
MET	Cód. 11790	Cód. 11790	Cód. 11790	Cód. 11126	Cód. 11790	Cód. 11830	Cód. 11820	Cód. 11830	Cód. 11820
	8	8	8	3,5	8	6,5	5	6,5	5
Dispêndio de energia (Kcal)	90,77	25,03	36,04	22,05	182,88	56,94	25,03	38,50	10,85
Dispêndio de energia (Kcal/h)	488,10								

Fonte: Autora

Comparando-se o resultado com o prescrito na "NR 15 - Atividades e operações insalubres" (Quadro 13), conclui-se que a tarefa de recolhimento e armazenamento dos resíduos é considerada um trabalho pesado do ponto de vista do gasto energético.

4.3. Estudo B

Toda coleta de dados ocorreu em seis dias. As duas primeiras visitas foram utilizadas para apresentar a pesquisa e pedir autorização para o responsável pela construtora e para a equipe responsável pelo revestimento com gesso. Durante quatro dias foram realizadas as filmagens e acompanhamento da rotina e modo operatório dos trabalhadores responsáveis pela execução do revestimento.

Caracterização da empresa

A empresa atua no ramo da construção de obras residenciais na cidade de Ribeirão Preto - SP há quatro anos, e tem como foco empreendimentos residenciais

verticalizados. A construtora não possuía certificados de qualidade, estava em fase inicial de implantação de programa de gestão da qualidade.

A obra visitada era um empreendimento de treze andares com quatro apartamentos de 60 m² por andar. A estrutura de concreto armado moldado *in loco* e a alvenaria de vedação da torre já estavam finalizadas no início do estudo. Estavam sendo executados serviços referentes à finalização da estrutura periférica, impermeabilizações, instalação de gradis, instalações prediais e revestimentos internos.

Segundo o engenheiro responsável pela obra, o departamento de qualidade da construtora estava em fase inicial, por essa razão o procedimento de execução de serviço (PES) ainda não estava formalizado. Entretanto, já existia uma ficha para verificação do serviço (FVS), sua aplicação era de responsabilidade do mestre de obras e do estagiário.

Os trabalhadores responsáveis pela execução do revestimento com gesso eram terceirizados, a empresa que executava os serviços é especializada na execução de revestimentos com gesso. Os funcionários eram devidamente registrados e recebiam por produção, sendo que as tarefas eram repassadas para eles verbalmente.

Caracterização dos Trabalhadores

Para a caracterização dos gesseiros aplicou-se um questionário semiestruturado (Apêndice E) com intuito de caracterizar os trabalhadores e compreender a situação de trabalho. A equipe permanente na obra era composta por três gesseiros e um ajudante, entretanto, apenas os gesseiros participaram da pesquisa. As características dos participantes são apresentadas no Quadro 74, a seguir.

Quadro 74 – Características dos Trabalhadores

Característica do trabalhador	Trabalhador A	Trabalhador B	Trabalhador C
Função na obra do estudo	Gesseiro	Gesseiro	Gesseiro
Idade	25 anos	34 anos	27 anos
Peso	75 kg	70 kg	66 kg
Altura	1,81 m	1,69 m	1,70 m
Lateralidade	Destro	Destro	Destro
Escolaridade	Médio Completo	Fundamental Incompleto	Fundamental Completo
Curso profissionalizante	Nenhum	Nenhum	Nenhum
Experiência profissional (na construção civil)	7 anos	15 anos	8 anos
Tempo de serviço como gesseiro	7 anos	15 anos	8 anos
Tempo na empresa	2 anos	6 meses	4 anos

Fonte: Autora

Quando questionados sobre desconforto na execução da tarefa ou após um dia de trabalho, os três gesseiros se queixaram de incômodo na coluna inferior, que sentem ocasionalmente. As queixas e sua intensidade estão detalhadas no Quadro 75, a seguir.

Quadro 75 – Queixa de desconforto durante e depois do trabalho

Trabalhador	A	B	C
Parte do corpo	Coluna inferior	Coluna inferior	Coluna inferior
Intensidade	Moderada	Moderada	Algum
Quando?	Durante a tarefa e/ou após um dia de trabalho	Após um dia de trabalho	Durante a tarefa
Comentários/ Justificativa:	"Não é todo dia, mas as vezes sinto desconforto"	Geralmente nós dias em que faz mais ciclos por dia (6)	Geralmente no revestimento da parede inferior

Escala de intensidade apresentada: Nenhum (1), Algum (2), Moderado (3), Bastante (4) e Extremo (5).

Fonte: Autora

Caracterização da tarefa

As tarefas analisadas constituem no recebimento e estocagem do gesso, preparação da pasta de gesso, revestimento do teto, revestimento da parte superior da parede e revestimento da parte inferior da parede. Os gesseiros executavam as tarefas de preparação da pasta de gesso, montagem e desmontagem de andaime e revestimentos. As demais tarefas, como o transporte de gesso até o pavimento, execução de taliscas, aplicação de chapisco rolado e recolhimento de resíduos,

eram realizadas pelo ajudante.

Durante as tarefas de revestimento os trabalhadores utilizavam bota de couro, máscara protetora contra poeira e luvas como EPI's (Equipamentos de proteção individual), não utilizavam capacetes ou óculos. Com exceção do trabalhador B, que não utilizava luva. Durante o recebimento e estocagem do gesso o capacete foi utilizado pelos trabalhadores que realizaram o transporte dos sacos do caminhão até o subsolo.

Segundo os gesseiros, todas as ferramentas necessárias para a execução das tarefas são disponibilizadas. Não foi disponibilizada ferramenta adicional que poderia facilitar a execução do trabalho. As ferramentas utilizadas foram: meio tambor de plástico, suporte para o tambor, desempenadeira de PVC, desempenadeira de aço, espátula de aço, pegador de PVC e cantoneiras de aço.

O suporte para o tambor era utilizado pelos trabalhadores A e C. O trabalhador B apoiava o meio tambor no chão ou sobre o andaime. Quando questionado o porquê de não utilizar o suporte alegou que fazia pouco mais de um mês que estava nessa obra e ainda não tinha tido tempo de fazer o suporte, mas que prefere utilizar, pois acredita forçar menos a coluna e evitar dores nas costas no fim do dia de trabalho.

Os gesseiros e o ajudante trabalhavam de segunda a sexta das 7 às 17 horas, com um intervalo de almoço que durava cerca de 60 minutos. Além desta pausa programada os gesseiros costumavam realizar alguns minutos de pausa entre um ciclo e outro de aplicação do gesso, durante a hidratação do gesso.

As impressões gerais, após os quatro dias de observações, são que os trabalhadores possuem habilidades para execução da tarefa. Eles próprios e o mestre de obras inspecionavam a qualidade do serviço.

4.3.1. Recebimento e estocagem do gesso

O recebimento acompanhado foi de uma carga de 500 sacos de gesso, 40 Kg cada, a carga chegou até a obra em um caminhão baú. Devido ao tamanho do caminhão não foi possível sua entrada no canteiro de obras por completo. O caminhão foi estacionado no portão de entrada da obra, de modo que a porta do fundo ficou na

rampa de acesso ao subsolo. O descarregamento foi realizado pelos trabalhadores A, B, C e mais dois ajudantes alocados na obra apenas para este serviço.

Com o auxílio das filmagens foi possível compreender a sequência de atividades e o tempo médio de ciclo dessa tarefa (Quadro 76).

Quadro 76 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores no recebimento e estocagem do gesso

Tarefa	Sequência de Atividades		Tempo médio de um ciclo (segundos)	Observações
Recebimento e estocagem	Pegar um saco de gesso no caminhão	Pegar saco	19	Dois trabalhadores se posicionaram dentro do caminhão para transportar os sacos até a porta do caminhão e entregar para os trabalhadores responsáveis pelo transporte e armazenamento.
		Entregar	7	
		Pausa	12	
	Transportar e armazenar o saco de gesso	Receber	6	Três trabalhadores se posicionaram fora do caminhão para receber os sacos de gesso.
		Transportar	21	Cada trabalhador transportava um saco de gesso por vez, por cerca de 28 metros.
		Armazenar	6	O armazenamento foi realizado no subsolo da obra, sobre paletes.
		Voltar para o caminhão	24	Após armazenar o saco de gesso os trabalhadores voltavam até o caminhão para um novo ciclo.

Fonte: Autora

4.3.1.1. Resultados: REBA

Recorreu-se ao método REBA para analisar as posturas adotadas durante as atividades da tarefa de recebimento e estocagem do gesso, já descritas anteriormente.

As posturas representativas de cada atividade foram selecionadas e são apresentadas na Figura 30. Os resultados da aplicação do método encontram-se no Quadro 77.

Figura 30 – Posturas adotadas no recebimento e estocagem do gesso



Fonte: Autora

Quadro 77 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Recebimento e estocagem do gesso

Tarefa	Sequência de Atividades	Postura	Tronco	Pescoço	Pernas	Tabela A	Força	Pont. A	Braço		Antebraço		Punho		Tabela B		Pega		Pont. B		Tabela C		Atividade	REBA	
									D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E		D	E
Recebimento e Estocagem	Pegar saco	1	4	2	1+1	6	2	8	-	4-1	-	2	-	1	-	4	2	2	-	6	-	10	0	-	10
		2	4	2	1+2	7	2	9	3	3	2	2	1	1	4	4	2	2	6	6	10	10	0	10	10
		3	3	2	1+1	5	2	7	-	2	-	2	-	1+1	-	3	2	2	-	5	-	9	0	-	9
		4	2	1	1	2	2	4	2	2	2	2	2	2	3	-	1	1	4	4	4	4	0	4	4
		5	4	2	1+1	6	2	8	-	3-1	-	2	-	1+1	-	3	2	2	-	5	-	10	0	-	10
	Entregar	6	4	2	1+2	7	1	8	2	4	1	2	1	2	1	6	0	2	1	8	8	10	0	8	10
	Receber	7	2	1+1	1+1	4	2	6	-	3	-	2	-	2	-	5	1	1	-	6	-	8	0	-	8
		8	1+1	1+1	2	4	2	6	1+1	3	2	2	2	2	3	5	1	1	4	6	7	8	0	7	8
	Transportar	9	1	1+1	1	1	2	3	1	2	2	2	1	2	1	3	1	1	2	4	3	3	1	4	4
		10	2+1	1+1	1	4	2	6	2	2	2	2	2	2	3	3	1	0	4	3	7	6	1	8	7
		11	1+1	1+1	1	3	2	5	1+1	1	2	2	2	1	3	1	1	0	4	1	5	4	1	6	5
	Armazenar	12	4	2	1+1	6	2	8	3-1	3-1	2	2	2	2	3	3	2	2	5	5	10	10	0	10	10
		13	4	2	1+2	7	2	9	3-1	3-1	2	2	2	2	3	3	2	2	5	5	10	10	0	10	10
		14	3+1	1	1+1	5	2	7	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	4	5	8	9	0	8	9
		15	2+1	1	1	2	2	4	3	-	2	-	2	-	5	-	2	2	7	-	7	-	0	7	-

Nível de Risco: ■ Insignificante ■ Baixo ■ Médio ■ Alto ■ Muito Alto

Fonte: Autora

4.3.1.2. Resultados: MET

Como a tarefa foi realizada por cinco trabalhadores em conjunto e cada um realizava apenas uma determinada etapa do processo, optou-se por calcular o gasto calórico por etapa. Para o cálculo do gasto energético (Kcal/hora) das etapas da tarefa foi necessário calcular o tempo médio de cada atividade do ciclo em segundos (Quadro 76). Os códigos das atividades selecionados, o procedimento de cálculo e o resultado estão descritos no Quadro 78, a seguir.

Quadro 78 – Gasto calórico das etapas da tarefa de recebimento e estocagem do gesso

Sequência de Atividades		Tempo médio da etapa (segundos)	Duração média do ciclo (s)	Qtdd de ciclos em 1 hora	Tempo total da etapa (h)	MET		Dispêndio de energia (Kcal)	Dispêndio de energia (Kcal)
Pegar um saco de gesso no caminhão	Pegar saco	19	38	94,74	0,50	Cód. 11050	8	280,00	427,55
	Entregar	7				Cód. 11490	7,5	96,71	
	Pausa	12				Cód. 11600	2,3	50,84	
Transportar e armazenar o saco de gesso	Receber	6	57	63,16	0,11	Cód. 11050	8	58,95	408,58
	Transportar	21				Cód. 11840	7,5	193,42	
	Armazenar	6				Cód. 11050	8	58,95	
	Voltar para o caminhão	24				Cód. 11792	3,3	97,26	

Fonte: Autora

Comparando-se o resultado com o prescrito na "NR 15 - Atividades e operações insalubres" (Quadro 13), conclui-se que as duas etapas do recebimento e estocagem do gesso são consideradas um trabalho pesado do ponto de vista do gasto energético.

4.3.2. Preparação da pasta de gesso

Para a preparação da pasta de gesso eram utilizados sacos de gesso de 40 kg e água. Os sacos de gesso eram transportados para o pavimento pelo ajudante, utilizando a cremalheira. A água utilizada estava disponível no pavimento, em tambores enchidos com mangueiras pelo ajudante.

Os equipamentos utilizados para a preparação da pasta de gesso foram: meio tambor de plástico e o suporte para o tambor, a altura do tambor é de 29 centímetros e a altura total com o suporte é de 0,75 metros. Os trabalhadores não utilizaram luvas durante a tarefa de preparação, alegaram atrapalhar a execução das atividades.

Com o auxílio das filmagens foi possível compreender a sequência de atividades e o tempo médio de ciclo dessa tarefa (Quadro 79). Para determinar o tempo médio realizou-se uma média entre os três trabalhadores. Cada gesseiro executava essa tarefa até seis vezes durante a jornada diária de trabalho.

Quadro 79 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na preparação da pasta de gesso

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo total no ciclo (segundos)		Observações
Preparação da pasta de gesso	Buscar água	77	14%	A água utilizada fica localizada no hall do apartamento, a uma distância média de 8 metros. O transporte é feito com um recipiente de 18 litros, em algumas ocasiões carregam dois recipientes de uma só vez.
	Colocar água no recipiente	38	7%	A água é despejada no tambor onde é preparada a pasta de gesso. Para cada preparação são utilizados cerca de 3 recipientes de água.
	Adicionar retardador de pega	34	6%	É utilizado um retardador de pega em pó, não existe uma quantidade exata para ser adicionado.
	Buscar gesso	57	10%	Os sacos de gesso de 40 kg ficam empilhados no hall do próprio pavimento, a uma distância aproximada de 8 metros.
	Colocar gesso no recipiente	305	55%	O gesso é despejado no tambor com as mãos, polvilhando sobre a água. Para cada preparação são utilizados cerca de dois sacos.
	Mexer pasta	41	7%	Após alguns minutos de repouso do gesso na água a pasta é homogeneizada com auxílio de um pedaço de madeira ou com a própria mão.
	TOTAL	551		

Fonte: Autora

4.3.2.1. Resultados: REBA

Recorreu-se ao método REBA para analisar as posturas adotadas durante as atividades da tarefa de preparação da pasta de gesso, descritas anteriormente.

Os critérios para a escolha das posturas foram: posturas representativas e aquelas extremas, instáveis ou desajeitadas. As posturas selecionadas são apresentadas na Figura 31, e os resultados da aplicação do método encontram-se no Quadro 80.

Figura 31 – Posturas adotadas na preparação da pasta de gesso



Fonte: Autora

Quadro 80 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Preparação da pasta de gesso

Tarefa	Sequência de Atividades	Postura	Tronco	Pescoço	Pernas	Tabela A	Força	Pont. A	Braço		Antebraço		Punho		Tabela B		Pega		Pont. B		Tabela C		Atividade	REBA	
									D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E		D	E
Preparação da pasta	Buscar água	1	4+1	1+1	2	7	1	8	3-1	-	2	-	1	-	2	-	0	0	2	-	8	-	0	8	-
		2	2+1	1+1	1	4	2	6	1+1	-	2	-	1	-	2	-	0	0	2	-	6	-	0	6	-
		3	2+1	1	1	2	2	4	1	3+1	2	2	2	1	2	5	0	0	2	5	4	5	0	4	5
	Colocar água no recipiente	4	3	1+1	1	4	2	6	1+1	-	1	-	1+1	-	2	-	0	0	2	-	6	-	0	6	-
		5	4	1+1	1	5	2	7	-	1	-	1	-	2	-	2	0	0	-	2	-	7	0	-	7
	Adicionar retardador de pega	6	2	2	1	3	0	3	1	-	2	-	1	-	1	-	0	0	1	-	2	-	0	2	-
		7	4	2	1	5	0	5	3	3	1	1	1+1	1	4	3	0	0	4	3	5	4	0	5	4
	Buscar gesso	8	4	2	1	5	2	7	2	2	1	1	1+1	1+1	2	2	2	2	4	4	8	8	0	8	8
		9	2	2	1	3	2	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	4	4	0	4	4
		10	3	1	1	2	2	4	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	4	4	4	4	0	4	4
	Colocar gesso no recipiente	11	4	1	1+1	5	2	7	2	-	2	-	1	-	2	-	2	2	4	-	8	-	0	8	-
		12	3	1	1+1	4	0	4	3	3	2	2	2	2	5	5	0	0	5	5	5	5	1	6	6
		13	3+1	1	1+1	5	0	5	2	2	2	2	2	2	3	3	0	0	3	3	4	4	1	5	5
		14	4	2	1+1	6	0	6	4-1	3-1	2	2	2	2	5	3	0	0	5	3	8	6	1	9	7
	Mexer pasta	15	4	2	1+1	6	0	6	3-1	3-1	2	1	2	2	3	2	0	0	3	2	6	6	1	7	7
		16	3	1+1	1+1	5	0	5	2	1	2	2	1	1	2	1	0	0	2	1	4	4	1	5	5
		17	4	2	1+1	6	0	6	4-1	3-1	2	1	2	1	5	1	0	0	5	1	8	6	1	9	7

Nível de Risco: ■ Insignificante ■ Baixo ■ Médio ■ Alto ■ Muito Alto

Fonte: Autora

4.3.2.2. Resultados: MET

Para o cálculo do gasto energético (Kcal/hora) desta tarefa foi necessário calcular o tempo médio de cada atividade do ciclo em segundos (Quadro 79). Os códigos das atividades selecionados, o procedimento de cálculo e o resultado estão descritos no Quadro 81, a seguir.

Quadro 81 – Gasto calórico da tarefa de preparação da pasta de gesso

Etapas	Buscar água	Colocar água no recipiente	Adicionar retardador de pega	Buscar gesso	Colocar gesso no recipiente	Mexer pasta
Duração média da etapa (s)	76,50	38,25	33,50	57,00	305,00	41,00
Duração média do ciclo(s)	551,25					
Quantidade de ciclos em 1 hora	6,53					
Tempo total da etapa (h)	0,14	0,07	0,06	0,10	0,55	0,07
MET	Cód. 11820	Cód. 11620	Cód. 11600	Cód. 11840	Cód. 11620	Cód. 11600
	5	3,5	2,3	7,5	3,5	2,3
Dispêndio de energia (Kcal)	48,57	17,00	9,78	54,29	135,56	11,97
Dispêndio de energia (Kcal/h)	277,17					

Fonte: Autora

Comparando-se o resultado com o prescrito na "NR 15 - Atividades e operações insalubres" (Quadro 13), conclui-se que a tarefa de preparação da pasta de gesso é considerada um trabalho moderado do ponto de vista do gasto energético.

4.3.3. Revestimento do teto

A primeira etapa da aplicação da pasta de gesso era o revestimento do teto, realizada sobre andaimes montados pelos próprios gesseiros.

Com o auxílio das filmagens foi possível compreender a sequência de atividades e o tempo médio de ciclo dessa tarefa (Quadro 82). Para determinar o tempo médio realizou-se uma média entre os três trabalhadores. Cada gesseiro executava essa tarefa até seis vezes durante a jornada diária de trabalho.

Quadro 82 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na execução do revestimento do teto

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo total no ciclo (segundos)		Micro ciclos no ciclo	Micro ciclo (segundos)	Observações
Revestimento - Teto	Pegar pasta	478	17%	52	9	A pasta de gesso é colocada sobre a desempenadeira de PVC com o auxílio de um pegador de plástico.
	Aplicar e espalhar no teto	821	29%	43	19	Inicia-se a aplicação pelo teto, onde já foi anteriormente aplicada chapisco rolado para auxiliar na fixação. O deslizamento é realizado com movimentos de vai-e-vem.
	Sarrafeiar teto	110	4%	2	55	Após a aplicação de uma primeira camada de gesso é realizado o sarrafeamento para retirar o excesso de pasta e definir a espessura do revestimento do teto. O excesso da pasta é reaproveitado, é retirado com a própria mão da cantoneira e repassado na parede ou teto.
	Aplicar e espalhar na parede	211	7%	15	14	Durante o revestimento no teto os trabalhadores aplicam a pasta também em algumas partes de parede, a pasta é aplicada deslizando a desempenadeira com movimentos de cima para baixo. Nesse ciclo é apenas realizada a aplicação da pasta na parede, sem acabamento.
	Sarrafeiar parede	91	3%	2	46	Na parede que recebeu o preenchimento é realizado o sarrafeamento, com uma cantoneira de alumínio e auxílio das mestras o excesso de pasta é retirado. O excesso da pasta é reaproveitado, é retirado com a própria mão da cantoneira e repassado na parede ou teto.
	Pegar pasta para acabamento	78	3%	11	7	A pasta, já em início de pega no tambor, é colocada na desempenadeira de aço com um pegador de plástico ou com uma espátula.
	Acabamento do teto	761	27%	20	38	O acabamento é realizado com a desempenadeira de aço, é aplicada uma fina camada de pasta com certa pressão, para eliminar ondulações e rebarbas.
	Limpar material	285	10%	22	13	Durante todo o processo de aplicação e acabamento é realizada a limpeza dos equipamentos utilizados, para retirada de pasta endurecida.
TOTAL		2834				

Fonte: Autora

4.3.3.1. Resultados: REBA

Recorreu-se ao método REBA para analisar as posturas adotadas durante as atividades da tarefa de revestimento do teto, já descritas anteriormente.

Os critérios para a escolha das posturas foram: posturas representativas e aquelas

extremas, instáveis ou desajeitadas. As posturas selecionadas são apresentadas nas Figuras 32 e 33, e os resultados da aplicação do método encontram-se no Quadro 83.

Figura 32 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento do teto



Fonte: Autora

Figura 33 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento do teto (Continuação)



Fonte: Autora

Quadro 83 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Revestimento do teto

Tarefa	Sequência de Atividades	Postura	Tronco	Pescoço	Pernas	Tabela A	Força	Pont. A	Braço		Antebraço		Punho		Tabela B		Pega		Pont. B		Tabela C		Atividade	REBA	
									D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E		D	E
Revestimento - Teto	Pegar pasta	1	4	2	1+1	6	0	6	4-1	3	2	2	2	1	5	4	0	0	5	4	8	7	1	9	8
		2	4	1	1+1	5	0	5	3	-	2	-	2	-	5	-	0	0	5	-	6	-	1	7	-
	Aplicar e espalhar no teto	3	2	2	2	4	0	4	4	4	2	2	1	1	5	5	0	0	5	5	5	5	1	6	6
		4	3	2	2	5	0	5	4	4	2	2	2	2	6	6	0	0	6	6	7	7	1	8	8
		5	3	2	2	5	0	5	3	4	2	2	2	2	5	6	0	0	5	6	6	7	1	7	8
	Sarrafear teto	6	2	2+1	2	5	0	5	4+1	4+1	2	2	1+1	1+1	8	8	0	0	8	8	8	8	1	9	9
		7	2	2+1	2	5	0	5	4	4	2	2	1+1	1+1	6	6	0	0	6	6	7	7	1	8	8
		8	1+1	1	1	2	0	2	4+1	3	1	2	2	1	7	4	0	0	7	4	5	3	1	6	4
	Aplicar e espalhar na parede	9	4	2	2+2	8	0	8	3-1	-	2	-	1	-	2	-	0	0	2	-	8	-	1	9	-
		10	4+1	1	1+1	6	0	6	3	3+1	2	1	2	1	5	4	0	0	5	4	8	7	1	9	8
		11	2	1	1+1	3	0	3	3	3	1	1	2	2	4	4	0	0	4	4	3	3	1	4	4
	Sarrafear parede	12	1	1+1	1	1	0	1	1+1	-	2	-	2	-	3	-	0	0	3	-	1	-	1	2	-
		13	1	2+1	1	3	0	3	3	-	1	-	1	-	3	-	0	0	3	-	3	-	1	4	-
	Pegar pasta para acabamento	14	4	2	1+1	6	0	6	4-1	2	2	1	1	1	4	1	0	0	4	1	7	6	1	8	7
		15	4	1	1+1	5	0	5	3-1	2	2	1	1	1	2	1	0	0	2	1	4	4	1	5	5
	Acabamento do teto	16	3	2	2	5	0	5	4	4	2	2	1+1	1+1	6	6	1	1	7	7	8	8	1	9	9
		17	3	2	2	5	0	5	-	4	-	2	-	2+1	-	7	1	1	-	8	-	8	1	-	9
		18	2	2	1+1	4	0	4	4	1	2	1	2	1	6	1	1	0	7	1	7	3	1	8	4
	Limpar material	19	4	1	1+1	5	0	5	3-1	2+1	2	1	1	1	2	3	0	0	2	3	4	4	1	5	5
		20	4	1+1	1+1	6	0	6	4-1	1+1	2	2	1	1	4	2	0	0	4	2	7	6	1	8	7
		21	4	1	1+1	5	0	5	3	3	2	2	1	1	4	4	0	0	4	4	5	5	1	6	6

Nível de Risco: ■ Insignificante ■ Baixo ■ Médio ■ Alto ■ Muito Alto

Fonte: Autora

4.3.3.2. Resultados: OCRA

Para aplicação do instrumento OCRA, foram consideradas somente as atividades que apresentaram movimentos repetitivos dos membros superiores. Portanto, foi realizada a análise de um micro ciclo representativo da atividade de aplicar e da atividade de acabamento.

a) Aplicação

Foi analisado um micro ciclo de 31 segundos que engloba pegar a pasta de gesso e aplicar no teto. As atividades estão detalhas no quadro 84 a seguir.

Quadro 84 – Micro ciclo da aplicação no teto

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo do ciclo (segundos)	%	Ações no ciclo		Força	Força média
				D	E		
Aplicação - Teto	Pegar pasta	10	32%	11	2	2,3	0,75
	Aplicar e espalhar no teto	21	68%	12	12	2,7	1,81
	TOTAL	31	100%	23	14		2,56

Fonte: Autora

O Quadro 85 apresenta o cálculo das ações técnicas observadas (ATO).

Quadro 85 – Cálculo das ATO – Aplicação no teto

Cálculo das ATOs					
Membros	Ações por ciclo	Duração do ciclo (min)	Frequência (ações/min)	Duração total da tarefa repetitiva no turno (min)	ATO
Direito	23	0,52	44,52	116,13	5170
Esquerdo	14	0,52	27,10	116,13	3147

Fonte: Autora

O Quadro 86 mostra o resumo do cálculo das ações técnicas recomendadas para os membros superiores e o cálculo do índice de exposição. A seguir, estão expostas as considerações sobre os fatores multiplicadores adotados.

Quadro 86 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Aplicação no teto

Cálculo das ATRs									
Membros	Fator Multiplicador							Duração total da tarefa repetitiva (min)	ATR
	Frequência	Força	Postura	Esteriotipia	Complementares	Recuperação	Duração da tarefa repetitiva		
Direito	30	0,48	0,5	0,85	1	0,9	2	116,13	1285
Esquerdo	30	0,48	0,6	0,85	1	0,9	2	116,13	1542

I.E.	Nível de risco
≤ 2,2	Aceitável
2,3 a 3,5	Risco bem baixo
>3,5	Risco presente

Membro	ATO	ATR	I.E. = ATO/ATR
Direito	5170	1285	4,0
Esquerdo	3147	1542	2,0

Fonte: Autora

- Multiplicador para a força: Pegar pasta (2,3) e Aplicar e espalhar (2,7); resultando uma média ponderada de 2,56 e MF = 0,48 (Quadro 7).
- Multiplicador para a postura: Flexão dos ombros (>80% do tempo para o membro direito e >60% para o membro esquerdo), Flexão/Extensão do cotovelo (>60% do tempo para o membro direito e >80% para o membro esquerdo), Pega em pinça (>80% do tempo para os dois membros); que resulta em um pior cenário de MP = 0,5 para o membro direito e MP = 0,6 para o membro esquerdo (Quadro 8).
- Multiplicador do fator estereotipia/repetitividade: Gestos mecânicos iguais entre 51% e 80% do tempo, ME = 0,85 (Quadro 9).
- Multiplicador por fatores complementares: Não há presença de fatores complementares, MC = 1 (Quadro 10).
- Multiplicador do fator recuperação: O número de horas sem descanso é em média 1 hora, que resulta em um MR = 0,90 (Quadro 11).
- Multiplicador do fator duração do trabalho repetitiva: Total da tarefa repetitiva é de 116,13 minutos, que resulta em um MJ = 2,0 (Quadro 12).

b) Acabamento

Foi analisado um micro ciclo de 47 segundos que engloba pegar a pasta de gesso e realizar o acabamento do teto. As atividades estão detalhas no quadro 87 a seguir.

Quadro 87 – Micro ciclo do acabamento do teto

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo do ciclo (segundos)	%	Ações no ciclo		Força	Força média
				D	E		
Acabamento - Teto	Pegar pasta para acabamento	10	20%	10	3	2,3	0,48
	Acabamento do teto	37	80%	40	33	4,0	3,18
	TOTAL	47	100%	50	36		3,66

Fonte: Autora

O Quadro 88 apresenta o cálculo das ações técnicas observadas (ATO).

Quadro 88 – Cálculo das ATO – Acabamento do teto

Cálculo das ATOs					
Membros	Ações por ciclo	Duração do ciclo (min)	Frequência (ações/min)	Duração total da tarefa repetitiva no turno (min)	ATO
Direito	50	0,78	64,52	83,93	5415
Esquerdo	36	0,78	46,45	83,93	3899

Fonte: Autora

O Quadro 89 mostra o resumo do cálculo das ações técnicas recomendadas para os membros superiores e o cálculo do índice de exposição. A seguir, estão expostas as considerações sobre os fatores multiplicadores adotados.

Quadro 89 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Acabamento do teto

Cálculo das ATRs									
Membros	Fator Multiplicador							Duração total da tarefa repetitiva (min)	ATR
	Frequência	Força	Postura	Esteriotipia	Comple-mentares	Recupe-ração	Duração da tarefa repetitiva		
Direito	30	0,25	0,5	0,85	1	0,9	2	83,93	484
Esquerdo	30	0,25	0,5	0,85	1	0,9	2	83,93	484

I.E.	Nível de risco	Membro	ATO	ATR	I.E. = ATO/ATR
≤ 2,2	Aceitável	Direito	5415	484	11,2
2,3 a 3,5	Risco bem baixo	Esquerdo	3899	484	8,1
>3,5	Risco presente				

Fonte: Autora

- Multiplicador para a força: Pegar pasta (2,3) e Acabamento (4); resultando uma média ponderada de 3,66 e MF = 0,25 (Quadro 7).
- Multiplicador para a postura: Flexão dos ombros (>50% do tempo para os dois membros), Flexão/Extensão do cotovelo (>90% do tempo para os dois membros), Desvio Ulnar e Extensão dorsal do punho (>30% do tempo para os dois membros), Pega palmar (>80% do tempo para os dois membros);

que resulta em um pior cenário de MP = 0,5 para os dois membros (Quadro 8).

- Multiplicador do fator estereotipia/repetitividade: Gestos mecânicos iguais entre 51% e 80% do tempo, ME = 0,85 (Quadro 9).
- Multiplicador por fatores complementares: Não há presença de fatores complementares, MC = 1 (Quadro 10).
- Multiplicador do fator recuperação: O número de horas sem descanso é em média 1 hora, que resulta em um MR = 0,90 (Quadro 11).
- Multiplicador do fator duração do trabalho repetitiva: Total da tarefa repetitiva é de 83,93 minutos, que resulta em um MJ = 2,0 (Quadro 12).

4.3.3.3. Resultados: MET

Para o cálculo do gasto energético (Kcal/hora) desta tarefa foi necessário calcular o tempo médio de cada atividade do ciclo em segundos (Quadro 82). Os códigos das atividades selecionados, o procedimento de cálculo e o resultado estão descritos no Quadro 90, a seguir.

Quadro 90 – Gasto calórico da tarefa de revestimento do teto

Etapas	Pegar pasta	Aplicar e espalhar no teto	Sarrafeiar teto	Aplicar e espalhar na parede	Sarrafeiar parede	Pegar pasta para acabamento	Acabamento do teto	Limpar material
Duração média da etapa (s)	477,67	820,67	109,67	210,67	91,33	78,00	761,33	285,00
Duração média do ciclo(s)	2834,33							
Quantidade de ciclos em 1 hora	1,27							
Tempo total da etapa (h)	0,17	0,29	0,04	0,07	0,03	0,03	0,27	0,10
MET	Cód. 11615	Cód. 11630	Cód. 11630	Cód. 11630	Cód. 11630	Cód. 11610	Cód. 11630	Cód. 11125
	4	4	4	4	4	3	4	3,5
Dispêndio de energia (Kcal)	47,19	81,07	10,83	20,81	9,02	5,78	75,21	24,64
Dispêndio de energia (Kcal/h)	274,55							

Fonte: Autora

Comparando-se o resultado com o prescrito na "NR 15 - Atividades e operações insalubres" (Quadro 13), conclui-se que a tarefa de revestimento do teto é considerada um trabalho moderado do ponto de vista do gasto energético.

4.3.4. Revestimento da parte superior da parede

A segunda etapa da aplicação da pasta de gesso era o revestimento da parte superior da parede, do teto (2,70 metros) até um pouco acima da altura do andaime ($\pm 1,0$ metros).

Com o auxílio das filmagens foi possível compreender a sequência de atividades e o tempo médio de ciclo dessa tarefa (Quadro 91). Para determinar o tempo médio realizou-se uma média entre os três trabalhadores. Cada gesseiro executava essa tarefa até seis vezes durante a jornada diária de trabalho.

Quadro 91 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na execução do revestimento da parte superior da parede

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo total no ciclo (segundos)		Micro ciclos no ciclo	Micro ciclo (segundos)	Observações
Revestimento - Parede Superior	Pegar pasta	361	12%	34	11	A pasta de gesso é colocada sobre a desempenadeira de PVC com o auxílio de um pegador de plástico.
	Aplicar e espalhar na parede	803	26%	34	24	O deslizamento na parede é realizado com movimentos de cima para baixo. A espessura do revestimento é guiada por mestras, executadas anteriormente.
	Sarrafeiar	380	12%	7	54	Com o auxílio das mestras é realizado o sarrafeamento com uma cantoneira de alumínio, para retirar o excesso de pasta. O excesso da pasta é reaproveitado, é retirado com a própria mão da cantoneira e repassado na parede.
	Pegar pasta para acabamento	73	2%	11	7	A pasta, já em início de pega no tambor, é colocada na desempenadeira de aço com um pegador de plástico ou com uma espátula.
	Acabamento da parede	736	24%	26	28	O acabamento da parede é realizado com a desempenadeira de aço, é aplicada uma fina camada de pasta com certa pressão, para eliminar ondulações e rebarbas. Da mesma forma, é realizado o acabamento do teto próximo ao encontro com a parede.
	Acabamento do teto	351	11%	15	23	
	Limpar material	358	12%	28	13	Durante todo o processo de aplicação e acabamento é realizada a limpeza dos equipamentos utilizados, para retirada de pasta endurecida.
	TOTAL	3062				

Fonte: Autora

4.3.4.1. Resultados: REBA

Recorreu-se ao método REBA para analisar as posturas adotadas durante as

atividades da tarefa de revestimento da parte superior da parede, já descritas anteriormente.

Os critérios para a escolha das posturas foram: posturas representativas e aquelas extremas, instáveis ou desajeitadas. As posturas selecionadas são apresentadas nas Figuras 34 e 35, e os resultados da aplicação do método encontram-se no Quadro 92.

Figura 34 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento da parte superior da parede



Fonte: Autora

Figura 35 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento da parte superior da parede (Continuação)



Fonte: Autora

Quadro 92 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Revestimento da parte superior da parede

Tarefa	Sequência de Atividades	Postura	Tronco	Pescoço	Pernas	Tabela A	Força	Pont. A	Braço		Antebraço		Punho		Tabela B		Pega		Pont. B		Tabela C		Atividade	REBA	
									D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E		D	E
Revestimento - Parede superior	Pegar pasta	1	4	2	1+1	6	0	6	4	3-1	2	2	2	2	6	3	0	0	6	3	8	6	1	9	7
		2	4	2	1+1	6	0	6	3-1	2	2	1	2	1	3	1	0	0	3	1	6	6	1	7	7
	Aplicar e espalhar na parede	3	4	2	2+2	8	0	8	3-1	-	2	-	2	-	3	-	0	0	3	-	8	-	1	9	-
		4	3	2	1+2	6	0	6	2	2	2	1	1	2	2	2	0	0	2	2	6	6	1	7	7
		5	2	2	1+1	4	0	4	4+1	4+1	2	2	2	1	8	7	0	0	8	7	8	7	1	9	8
		6	3	1	2+2	6	0	6	2	-	1	-	2	-	2	-	0	0	2	-	6	-	1	7	-
	Sarrafear	7	4	2+1	1+2	8	0	8	4-1	4-1	2	2	1	1	4	4	0	0	4	4	9	9	1	10	10
		8	4	2+1	2+2	9	0	9	3	3	2	2	2	2	5	5	0	0	5	5	10	10	1	11	11
		9	2	2+1	1+1	5	0	5	4+1	-	2	-	2	-	8	-	0	0	8	-	8	-	1	9	-
		10	4+1	1+1	2	7	0	7	3	1	1	1	1	2	3	2	0	0	3	2	7	7	1	8	8
	Pegar pasta para acabamento	11	4	2	1+1	6	0	6	4-1	2	2	1	1	1+1	4	2	0	0	4	2	7	6	1	8	7
		12	4	1+1	1	5	0	5	3-1	2	2	1	1	1	2	1	0	0	2	1	4	4	1	5	5
	Acabamento da parede	13	4	2	2+2	8	0	8	3-1	-	2	-	1	-	2	-	1	1	3	-	8	-	1	9	-
		14	3	1	1+1	4	0	4	4+1	4+1	2	2	1+1	1+1	8	8	1	1	9	9	8	8	1	9	9
		15	3+1	1	1+2	6	0	6	3	-	1	-	1+1	-	4	-	1	1	5	-	8	-	1	9	-
		16	3	2	1+1	5	0	5	4	3	2	2	1+1	1+1	6	5	1	1	7	6	8	7		8	7
	Acabamento do teto	17	1	2	1+1	2	0	2	4+1	4+1	2	2	1+1	1+1	8	8	1	1	9	9	6	6	1	7	7
		18	1+1	1+1	1+1	4	0	4	4	1	1	2	1	1	4	1	1	0	5	1	5	3	1	6	4
		19	2	2	1	3	0	3	4	4	1	1	1+1	1+1	5	5	1	1	6	6	5	5	1	6	6
	Limpar material	20	4	2	1+1	6	0	6	4-1	2-1	2	1	1	1	4	1	0	0	4	1	7	6	1	8	7
		21	4	1+1	1+2	7	0	7	4-1	1+1	2	2	2	1	5	2	0	0	5	2	9	7	1	10	8
		22	4	1	1	3	0	3	3	-	2	-	1	-	4	-	0	0	4	-	3	-	1	4	-

Nível de Risco: ■ Insignificante ■ Baixo ■ Médio ■ Alto ■ Muito Alto

Fonte: Autora

4.3.4.2. Resultados: OCRA

Para aplicação do instrumento OCRA, foram consideradas somente as atividades que apresentaram movimentos repetitivos dos membros superiores. Portanto, foi realizada a análise de um micro ciclo representativo da atividade de aplicar e da atividade de acabamento.

a) Aplicação

Foi analisado um micro ciclo de 34 segundos que engloba pegar a pasta de gesso e aplicar na parede. As atividades estão detalhas no Quadro 93 a seguir.

Quadro 93 – Micro ciclo da aplicação na parede superior

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo do ciclo (segundos)	%	Ações no ciclo		Força	Força média
				D	E		
Aplicação - Parede superior	Pegar pasta	8	24%	10	2	2,3	0,55
	Aplicar e espalhar no teto	26	76%	23	23	2,7	2,04
	TOTAL	34	100%	33	25		2,59

Fonte: Autora

O Quadro 94 apresenta o cálculo das ações técnicas observadas (ATO).

Quadro 94 – Cálculo das ATO – Aplicação na parede superior

Cálculo das ATOs					
Membros	Ações por ciclo	Duração do ciclo (min)	Frequência (ações/min)	Duração total da tarefa repetitiva no turno (min)	ATO
Direito	33	0,57	58,24	116,40	6779
Esquerdo	25	0,57	44,12	116,40	5135

Fonte: Autora

O Quadro 95 mostra o resumo do cálculo das ações técnicas recomendadas para os membros superiores e o cálculo do índice de exposição. A seguir, estão expostas as considerações sobre os fatores multiplicadores adotados.

Quadro 95 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Aplicação na parede superior

Cálculo das ATRs									
Membros	Fator Multiplicador							Duração total da tarefa repetitiva (min)	ATR
	Frequência	Força	Postura	Esteriotipia	Complementares	Recuperação	Duração da tarefa repetitiva		
Direito	30	0,47	0,6	0,85	1	0,9	2	116,40	1518
Esquerdo	30	0,47	0,6	0,85	1	0,9	2	116,40	1518

I.E.	Nível de risco	Membro	ATO	ATR	I.E. = ATO/ATR
≤ 2,2	Aceitável	Direito	6779	1518	4,5
2,3 a 3,5	Risco bem baixo	Esquerdo	5135	1518	3,4
>3,5	Risco presente				

Fonte: Autora

- Multiplicador para a força: Pegar pasta (2,3) e Aplicar e espalhar (2,7); resultando uma média ponderada de 2,59 e MF = 0,47 (Quadro 7).
- Multiplicador para a postura: Flexão dos ombros (>40% do tempo para o membro direito e >20% para o membro esquerdo), Flexão/Extensão do cotovelo (>70% do tempo para o membro direito e >80% para o membro esquerdo), Pega em pinça (>80% do tempo para os dois membros); que resulta em um pior cenário de MP = 0,6 para os dois membros (Quadro 8).
- Multiplicador do fator estereotipia/repetitividade: Gestos mecânicos iguais entre 51% e 80% do tempo, ME = 0,85 (Quadro 9).
- Multiplicador por fatores complementares: Não há presença de fatores complementares, MC = 1 (Quadro 10).
- Multiplicador do fator recuperação: O número de horas sem descanso é em média 1 hora, que resulta em um MR = 0,90 (Quadro 11).
- Multiplicador do fator duração do trabalho repetitiva: Total da tarefa repetitiva é de 116,40 minutos, que resulta em um MJ = 2,0 (Quadro 12).

b) Acabamento

Foi analisado um micro ciclo de 48 segundos que engloba pegar a pasta de gesso e realizar o acabamento da parede. As atividades estão detalhas no Quadro 96 a seguir.

Quadro 96 – Micro ciclo do acabamento da parede superior

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo do ciclo (segundos)	%	Ações no ciclo		Força	Força média
				D	E		
Acabamento - Parede superior	Pegar pasta para acabamento	9	19%	8	2	2,3	0,44
	Acabamento da parede	39	81%	36	35	4,0	3,25
	TOTAL	48	100%	44	37		3,69

Fonte: Autora

O Quadro 97 apresenta o cálculo das ações técnicas observadas (ATO).

Quadro 97 – Cálculo das ATO – Acabamento da parede superior

Cálculo das ATOs					
Membros	Ações por ciclo	Duração do ciclo (min)	Frequência (ações/min)	Duração total da tarefa repetitiva no turno (min)	ATO
Direito	44	0,80	55,00	77,97	4288
Esquerdo	37	0,80	46,25	77,97	3606

Fonte: Autora

O Quadro 98 mostra o resumo do cálculo das ações técnicas recomendadas para os membros superiores e o cálculo do índice de exposição. A seguir, estão expostas as considerações sobre os fatores multiplicadores adotados.

Quadro 98 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Acabamento da parede superior

Cálculo das ATRs									
Membros	Fator Multiplicador							Duração total da tarefa repetitiva (min)	ATR
	Frequência	Força	Postura	Esteriotipia	Complementares	Recuperação	Duração da tarefa repetitiva		
Direito	30	0,25	0,5	0,85	1	0,9	2	77,97	442
Esquerdo	30	0,25	0,5	0,85	1	0,9	2	77,97	442

I.E.	Nível de risco	Membro	ATO	ATR	I.E. = ATO/ATR
≤ 2,2	Aceitável	Direito	4288	442	9,7
2,3 a 3,5	Risco bem baixo	Esquerdo	3606	442	8,2
>3,5	Risco presente				

Fonte: Autora

- Multiplicador para a força: Pegar pasta (2,3) e Acabamento (4,0); resultando uma média ponderada de 3,69 e MF = 0,25 (Quadro 7).
- Multiplicador para a postura: Flexão dos ombros (>25% do tempo para os dois membros), Flexão/Extensão do cotovelo (>60% do tempo para o membro direito e >70% para o membro esquerdo), Desvio Ulnar do punho

(>40% do tempo para o membro direito e >30% para o membro esquerdo), Extensão dorsal do punho (>30% do tempo para o membro direito e >40% para o membro esquerdo), Pega palmar (>80% do tempo para os dois membros); que resulta em um pior cenário de MP = 0,5 para os dois membros (Quadro 8).

- Multiplicador do fator estereotipia/repetitividade: Gestos mecânicos iguais entre 51% e 80% do tempo, ME = 0,85 (Quadro 9).
- Multiplicador por fatores complementares: Não há presença de fatores complementares, MC = 1 (Quadro 10).
- Multiplicador do fator recuperação: O número de horas sem descanso é em média 1 hora, que resulta em um MR = 0,90 (Quadro 11).
- Multiplicador do fator duração do trabalho repetitiva: Total da tarefa repetitiva é de 77,97 minutos, que resulta em um MJ = 2,0 (Quadro 12).

4.3.4.3. Resultados: MET

Para o cálculo do gasto energético (Kcal/hora) desta tarefa foi necessário calcular o tempo médio de cada atividade do ciclo em segundos (Quadro 91). Os códigos das atividades selecionados, o procedimento de cálculo e o resultado estão descritos no Quadro 99, a seguir.

Quadro 99 – Gasto calórico da tarefa de revestimento da parte superior da parede

Etapas	Pegar pasta	Aplicar e espalhar na parede	Sarrafeiar	Pegar pasta para acabamento	Acabamento da parede	Acabamento do teto	Limpar material
Duração média da etapa (s)	361,00	803,00	379,67	73,00	735,67	351,33	358,00
Duração média do ciclo(s)	3061,67						
Quantidade de ciclos em 1 hora	1,18						
Tempo total da etapa (h)	0,12	0,26	0,12	0,02	0,24	0,11	0,12
MET	Cód. 11615 4	Cód. 11630 4	Cód. 11630 4	Cód. 11610 3	Cód. 11630 4	Cód. 11630 4	Cód. 11125 3,5
Dispêndio de energia (Kcal)	33,01	73,44	34,72	5,01	67,28	32,13	28,65
Dispêndio de energia (Kcal/h)	274,24						

Fonte: Autora

Comparando-se o resultado com o prescrito na "NR 15 - Atividades e operações insalubres" (Quadro 13), conclui-se que a tarefa de revestimento da parte superior da parede é considerada um trabalho moderado do ponto de vista do gasto energético.

4.3.5. Revestimento da parte inferior da parede

A terceira etapa da aplicação da pasta de gesso era realizada no nível do pavimento. Nessa etapa, o revestimento da parte inferior da parede (do piso até a altura de ±1,00 metros) era executado.

Com o auxílio das filmagens foi possível compreender a sequência de atividades e o tempo médio de ciclo dessa tarefa (Quadro 100). Para determinar o tempo médio realizou-se uma média entre os três trabalhadores. Cada gesseiro executava essa tarefa até seis vezes durante a jornada diária de trabalho.

Quadro 100 – Sequência de atividades realizadas pelos trabalhadores na execução do revestimento da parte inferior da parede

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo total no ciclo (segundos)		Micro ciclos no ciclo	Micro ciclo (segundos)	Observações
Revestimento - Parede Inferior	Pegar pasta	414	16%	43	10	A pasta de gesso é colocada sobre a desempenadeira de PVC com o auxílio de um pegador de plástico.
	Aplicar e espalhar na parede	724	27%	43	17	O deslizamento na parede é realizado com movimentos de cima para baixo. A espessura do revestimento é guiada por mestras, executadas anteriormente.
	Sarrafeaar	434	16%	9	48	Com o auxílio das mestras é realizado o sarrafeamento com uma cantoneira de alumínio, para retirar o excesso de pasta. O excesso da pasta é reaproveitado, é retirado com a própria mão da cantoneira e repassado na parede.
	Pegar pasta para acabamento	65	2%	5	13	A pasta, já em início de pega no tambor, é colocada na desempenadeira de aço com um pegador de plástico ou com uma espátula. Em algumas ocasiões é colocado um pouco de água sobre a pasta na desempenadeira.
	Acabamento da parede	621	23%	17	37	O acabamento da parede é realizado com a desempenadeira de aço, é aplicada uma fina camada de pasta com certa pressão, para eliminar ondulações e rebarbas.
	Limpar material	391	15%	29	13	Durante todo o processo de aplicação e acabamento é realizada a limpeza dos equipamentos utilizados, para retirada de pasta endurecida.
	TOTAL		2649			

Fonte: Autora

4.3.5.1. Resultados: REBA

Recorreu-se ao método REBA para analisar as posturas adotadas durante as atividades da tarefa de revestimento da parte inferior da parede, já descritas anteriormente.

Os critérios para a escolha das posturas foram: posturas representativas e aquelas extremas, instáveis ou desajeitadas. As posturas selecionadas são apresentadas na Figura 36, e os resultados da aplicação do método encontram-se no Quadro 101.

Figura 36 – Posturas adotadas na tarefa de revestimento da parte inferior da parede



Fonte: Autora

Quadro 101 – Resultados da aplicação da ferramenta REBA – Revestimento da parte inferior da parede

Tarefa	Sequência de Atividades	Postura	Tronco	Pescoço	Pernas	Tabela A	Força	Pont. A	Braço		Antebraço		Punho		Tabela B		Pega		Pont. B		Tabela C		Atividade	REBA	
									D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E		D	E
Revestimento - Parede Inferior	Pegar pasta	1	4	1	1+1	5	0	5	4	1	2	1	1	1	5	1	0	0	5	1	6	4	1	7	5
		2	4	2	1+1	6	0	6	4-1	3	2	1	2	2	5	4	0	0	5	4	8	7	1	9	8
	Aplicar e espalhar na parede	3	4	2	2+2	8	0	8	3-1	3-1	2	2	1	1	2	2	0	0	2	2	8	8	1	9	9
		4	2	2	2+2	6	0	6	4+1	4+1	2	2	1+1	1+1	8	8	0	0	8	8	9	9	1	10	10
		5	4	2	1+2	7	0	7	3	4-1	1	2	1	2	3	5	0	0	3	5	7	9	1	8	10
		6	4+1	1	1+2	7	0	7	4	-	2	-	2	-	6	-	0	0	6	-	9	-	1	10	-
	Sarrafear	7	4	2+1	2+2	9	0	9	4-1	-	2	-	1	-	4	-	0	0	4	-	10	-	1	11	-
		8	4	2+1	1+1	7	0	7	4-1	4-1	2	2	1	1	4	4	0	0	4	-	8	-	1	9	-
		9	2+1	1+1	1+1	5	0	5	1	1	2	1	2	2	2	2	0	0	2	2	4	4	1	5	5
		10	4+1	1+1	1+1	7	0	7	3	2	1	2	1	2	3	3	0	0	3	3	7	7	1	8	8
	Pegar pasta para acabamento	11	4	2+1	1+1	7	0	7	4-1	2	2	1	2	1+1	5	2	0	0	5	2	9	7	1	10	8
		12	4	1	1	3	0	3	4-1	-	2	-	1	-	4	-	0	0	4	-	3	-	1	4	-
	Acabamento da parede	13	4	2	2+2	8	0	8	4-1	-	2	-	1	-	4	-	1	1	5	1	10	8	1	11	-
		14	2	2	2+2	6	0	6	4+1	4+1	2	2	2+1	2+1	8	8	1	1	9	9	10	10	1	11	11
		15	4+1	1+1	1+2	8	0	8	4	2	2	2	1	1	5	2	1	0	6	2	10	8	1	11	9
		16	4	2	1+1	6	0	6	4-1	4-1	1	1	2	1	4	3	1	1	5	4	8	7	1	9	8
	Limpar material	17	4	2	1+1	6	0	6	4-1	3	2	1	1	1	4	3	0	0	4	3	7	6	1	8	7
		18	4+1	1+1	1+1	7	0	7	4-1	1+1	2	2	1	2	4	3	0	0	4	3	8	7	1	9	8
		19	4	1	1	3	0	3	3-1	3-1	2	2	1	1	2	2	0	0	2	2	3	3	1	4	4

161

Nível de Risco: ■ Insignificante ■ Baixo ■ Médio ■ Alto ■ Muito Alto

Fonte: Autora

4.3.5.2. Resultados: OCRA

Para aplicação do instrumento OCRA, foram consideradas somente as atividades que apresentaram movimentos repetitivos dos membros superiores. Portanto, foi realizada a análise de um micro ciclo representativo da atividade de aplicar e da atividade de acabamento.

a) Aplicação

Foi analisado um micro ciclo de 32 segundos que engloba pegar a pasta de gesso e aplicar na parede. As atividades estão detalhas no Quadro 102 a seguir.

Quadro 102 – Micro ciclo da aplicação na parede inferior

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo do ciclo (segundos)	%	Ações no ciclo		Força	Força média
				D	E		
Aplicação - Parede superior	Pegar pasta	9	28%	9	3	2,3	0,66
	Aplicar e espalhar no teto	23	72%	16	16	2,7	1,92
	TOTAL	32	100%	25	19		2,57

Fonte: Autora

O Quadro 103 apresenta o cálculo das ações técnicas observadas (ATO).

Quadro 103 – Cálculo das ATO – Aplicação na parede inferior

Cálculo das ATOs					
Membros	Ações por ciclo	Duração do ciclo (min)	Frequência (ações/min)	Duração total da tarefa repetitiva no turno (min)	ATO
Direito	25	0,53	46,88	113,77	5333
Esquerdo	19	0,53	35,63	113,77	4053

Fonte: Autora

O Quadro 104 mostra o resumo do cálculo das ações técnicas recomendadas para os membros superiores e o cálculo do índice de exposição. A seguir, estão expostas as considerações sobre os fatores multiplicadores adotados.

Quadro 104 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Aplicação na parede inferior

Cálculo das ATRs									
Membros	Fator Multiplicador							Duração total da tarefa repetitiva (min)	ATR
	Frequência	Força	Postura	Esteriotipia	Complementares	Recuperação	Duração da tarefa repetitiva		
Direito	30	0,48	0,6	0,85	1	0,9	2	113,77	1498
Esquerdo	30	0,48	0,6	0,85	1	0,9	2	113,77	1498

I.E.	Nível de risco	Membro	ATO	ATR	I.E. = ATO/ATR
≤ 2,2	Aceitável	Direito	5333	1498	3,6
2,3 a 3,5	Risco bem baixo	Esquerdo	4053	1498	2,7
>3,5	Risco presente				

Fonte: Autora

- Multiplicador para a força: Pegar pasta (2,3) e Aplicar e espalhar (2,7); resultando uma média ponderada de 2,57 e MF = 0,48 (Quadro 7).
- Multiplicador para a postura: Flexão dos ombros (>25% do tempo para os dois membros), Flexão/Extensão do cotovelo (>40% do tempo para o membro direito e >50% para o membro esquerdo), Extensão Dorsal do punho (>25% do tempo para o membro direito), Pega em pinça (>80% do tempo para os dois membros); que resulta em um pior cenário de MP = 0,6 para os dois membros (Quadro 8).
- Multiplicador do fator estereotipia/repetitividade: Gestos mecânicos iguais entre 51% e 80% do tempo, ME = 0,85 (Quadro 9).
- Multiplicador por fatores complementares: Não há presença de fatores complementares, MC = 1 (Quadro 10).
- Multiplicador do fator recuperação: O número de horas sem descanso é em média 1 hora, que resulta em um MR = 0,90 (Quadro 11).
- Multiplicador do fator duração do trabalho repetitiva: Total da tarefa repetitiva é de 113,77 minutos, que resulta em um MJ = 2,0 (Quadro 12).

b) Acabamento

Foi analisado um micro ciclo de 42 segundos que engloba pegar a pasta de gesso e realizar o acabamento da parede. As atividades estão detalhas no Quadro 105 a seguir.

Quadro 105 – Micro ciclo do acabamento da parede inferior

Tarefa	Sequência de Atividades	Tempo do ciclo (segundos)	%	Ações no ciclo		Força	Força média
				D	E		
Acabamento - Parede superior	Pegar pasta para acabamento	8	19%	6	2	2,3	0,44
	Acabamento da parede	34	81%	28	28	4,0	3,24
	TOTAL	42	100%	34	30		3,68

Fonte: Autora

O Quadro 106 apresenta o cálculo das ações técnicas observadas (ATO).

Quadro 106 – Cálculo das ATO – Acabamento da parede inferior

Cálculo das ATOs					
Membros	Ações por ciclo	Duração do ciclo (min)	Frequência (ações/min)	Duração total da tarefa repetitiva no turno (min)	ATO
Direito	34	0,70	48,57	68,63	3334
Esquerdo	30	0,70	42,86	68,63	2941

Fonte: Autora

O Quadro 107 mostra o resumo do cálculo das ações técnicas recomendadas para os membros superiores e o cálculo do índice de exposição. A seguir, estão expostas as considerações sobre os fatores multiplicadores adotados.

Quadro 107 – Cálculo das ATR e dos índices IE – Acabamento da parede inferior

Cálculo das ATRs									
Membros	Fator Multiplicador							Duração total da tarefa repetitiva (min)	ATR
	Frequência	Força	Postura	Esteriotipia	Complementares	Recuperação	Duração da tarefa repetitiva		
Direito	30	0,25	0,5	0,85	1	0,9	2	68,63	390
Esquerdo	30	0,25	0,5	0,85	1	0,9	2	68,63	390

I.E.	Nível de risco	Membro	ATO	ATR	I.E. = ATO/ATR
≤ 2,2	Aceitável	Direito	3334	390	8,5
2,3 a 3,5	Risco bem baixo	Esquerdo	2941	390	7,5
>3,5	Risco presente				

Fonte: Autora

- Multiplicador para a força: Pegar pasta (2,3) e Acabamento (4,0); resultando uma média ponderada de 3,68 e MF = 0,25 (Quadro 7).
- Multiplicador para a postura: Flexão dos ombros (>30% do tempo para os dois membros), Flexão/Extensão do cotovelo (>60% do tempo para os dois membros), Extensão Dorsal do punho (>30% do tempo para os dois

membros), Desvio Ulnar do punho (>30% do tempo para os dois membros), Pega palmar (>80% do tempo para os dois membros); que resulta em um pior cenário de MP = 0,5 para os dois membros (Quadro 8).

- Multiplicador do fator estereotipia/repetitividade: Gestos mecânicos iguais entre 51% e 80% do tempo, ME = 0,85 (Quadro 9).
- Multiplicador por fatores complementares: Não há presença de fatores complementares, MC = 1 (Quadro 10).
- Multiplicador do fator recuperação: O número de horas sem descanso é em média 1 hora, que resulta em um MR = 0,90 (Quadro 11).
- Multiplicador do fator duração do trabalho repetitiva: Total da tarefa repetitiva é de 68,63 minutos, que resulta em um MJ = 2,0 (Quadro 12).

4.3.5.3. Resultados: MET

Para o cálculo do gasto energético (Kcal/hora) desta tarefa foi necessário calcular o tempo médio de cada atividade do ciclo em segundos (Quadro 100). Os códigos das atividades selecionados, o procedimento de cálculo e o resultado estão descritos no Quadro 108, a seguir.

Quadro 108 – Gasto calórico da tarefa de revestimento da parte inferior da parede

Etapas	Pegar pasta	Aplicar e espalhar na parede	Sarrafeiar	Pegar pasta para acabamento	Acabamento da parede	Limpar material
Duração média da etapa (s)	413,67	724,00	434,00	65,33	621,00	391,00
Duração média do ciclo(s)	2649,00					
Quantidade de ciclos em 1 hora	1,36					
Tempo total da etapa (h)	0,16	0,27	0,16	0,02	0,23	0,15
MET	Cód. 11615	Cód. 11630	Cód. 11630	Cód. 11610	Cód. 11630	Cód. 11125
	4	4	4	3	4	3,5
Dispêndio de energia (Kcal)	43,72	76,53	45,87	5,18	65,64	36,16
Dispêndio de energia (Kcal/h)	273,11					

Fonte: Autora

Comparando-se o resultado com o prescrito na "NR 15 - Atividades e operações

insalubres" (Quadro 13), conclui-se que a tarefa de revestimento da parte inferior da parede é considerada um trabalho moderado do ponto de vista do gasto energético.

4.4. Análise dos resultados

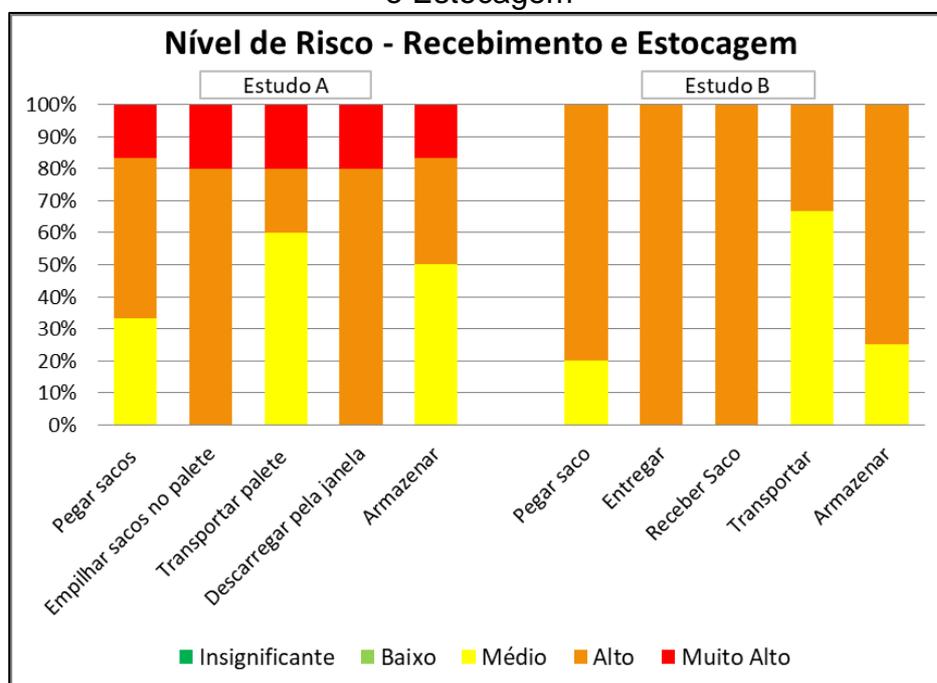
Nesse item serão apresentados os resultados obtidos com a aplicação das ferramentas ergonômicas de forma sintetizada, para que seja possível a análise e comparação entre os estudos realizados.

4.4.1. REBA

Para sintetizar e comparar os resultados obtidos com a aplicação da ferramenta REBA as análises foram agrupadas por tarefa e as avaliações apresentadas em gráficos. Quando houve divergência entre a pontuação do membro direito e esquerdo foi considerada a pontuação mais alta para a elaboração dos gráficos.

a) Recebimento e Estocagem

Figura 37 – Síntese dos resultados obtidos com a ferramenta REBA – Recebimento e Estocagem



Fonte: Autora

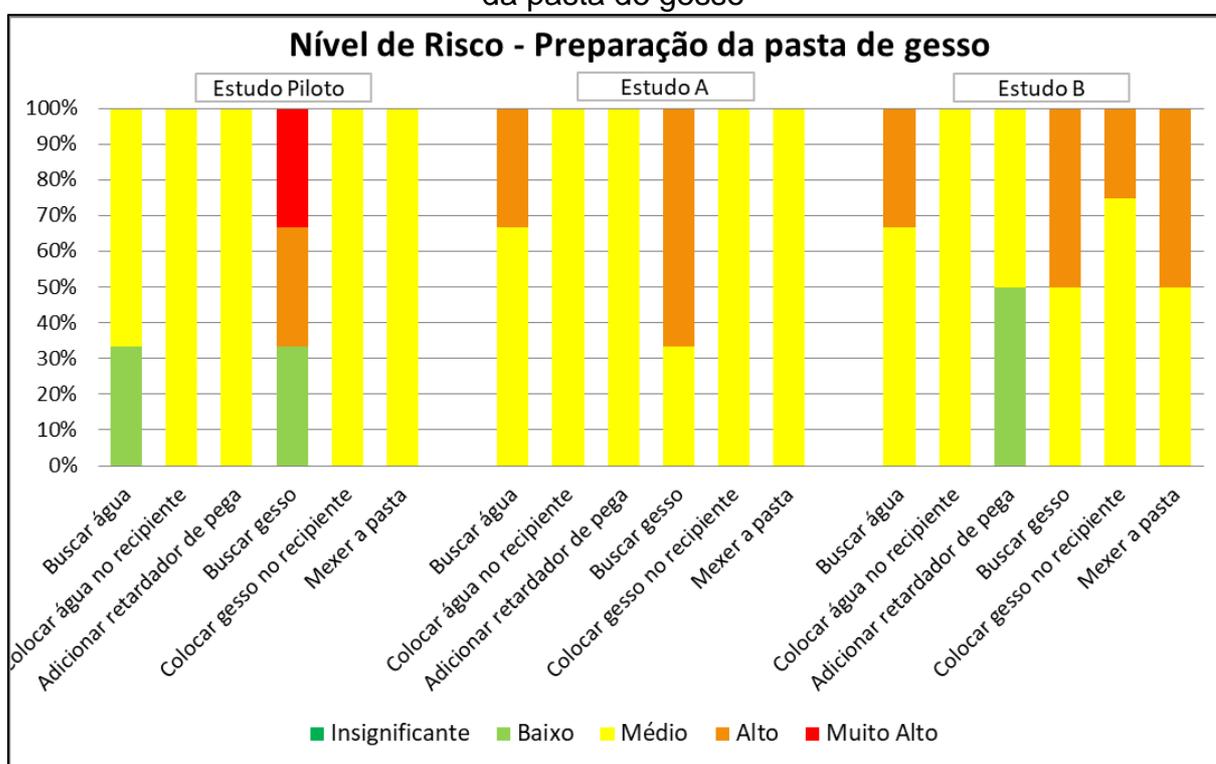
A maioria das avaliações das posturas adotadas no recebimento e estocagem do Estudo A apresentou **nível alto de risco (52%)**, além disso, aproximadamente **20%**

de cada atividade apresentou **risco muito alto**. No Estudo B, a maioria das avaliações das posturas também apresentou **nível alto de risco (73%)**.

Como pode ser observado na Figura 37, as atividades mais críticas da alternativa utilizada no Estudo A foi a de **empilhar sacos no palete e descarregar pela janela**, atividades que não foram realizadas no Estudo B, devido à alternativa de transportar um saco por vez, do caminhão até o local de estocagem. A tarefa menos crítica nos dois estudos foi a de transporte.

b) Preparação da pasta de gesso

Figura 38 – Síntese dos resultados obtidos com a ferramenta REBA – Preparação da pasta de gesso



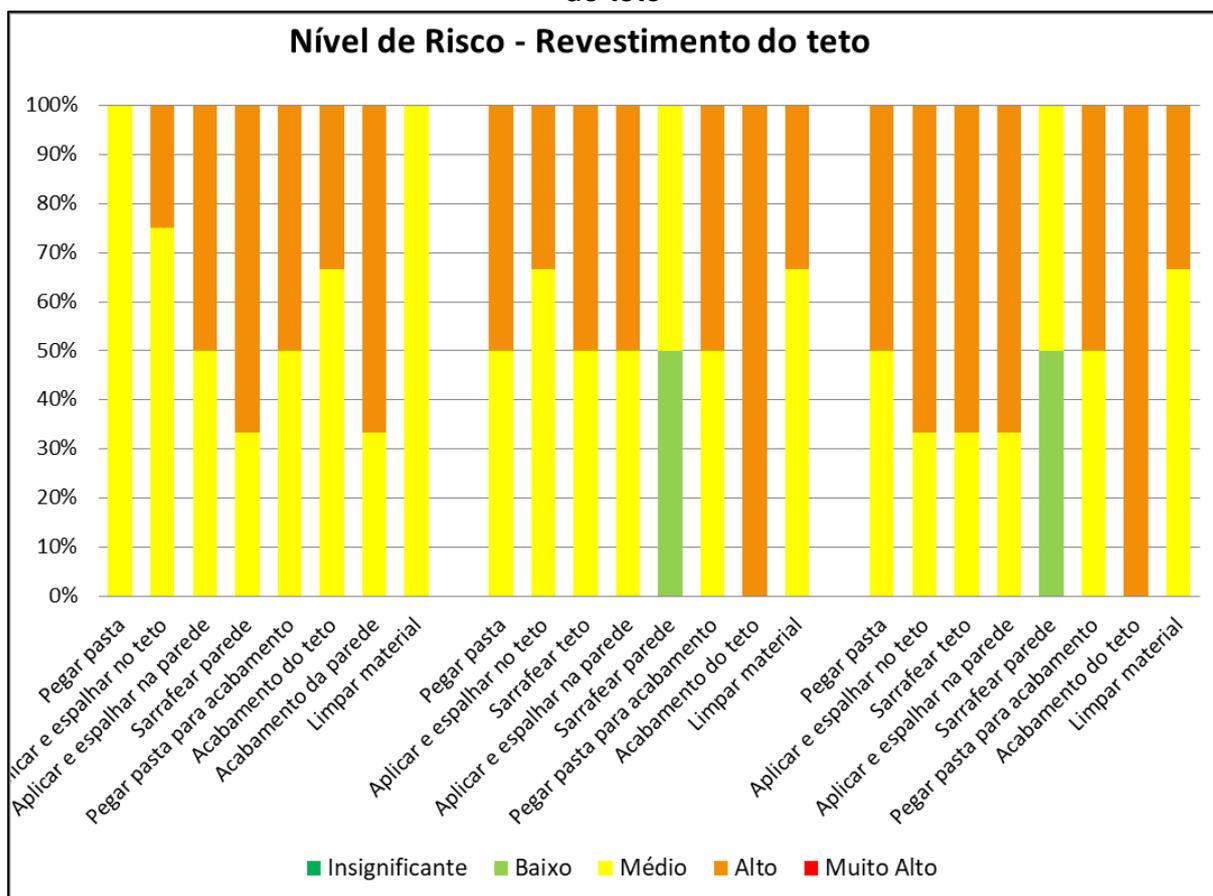
Fonte: Autora

A maioria das posturas adotadas na preparação da pasta de gesso apresentou **nível médio (67%) e alto (23%) de risco**.

Como pode ser observado na Figura 38, a atividade mais crítica da tarefa foi **buscar o gesso**, que obteve avaliações com **risco alto** e/ou **muito alto** nos três estudos de caso. Outra atividade que obteve avaliações de **risco alto** em dois estudos foi a de **buscar água**.

c) Revestimento do teto

Figura 39 – Síntese dos resultados obtidos com a ferramenta REBA – Revestimento do teto



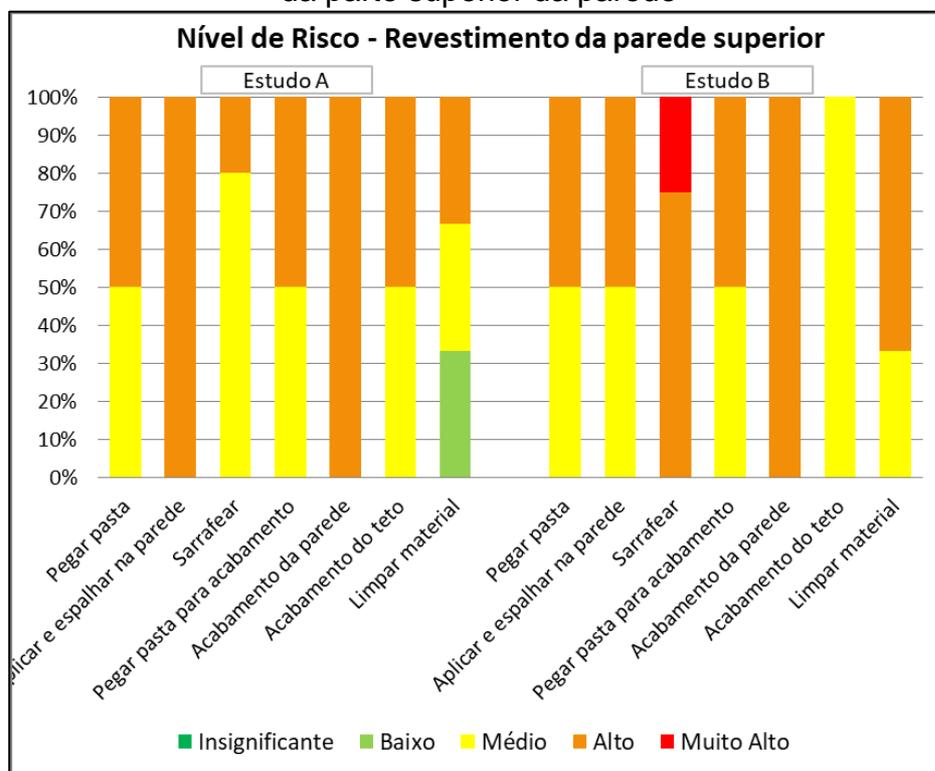
Fonte: Autora

A maioria das avaliações das posturas adotadas no revestimento do teto apresentou **nível médio (48%) e alto (48%) de risco**.

Como pode ser observado na Figura 39, a atividade mais crítica da tarefa foi realizar o **acabamento do teto**, que obteve avaliações de **risco alto** em 100% das avaliações dos Estudos A e B. Para o Estudo Piloto, que junto com o revestimento do teto realizava o revestimento e acabamento de parte da parede, as atividades mais críticas são a de **sarrafejar a parede** e realizar o **acabamento da parede**, ambas apresentaram quase 70% das avaliações com **risco alto**.

d) Revestimento da parte superior da parede

Figura 40 – Síntese dos resultados obtidos com a ferramenta REBA – Revestimento da parte superior da parede



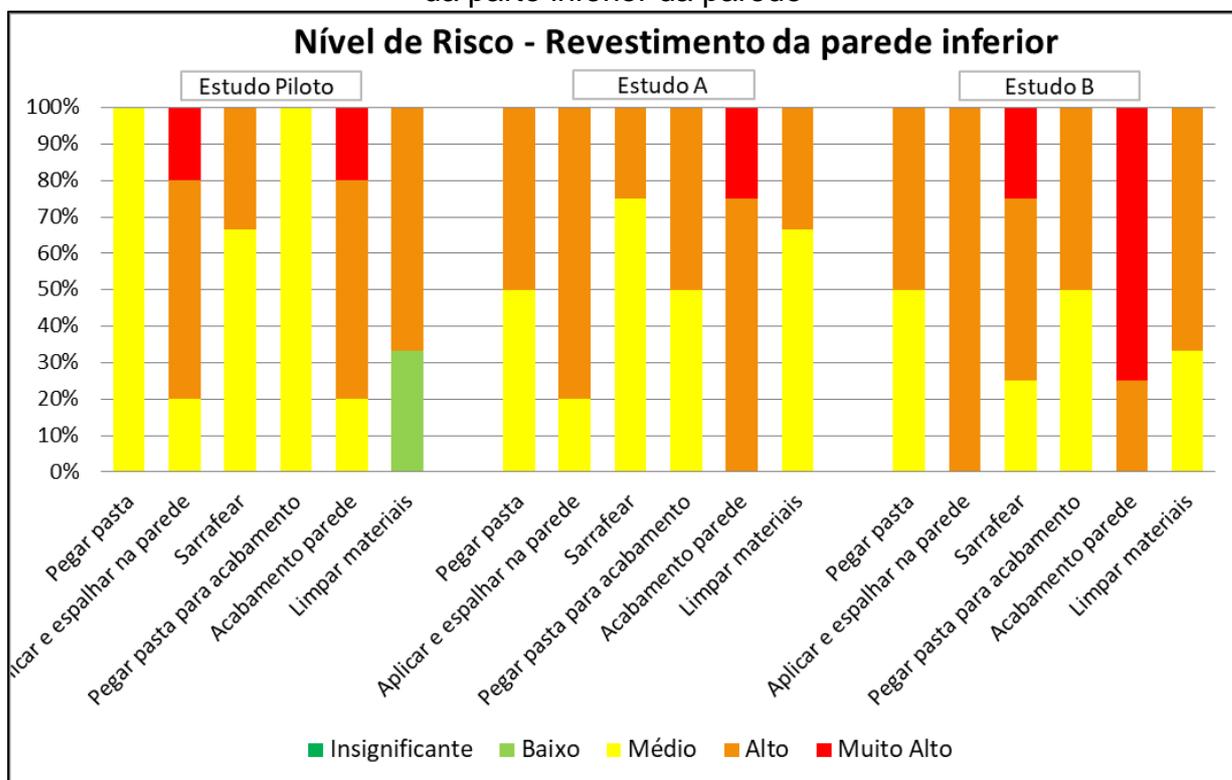
Fonte: Autora

A maioria das posturas adotadas no revestimento da parte superior da parede apresentou **nível médio (36%) e alto (59%) de risco**.

Como pode ser observada na Figura 40, a atividade de **acabamento da parede** apresentou avaliação com **risco alto** em 100% das posturas analisadas, nos dois estudos. O Estudo A apontou como crítica também a atividade de **aplicar e espalhar a pasta**. No Estudo B se destacou a atividade de **sarrafear**, que apresentou avaliações com **risco alto** ou **muito alto**.

e) Revestimento da parte inferior da parede

Figura 41 – Síntese dos resultados obtidos com a ferramenta REBA – Revestimento da parte inferior da parede



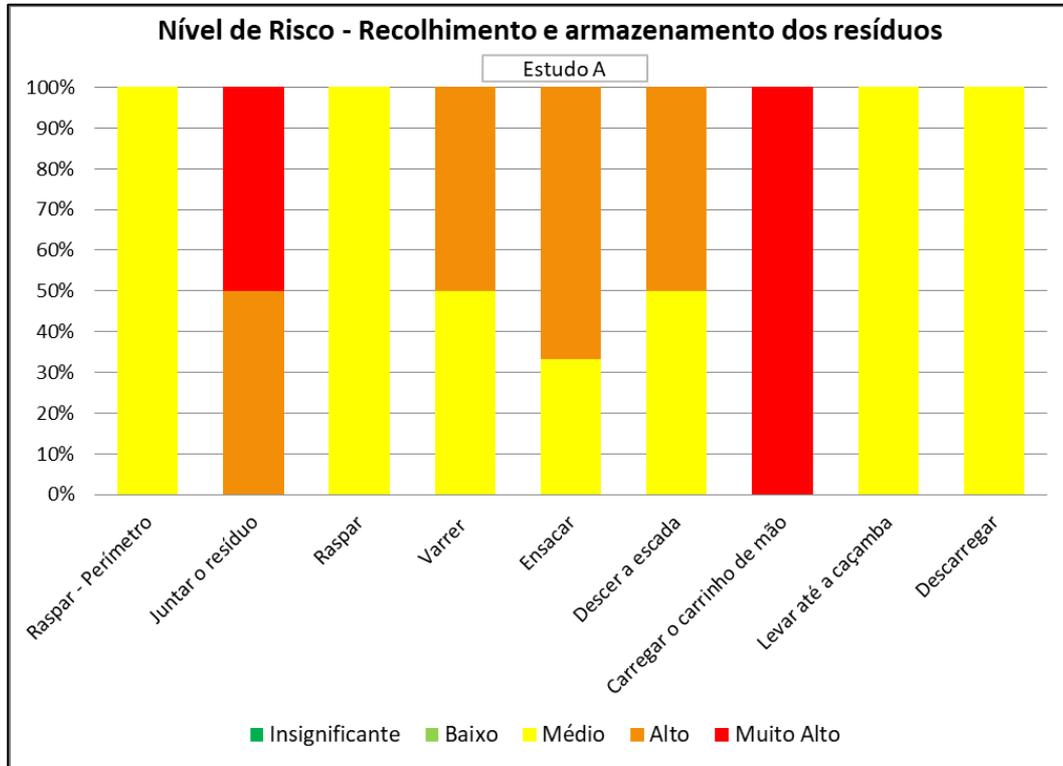
Fonte: Autora

A maioria das avaliações das posturas adotadas no revestimento da parte inferior da parede apresentou **nível alto de risco (54%)**, e uma porcentagem considerada apresentou **nível muito alto de risco (12%)**, que necessita de ação imediata.

Como pode ser observada na Figura 41, a atividade de **acabamento da parede** é a mais crítica, apresentou avaliações com **risco alto (54%) e muito alto (38%)** nas posturas analisadas. Outra atividade crítica é a de **aplicar e espalhar a pasta**, que apresentou avaliação com **risco alto (79%) e muito alto (7%)** nas posturas analisadas. No Estudo B se destacou também a atividade de **sarrafear**, que apresentou avaliações com **risco médio, alto e muito alto**.

f) Recolhimento e armazenamento dos resíduos

Figura 42 – Síntese dos resultados obtidos com a ferramenta REBA – Recolhimento e armazenamento dos resíduos



Fonte: Autora

As posturas do recolhimento e armazenamento dos resíduos apresentaram **nível médio (53%), alto (29%) e muito alto (18%) de risco**.

Como pode ser observada na Figura 42, a atividade mais crítica da tarefa foi a de **carregar o carrinho de mão**, que obteve avaliações com **risco muito alto**. Outra atividade crítica foi a de **juntar os resíduos** com auxílio de uma enxada, que obteve avaliação de **risco alto** ou **muito alto**. As atividades de **varrer, ensacar e descer a escada** também apresentaram avaliações de **risco alto**.

g) Análise Geral

A análise com a ferramenta REBA mostrou mais resultados com **nível alto ou muito alto de risco** na tarefa de **recebimento e estocagem do gesso**. Apesar de o Estudo B não ter tido nenhuma avaliação no nível muito alto, muitas avaliações tiveram pontuação 10, que é o limite entre os níveis alto e muito alto. As principais posturas responsáveis por essas avaliações críticas são da atividade de pegar sacos

de gesso próximo ao chão e depositá-los em um nível também próximo ao chão. A Figura 43 exemplifica essas posturas, na qual o trabalhador tem os joelhos, pescoço e tronco fletidos, pega pobre e carga/força acima de 10 Kg.

O mesmo tipo de postura foi a que se destacou como crítica nas avaliações da tarefa de **preparação da pasta de gesso**, quando o trabalhador busca o saco de gesso. A postura realizada para pegar a água também se destacou nessa tarefa (Figura 43).

Figura 43 – Posturas críticas do recebimento do gesso e preparação da pasta



Fonte: Autora

As três tarefas de **revestimento** tiveram avaliações concentradas entre o **nível médio e alto de risco**. Entretanto, a tarefa de revestimento da parede inferior se mostrou mais crítica, foi a única que apresentou nível significativo de avaliações de **risco muito alto**.

Na tarefa de revestimento da parte inferior da parede muitas posturas apresentaram os joelhos, pescoço e tronco fletidos. Na tarefa de revestimento da parede superior há tanto posturas com joelhos, pescoço e tronco fletidos como posturas com tronco reto, braços fletidos (>90°) e ombros elevados. Quanto à tarefa de revestimento do teto, as posturas mais críticas apresentaram o tronco e pescoço estendido, braços fletidos (>90°) e ombros elevados.

A atividade de **acabamento** se mostrou crítica nas três tarefas de revestimento analisadas. Um dos fatores que contribuiu para isso é o tipo de pega utilizada

(palmar) para realizar o acabamento, que foi considerada razoável (Pontuação 1), enquanto durante a aplicação da pasta a pega (pinça) foi considerada boa (Pontuação 0).

A tarefa de **recolhimento e armazenamento** apresentou como principal problema pegar sacos de resíduos de gesso do chão e depositá-los no carrinho de mão. A tarefa foi analisada apenas no Estudo A, portanto, não foi possível traçar uma comparação entre estudos.

4.4.2. OCRA

O Quadro 109 apresenta os valores obtidos para o IE (índice de exposição) do instrumento OCRA. Segundo as análises realizadas, 90,63% dos resultados apresentou risco presente e 9,38% dos resultados apresentou risco aceitável ou baixo.

Quadro 109 – Síntese dos resultados obtidos com a ferramenta OCRA

FERRAMENTA OCRA				
Estudo	Tarefa	Atividades (Etapas)	I.E. Direito	I.E. Esquerdo
Piloto	Revestimento teto e parede superior	Aplicação	● 6,6	● 4,7
		Acabamento	● 10,5	● 6,2
	Revestimento parede inferior	Aplicação	● 6,1	● 3,8
		Acabamento	● 10,7	● 9,5
Estudo A	Revestimento teto	Aplicação	● 25,8	● 14,1
		Acabamento	● 27,9	● 20,9
	Revestimento parede superior	Aplicação	● 25,6	● 16,5
		Acabamento	● 31,4	● 27,2
	Revestimento parede inferior	Aplicação	● 20,7	● 13,1
		Acabamento	● 26,4	● 22,5
Estudo B	Revestimento teto	Aplicação	● 4,0	● 2,0
		Acabamento	● 11,2	● 8,1
	Revestimento parede superior	Aplicação	● 4,5	● 3,4
		Acabamento	● 9,7	● 8,2
	Revestimento parede inferior	Aplicação	● 3,6	● 2,7
		Acabamento	● 8,5	● 7,5
I.E.		Nível de risco		
≤ 2,2		Aceitável		
2,3 a 3,5		Risco bem baixo		
>3,5		Risco presente		

Fonte: Autora

A ferramenta OCRA foi utilizada apenas nas atividades mais repetitivas das tarefas de revestimento, estas atividades são a de aplicação e de acabamento.

A maioria dos IE's encontrados para estas atividades estão classificados na categoria mais crítica da ferramenta (Risco Presente). Pode-se observar que o membro superior direito é mais afetado do que o membro superior esquerdo, o que é justificado pela lateralidade dos trabalhadores, todos os participantes eram destros.

É possível observar que, em todas as tarefas, os resultados da atividade de acabamento apresentam resultados mais críticos do que a atividade de aplicação. Um dos motivos desses resultados é o fator força: a maioria dos trabalhadores relatou ter de aplicar mais força nessa etapa, o que diminui as ações técnicas recomendadas. O segundo motivo é a atividade apresentar maiores índices de frequência (ações/mim). Por fim, o terceiro fator é o tipo de pega utilizada (Palmar) para realizar o acabamento, que é considerada menos ideal do que a pega em pinça utilizada na atividade de aplicação.

O Estudo A apresentou índices mais críticos quando comparado aos demais estudos, o motivo dessa divergência não é o modo operatório ou utilização de outros equipamentos, o ponto que destoou dos outros estudos foi o fator força. Os trabalhadores do Estudo A classificaram a força aplicada nas atividades com pontuações (Escala de Borg) superiores aos trabalhadores dos outros dois estudos.

4.4.3. MET

No Quadro 110 são apresentados os gastos calóricos por tarefa, obtidos com a aplicação da ferramenta MET.

Quadro 110 – Síntese dos resultados obtidos com a ferramenta MET

FERRAMENTA MET			
Estudo	Tarefa		kcal/hora
Piloto	Preparação da pasta de gesso		● 291,66
	Revestimento teto e parede superior		● 272,09
	Revestimento parede inferior		● 272,88
Estudo A	Recebimento e estocagem do gesso	Pegar sacos de gesso no caminhão	● 408,17
		Empilhar sacos no palete	● 426,81
		Transportar Palete	● 407,30
		Descarregar sacos do palete pela janela	● 410,80
		Armazenar sacos	● 434,82
	Preparação da pasta de gesso		● 266,01
	Revestimento teto		● 276,29
	Revestimento parede superior		● 275,12
	Revestimento parede inferior		● 273,66
	Recolhimento e armazenamento dos resíduos		● 488,10
Estudo B	Recebimento e estocagem do gesso	Pegar um saco de gesso no caminhão	● 427,55
		Transportar e armazenar o saco de gesso	● 408,58
	Preparação da pasta de gesso		● 277,17
	Revestimento teto		● 274,55
	Revestimento parede superior		● 274,24
	Revestimento parede inferior		● 273,11
Gasto Calórico (Kcal/hora)		Classificação	
≤ 165		Leve	
166 a 370		Moderado	
>370		Pesado	

Fonte: Autora

Como pode ser observado no Quadro 110, apenas as tarefas de **Recebimento e Estocagem** e **Recolhimento e armazenamento de resíduos** receberam a classificação mais crítica, de **Trabalho Pesado**.

No caso da tarefa de recebimento e estocagem, o trabalho pesado é ocasionado pela tarefa repetitiva de pegar sacos de 40 Kg, transportá-los e armazená-los.

No Estudo A os sacos de gesso eram empilhados sobre paletes e transportados até o local de armazenamento com um carrinho de mão porta paletes. A tarefa foi dividida entre cinco trabalhadores, cada um desempenhava apenas uma função específica. Em razão da divisão dessa tarefa, ocorria a intercalação entre a realização da atividade e pausa. No entanto, mesmo com essa dinâmica, todas as atividades foram classificadas como trabalho pesado, que exige grande esforço

físico do trabalhador.

No Estudo B os trabalhadores se deslocavam até o local de armazenamento carregando sobre o ombro um saco por vez, apesar da logística de recebimento ter sido diferente as atividades também foram classificadas como pesada.

A tarefa de recolher e armazenar os resíduos de gesso foi avaliada apenas no Estudo A, sendo o ajudante o responsável pelo serviço. A atividade que apresentou maior gasto calórico foi a de ensacar o resíduo, que representou mais de 30% do tempo total da tarefa.

A tarefa de **Preparação da pasta de gesso** foi classificada como trabalho **Moderado** nos três estudos realizados, variando entre 266 a 292 Kcal/hora.

As tarefas de **Revestimento** também foram classificadas como trabalho **Moderado** em todas as tarefas dos três estudos de caso. O Estudo A apresentou uma média de gasto calórico das tarefas de revestimento de 275 Kcal/hora, o Estudo B de 274 Kcal/hora e o Estudo Piloto de 272 Kcal/hora.

Vale ressaltar que no Estudo Piloto, apesar de o trabalho ser considerado Moderado do ponto de vista da ferramenta MET, os trabalhadores desenvolviam suas tarefas durante mais horas por dia (em média dez horas/dia), o que acaba gerando um gasto calórico diário superior aos outros estudos (média de nove horas/dia).

4.5. Diagnóstico e proposições de melhorias

Os resultados obtidos nesse trabalho retratam uma situação crítica: os trabalhadores que atuam nas tarefas envolvidas com o revestimento de paredes e tetos com gesso estão expostos a riscos ergonômicos. Os resultados representam as situações vivenciadas nos três canteiros de obras acompanhados, e podem ser diferentes do encontrado em outras obras, entretanto, tratando-se de obras com as mesmas características os resultados provavelmente serão parecidos.

Em razão da convivência com os trabalhadores durante a pesquisa, bem como da aplicação de questionários e ferramentas, foi possível compreender a realidade desses trabalhadores. Com a aplicação das ferramentas tornou-se possível identificar a criticidade dos riscos em cada tarefa desempenhada e, também, definir

qual etapa exige mais esforço dos trabalhadores.

A ferramenta MET apontou que as tarefas que demandam mais esforços do trabalhador são aquelas que envolvem levantar, transportar e depositar cargas. Isto é, as tarefas de **Recebimento e Estocagem** e a de **Recolhimento e armazenamento dos resíduos**.

Além de ter gasto calórico elevado, a ferramenta REBA mostrou que a tarefa de **Recebimento e Estocagem** é a tarefa que mais obteve avaliações entre risco alto e muito alto. As atividades mais críticas nessa tarefa foi a de **Empilhar sacos no palete** e **Descarregar o palete pela janela**. Essas duas atividades foram evitadas na estratégia utilizada pela obra do Estudo B, que optou por transportar um saco por vez nos ombros.

Ambas as ferramentas destacaram como críticas tarefas de manejo, isso mostra a falta de planejamento nas obras em relação à logística e disponibilidade de equipamentos próprios. Do ponto de vista econômico, essas atividades não agregam valor ao produto, isso pode justificar a falta de planejamento e investimentos das construtoras e/ou empreiteiras.

Dentre as tarefas desenvolvidas todos os dias pelos gesseiros (preparação da pasta e revestimento), a ferramenta REBA destacou como mais crítica a tarefa de **revestimento da parte inferior da parede**. Nas três tarefas de revestimento analisadas (teto, parede parte superior e parede parte inferior) a atividade de **acabamento** foi a que mais se destacou.

A atividade de **acabamento** também é crítica sob o ponto de vista da ferramenta OCRA. Apesar de a tarefa de **aplicação** também ter apresentado valores críticos, em todas as tarefas o resultado da atividade de acabamento apresentou maiores índices.

Um dos fatores que contribuiu para os resultados mais críticos da atividade de **acabamento** é o tipo de pega utilizada (palmar) para realizar o acabamento (Figura 44), que é considerada menos ideal do que a pega em pinça utilizada na atividade de aplicação.

Os trabalhadores do Estudo B foram questionados se a pega da ferramenta de acabamento era incômoda. O trabalhador A concordou que é incômoda, o Trabalhador B alegou que “[...] foi ruim apenas quando estava aprendendo, agora já estou acostumado” e o trabalhador C afirmou que “[...] é ruim, mas é isso aí mesmo... sem luva ela pode até cortar”.

Figura 44 – Pega palmar na ferramenta utilizada para acabamento



Fonte: Autora

Diante dos resultados e percepções obtidas por meio dos estudos, foi possível elaborar algumas recomendações com o intuito de melhorar as condições ergonômicas do posto de trabalho. Essas recomendações serão apresentadas a seguir, separadas por tarefa:

1. Recebimento e Estocagem

- Para melhorar a logística e eliminar o transporte manual no recebimento do gesso o ideal é o material chegar à obra paletizado e o descarregamento e estocagem serem realizados mecanicamente;
- Uma ação mitigatória seria o material chegar em menores quantidades e, desta forma, não exigir muito da condição física do trabalhador e possibilitar o uso de caminhões menores. Caminhões menores conseguem entrar por completo no canteiro de obra e permitem que o descarregamento aconteça próximo ao local de armazenagem;
- Utilizar rampas portáteis e carrinhos de mão para o descarregamento

(Figura 45).

Figura 45 – Exemplo de descarregamento com rampa portátil



Fonte: Google Imagens (<https://goo.gl/bNUmRu>)

- Adotar sacarias de gesso de no máximo 25 kg para minimizar os esforços na movimentação manual e adequar a atividade aos padrões de movimentação de cargas aceitos internacionalmente (SESI-SP, 2016b).
- Adotar posturas favoráveis durante a movimentação dos sacos (Figura 46);

Figura 46 – Levantamento e transporte manual de carga



Fonte: SESI-SP (2016b)

- Realizar o armazenamento em plataformas mais altas do que um palete, para que o trabalhador não precise pegar/depositar sacos praticamente no nível do piso. As cargas a serem movimentadas devem estar preferencialmente entre a altura dos joelhos e ombros dos trabalhadores (SESI-SP, 2016b).

2. Preparação da pasta de gesso

- Utilizar o suporte para o meio tambor onde a massa é preparada;
- Adotar o uso de sacaria de até 25 kg, diminuindo o esforço do trabalhador na movimentação e preparo do gesso (SESI-SP, 2016b).
- Adotar posturas favoráveis durante a movimentação dos sacos, como mostrado no item anterior (*Recebimento e Estocagem – Figura 46*);
- Manter os tambores de água sempre cheios, afim de não ser necessário flexionar muito o tronco para pegar a água (Figura 47);

Figura 47 – Pegar água para preparação da pasta de gesso



Fonte: Autora

- Transportar apenas um recipiente de água por vez;
- Utilizar o balde ou um banquinho para apoiar o saco de gesso enquanto polvilha o gesso sobre a água (Figura 48);

Figura 48 – Polvilhar o gesso sobre a água com e sem um apoio



Fonte: Autora

3. Revestimento

- Utilizar o suporte para o meio tambor com altura adequada. No estudo B a altura do suporte era mais baixa do que nos demais estudos, verificou-se que mesmo com o suporte o trabalhador precisava se inclinar muito para pegar a massa (Figura 49).

Figura 49 – Posturas para pegar a pasta durante o revestimento



Estudo Piloto



Estudo A



Estudo B

Fonte: Autora

- Utilizar um suporte com altura ajustável e de material mais leve que a madeira (Figura 50);

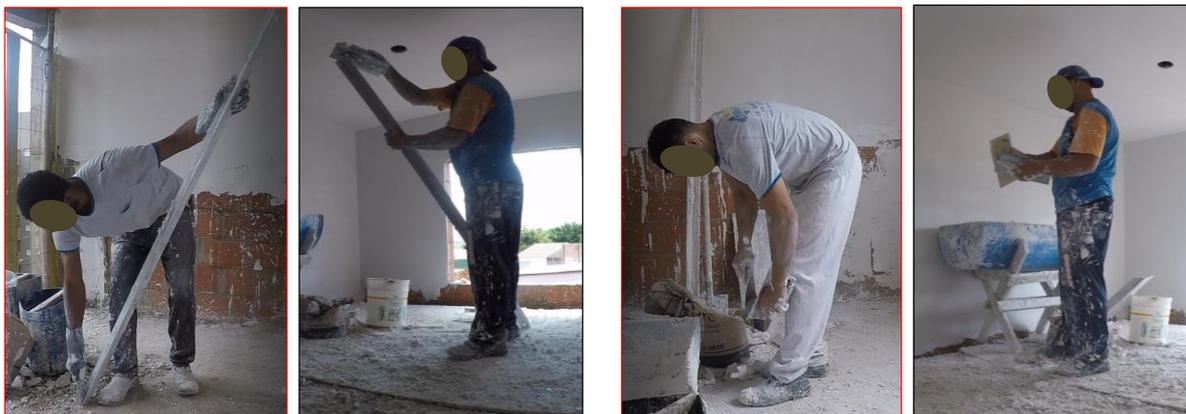
Figura 50 – Exemplos de suporte com regulagem de altura



Fonte: Google Imagens (<https://goo.gl/FhZGzS> e <https://goo.gl/yZEX9z>)

- Utilizar andaimes mais estáveis que os de madeira, com altura ajustável e de material leve;
- Evitar realizar a limpeza dos materiais com o tronco fletido, como mostra as comparações da Figura 51;

Figura 51 – Posturas adotadas na limpeza dos materiais



Fonte: Autora

- Evitar fletir a coluna durante as atividades de aplicação e acabamento. A torção da coluna compromete uma estrutura localizada entre as vértebras que articula as vértebras e dá mobilidade à coluna, ao mesmo tempo em que age como um amortecedor, protegendo o contato de uma vértebra com outra (SESI-SP, 2016b);

- Dividir o revestimento da parede em duas partes iguais, de forma que no revestimento da parte superior da parede os trabalhadores não executem o revestimento da parte mais baixa (próxima ao andaime), evitando flexões extremas do tronco. Nessa configuração, essa parte da parede passa a ser revestida na segunda etapa do revestimento, que é realizada no nível do solo;
- Desenvolvimento de ferramentas específicas e adequadas para o serviço de revestimento com gesso.

4. Recolhimento e Armazenamento

- Adotar o uso de lona no piso dos ambientes durante a execução do revestimento, para facilitar o recolhimento e remoção dos resíduos;
- Transportar os sacos de resíduos diretamente para o equipamento de transporte (carrinho de mão), a fim de evitar depositá-los no chão e depois pegá-los novamente.
- Adotar posturas favoráveis durante a movimentação dos resíduos, como mostrado nas recomendações da Figura 46 do item *Recebimento e Estocagem*;

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo são apresentadas as considerações finais acerca do trabalho realizado, relacionadas aos objetivos propostos, as ferramentas ergonômicas aplicadas e sugestões para trabalhos futuros.

5.1. Sobre os resultados e objetivos propostos

A pesquisa teve como objetivo avaliar as condições ergonômicas de trabalho do trabalhador da construção civil na execução de revestimento de paredes e tetos com gesso, utilizando uma metodologia baseada na análise ergonômica do trabalho (AET).

Com os resultados das ferramentas ergonômicas aplicadas foi possível determinar quais tarefas se apresentam mais críticas perante os fatores analisados. Para a ferramenta MET, as tarefas que se destacaram foram a de **Recebimento e Estocagem** e a de **Recolhimento e armazenamento dos resíduos**. Para a ferramenta REBA, novamente a tarefa de **Recebimento e Estocagem** e também o **Revestimento da parte inferior da parede**. Em relação à ferramenta OCRA, utilizada na avaliação de micro ciclos de atividades repetitivas, a atividade que se destacou foi a de **acabamento**.

A tarefa de **recebimento e estocagem** foi apontada como crítica em duas ferramentas utilizadas nessa pesquisa, apesar de ser uma tarefa que não acontece com uma frequência muito grande nas obras mostrou merecer atenção especial. Notou-se nos estudos de caso que não existe um planejamento para que esta tarefa aconteça da melhor forma possível e de maneira menos prejudicial para os trabalhadores. As decisões de como realizar a tarefa acontecem no momento de sua realização. No Estudo B, por exemplo, aconteceu uma tentativa de utilizar o mesmo carrinho de mão utilizado no Estudo A, porém não havia paletes disponíveis na obra e colocar o saco direto no carrinho fez com que estourasse, por esse motivo optou-se por cada trabalhador transportar um saco por vez.

A tarefa de **revestimento da parte inferior da parede** se destacou perante as de revestimento do teto e parede superior nas avaliações das posturas com a ferramenta REBA. Esse resultado é reflexo das posturas adotadas em grande parte

das atividades dessa tarefa, que envolvem o tronco e joelhos fletidos ao mesmo tempo.

Entre as atividades repetitivas desenvolvidas nas tarefas de revestimento se destacou como mais crítica a de **acabamento**, os principais motivos são a frequência de ações técnicas, a força empregada e o tipo de pega na ferramenta utilizada.

Notou-se que a ferramenta utilizada para realizar o acabamento é a mais incomoda para os trabalhadores. É utilizada uma desempenadeira de aço, e a pega não é realizada da maneira como foi projetada para ser: pega em preensão com apenas uma mão na parte de plástico ou com as duas mãos nas partes laterais da alça. A pega realizada pelos gesseiros é a palmar, como mostrado na Figura 44 do capítulo anterior.

A desempenadeira de aço é uma ferramenta utilizada pra diversas funções na construção civil, e seu uso foi adaptado para a função de acabamento do revestimento com gesso. Recomenda-se um estudo mais detalhado da ferramenta e da atividade de acabamento, para adequação e desenvolvimento de uma nova ferramenta.

O excesso de exigência física ao trabalhador é um aspecto ligado muitas vezes às ferramentas e equipamentos conservadores disponíveis para os trabalhadores executarem suas tarefas. Aliado a isso a improvisação, que acaba muitas vezes se tornando regra, pode prejudicar a saúde do trabalhador, a qualidade do trabalho e a produtividade. Portanto, o desenvolvimento de ferramentas adequadas para o serviço de revestimento com gesso traria benefícios para o trabalhador, agregaria valor ao produto e reduziria os custos.

Uma alternativa que possivelmente mostrará resultados ergonômicos melhores na aplicação da pasta é o gesso projetado (Figura 52), uma técnica de revestimento executada mediante projeção mecânica do material, por equipamento especializado que dosa, mistura e bombeia a matéria-prima através da mangueira de projeção (GEROLLA, 2008). A técnica ainda é pouco utilizada nos dias de hoje no interior de São Paulo, onde foi desenvolvida a pesquisa, por esse motivo não foi possível

realizar um estudo para comparação com o método tradicional.

Figura 52 - Aplicação de gesso projetado



Fonte: Google Imagens (<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/178/imagens/i313982.jpg>)

O diagnóstico apresentado buscou realizar uma síntese dos resultados obtidos e apresentar aspectos importantes observados durante o processo de pesquisa. Foram apresentadas proposições simples no decorrer do diagnóstico, com o intuito de trazer melhorias às atividades dos trabalhadores. Entretanto são necessárias, também, ações globais com o intuito de transformar o trabalho, como:

- Não ultrapassar a jornada de trabalho de 44 horas semanais previstas na constituição (BRASIL, 1988);
- Treinamentos periódicos quanto à realização das tarefas e correções posturais;
- Conscientização dos trabalhadores quanto aos riscos presentes e uso de EPIs;
- Inclusão de ginástica laboral nas obras;
- Alternância de tarefas e intervalos para descanso, a fim de diminuir o tempo de exposição do trabalhador aos riscos.

Os autores da ferramenta OCRA consideram razoável um período de recuperação a cada 60 minutos de trabalho repetitivo ou utilizar a proporção de 5:1 entre o tempo de trabalho com movimentos repetitivos e períodos de recuperação (OCCHIPINTI e

COLOMBINI, 2001).

Um dos objetivos específicos da pesquisa era comparar as condições do posto de trabalho dos dois métodos de execução de revestimento com gesso (desempenado e sarrafeado), entretanto, com o número de estudos realizados não foi possível traçar um comparativo.

5.2. Ferramentas ergonômicas aplicadas

As ferramentas ergonômicas foram utilizadas nessa pesquisa com o intuito de obter respostas mais objetivas sobre as condições do posto de trabalho do gesseiro e ajudante. São diversas as ferramentas disponíveis; nesse trabalho optou-se por focar em ferramentas que analisam a parte física da ergonomia.

A ferramenta REBA foi utilizada para analisar as posturas típicas e extremas das tarefas analisadas. Devido às diversas divisões de pontuação, conforme os ângulos das articulações, foi necessária a utilização de um transferidor para medir os ângulos das posturas selecionadas. A aplicação da ferramenta não apresentou dificuldades, com algumas exceções para a pontuação do pescoço e punho, devido ao desvio angular considerado ser baixo. Uma crítica a essa ferramenta é em relação à pontuação quanto à carga/força, que é dividida em apenas três níveis e o último nível englobando toda carga maior que 10 Kg. Nas atividades de carregar sacos de gesso, por exemplo, o trabalhador exerce uma força quatro vezes maior que o limite do último nível (40 Kg). Ainda em relação a pontuação quanto à carga/força, a ferramenta despreza toda carga abaixo de 5 Kg e grande parte das atividades analisadas se enquadram nessa categoria, portanto, essa configuração pode ter minimizado os resultados de riscos nessas atividades.

A ferramenta OCRA foi utilizada para analisar os membros superiores em atividades repetitivas. A princípio a intenção foi analisar o ciclo todo de revestimento, que é uma tarefa repetitiva, entretanto encontrou-se dificuldade em analisar o ciclo todo por ser muito extenso (maior que quarenta minutos). Portanto, optou-se por analisar micro ciclos das atividades repetitivas da tarefa de revestimento: aplicação da pasta de gesso e acabamento da parede ou teto. Para a contagem de ações técnicas e análise das posturas adotadas durante o micro ciclo utilizou-se a função de ver o

vídeo quadro-a-quadro, o que permitiu a observação de 30 imagens por segundo.

O multiplicador força da ferramenta OCRA é determinado pela média das respostas dos trabalhadores quando questionados sobre a força utilizada nas atividades (escala de Borg). Notou-se que esse fator influencia bastante no resultado final da ferramenta, portanto, quando possível, a pesquisa deve ser feita com um número maior de pessoas para que a média seja um reflexo da realidade.

A ferramenta MET foi utilizada para determinar o gasto calórico das tarefas analisadas. Uma quantidade considerável de atividades realizadas na execução das tarefas não possuía uma descrição direta no Compêndio de Atividades Físicas e algumas aproximações entre as atividades envolvidas foram necessárias. Os dados referentes aos tempos das atividades foram obtidos realizando uma média dos tempos gastos pelos trabalhadores analisados. Outro fator determinante para o gasto calórico da atividade é o peso do trabalhador envolvido, quanto maior for seu peso, maior o gasto calórico na atividade (nesse trabalho, considerou-se o peso de um homem adulto médio - 70 Kg).

5.3. Sugestões para trabalhos futuros

Pelo fato da ergonomia ser uma área interdisciplinar da ciência, sugere-se realizar pesquisas futuras envolvendo uma equipe multidisciplinar, com foco no diagnóstico, proposição e aplicação de soluções que mitiguem os riscos ergonômicos detectados.

São sugestões para trabalhos futuros:

- Utilização de outras ferramentas para a realização da análise ergonômica;
- Análise ergonômica da atividade de *acabamento de paredes e tetos revestidos com gesso* para o desenvolvimento de uma ferramenta adequada para a atividade;
- Análise ergonômica do revestimento de paredes e tetos com gesso projetado;
- Análise ergonômica de outros métodos de revestimento de paredes e tetos.
- Análise ergonômica da gestão dos resíduos em canteiros de obras.

6. REFERÊNCIAS

ABAEIAN, H.; INYANG, N.; MOSELHI, O.; AL-HUSSEIN, M.; EL-RICH, M. Ergonomic Assessment of Residential Construction Tasks Using System Dynamics. In: ISARC. Proceedings of the International Symposium on Automation and Robotics in Construction. Vilnius Gediminas Technical University, Department of Construction Economics & Property, 2016.

ABERGO. Estatuto da Abergo - Associação Brasileira de Ergonomia. Fortaleza, 2004. Disponível em: <http://www.abergo.org.br/arquivos/estatuto_e_regimento/novo_estatuto_abergo_ver_sao_definitiva.pdf>. Acesso em: 9 maio 2018.

ABRAHÃO, J. I.; SZNELWAR, L.; SILVINO, A.; SARMET, M.; PINHO, D. Introdução à ergonomia: da prática à teoria. São Paulo: Editora Blucher, 2009.

ALONSO, M.L.; AIRES, M.D.M.; GONZÁLEZ, E.M. Análisis de los riesgos musculoesqueléticos asociados a los trabajos de ferrallas: Buenas prácticas. Revista ingeniería de construcción, v. 26, n. 3, p. 284-298, 2011.

ANTÔNIO, R.L. Estudo Ergonômico dos Riscos de LER/DORT em Linha de Montagem: Aplicando o Método Ocupational Repetitive Actions (OCRA) na Análise Ergonômica do Trabalho (AET). Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13207: Gesso para construção civil – Requisitos. Rio de Janeiro, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13867: Revestimento interno de paredes e tetos com pasta de gesso – Materiais, preparo, aplicação e acabamento. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 11228: Ergonomia – Movimentação manual. Parte 3: Movimentação de cargas leves em alta frequência de repetição. Rio de Janeiro, 2014.

BAUER, F.L.A. Materiais de construção 1. 5^o Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

BIANCHINI, G. F. Análise ergonômica do trabalho na execução de estruturas e vedações em obras de light steel frame. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de São Carlos, 2015.

BRASIL. Classificação Brasileira de Ocupações: CBO. 3^o Ed. Brasília: MTE, SPPE, 2010. v. 2.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, 1988. Disponível em: <<https://goo.gl/MRHFN1>> Acesso em: 13 março 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 15 – Atividades e operações insalubres. Brasília: MTE, 2014. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR15/NR-15.pdf>> Acesso em:

22 março 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 17 – Ergonomia. Brasília: MTE, 2007. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR17.pdf>>. Acesso em: 9 Maio 2018.

BUCKLEY, P. Work-related Musculoskeletal Disorder (WRMSDs) statistics in Great Britain 2017. Health and Safety Executive, 2017. Disponível em: <<http://www.hse.gov.uk/Statistics/causdis/musculoskeletal/msd.pdf>> Acesso em: 16 abril 2018.

COLOMBINI, D. et al. Il método ocra per l'analisi e la prevenzione del rischio da movimenti ripetuti. Milão: Franco Angeli, 2005.

COSTA, S.E.A. Análise ergonômica do trabalho de colheita de citros: comparativo dos métodos de colheita manual e semimecanizado. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de São Carlos, 2013.

DIAS, A.M.N.; CINCOTTO, M.A. Boletim técnico da escola politécnica da USP: Revestimento à base de gesso de construção. São Paulo: EPUSP, 1995.

FALZON, P. Natureza, objetivos e conhecimentos da ergonomia: elementos de uma análise cognitiva da prática. In: FALZON, P. (Ed.). Ergonomia. São Paulo: Blucher, 2007. p. 3-19.

FARINATTI, P.T.V. Apresentação de uma versão em português do compêndio de atividades físicas: uma contribuição aos pesquisadores e profissionais em fisiologia do exercício. Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, v. 2, n. 2, p. 177-208, 2003.

FERENHOF, H.A.; FERNANDES, R.F. Passos para construção da Revisão Sistemática e Bibliometria. V. 3.04, 2016 Disponível em: <http://www.igci.com.br/artigos/passos_rsb.pdf> Acesso em: 19 dezembro 2017.

GEROLLA, G. Acabamento projetado. Revista Técnica, Edição 131, 2008. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/131/artigo287524-1.aspx>> Acesso em: 16 abril 2018.

GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLABCHI, A.; HAN, S.; FAYEK, A.R. A fuzzy logic approach to posture-based ergonomic analysis for field observation and assessment of construction manual operations. Canadian Journal of Civil Engineering, v. 43, n. 4, p. 294-303, 2016.

GOLABCHI, A.; HAN, S.; FAYEK, A.R.; ABOURIZK, S. Stochastic Modeling for Assessment of Human Perception and Motion Sensing Errors in Ergonomic Analysis. Journal of Computing in Civil Engineering, v. 31, n. 4, 2017.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A. Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia. São Paulo:

Edgard Blucher, 2001.

HELANDER, M. A guide to human factors and ergonomics. Crc Press, 2006.

HIGNETT, S.; MCATAMNEY, L. Rapid entire body assessment (REBA). Applied ergonomics, v. 31, p. 201-205, 2000.

HIGNETT, S.; MCATAMNEY, L. Rapid entire body assessment. In: Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods. CRC Press, 2004.

HIGNETT, S.; MCATAMNEY, L. REBA and RULA: Whole body and upper limb rapid assessment tools. In: MARRAS, W. S.; KARWOWSKI, W. (Ed.). Fundamentals and Assessment Tools For Occupational Ergonomics. CRC Press, 2006.

IIDA, I. Ergonomia, projeto e produção. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

INYANG, N.; AL-HUSSEIN, M.; EL-RICH, M.; AL-JIBOURI, S. Ergonomic analysis and the need for its integration for planning and assessing construction tasks. Journal of Construction Engineering and Management, v. 138, n. 12, p. 1370-1376, 2012.

JACKSON FILHO, J.M.; LIMA, F.P.A. Análise Ergonômica do Trabalho no Brasil: transferência tecnológica bem-sucedida?. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, v. 40, n. 131, p. 12-17, 2015.

LACOMBLEZ, M.; TEIGER, C. Ergonomia, formações e transformações. In: FALZON, P. (Ed.). Ergonomia. São Paulo: Blucher, 2007. p. 587-601.

LAMARÃO, A. M.; COSTA, L.; COMPER, M. L.; PADULA, R.S. Tradução, adaptação transcultural para o português-brasileiro e análise da confiabilidade do instrumento Rapid Entire Body Assessment-REBA. Brazilian journal of physical therapy, v. 18, n. 3, p. 211-217, 2014.

LAVILLE, A. Referências para uma história da ergonomia francófona. In: FALZON, P. (Ed.). Ergonomia. São Paulo: Blucher, 2007. p. 21-32.

LEVY, Y.; ELLIS, T.J. A system approach to conduct an effective literature review in support of information systems research. Informing Science Journal, v.9, p.181-212, 2006.

LOWE, B.D.; WEIR, P.; ANDREWS, D. Observation-based posture assessment: review of current practice and recommendations for improvement. National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH), 2014.

MEDEIROS, D. M.; ARÃO, I. R. A importância da ergonomia na construção civil: Uma revisão, 2013. Disponível em: <www.ceafi.com.br/publicacoes/download/a750e8953a2529b6dc2ab270f1a334048> Acesso em: 05 Julho 2017.

MICHALOSKI, A. O.; TRZASKOS, J. D. Uma revisão dos métodos de avaliação ergonômica e suas aplicações. In: Tópicos em Gestão da Produção, v.1. Belo Horizonte: Poisson, 2017.

MIDDLESWORTH, M. A Step-by-Step Guide Rapid Entire Body Assessment (REBA). Ergonomics Plus, 2012.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora Nº 17. 2º ed. Brasília: MTE, SIT, 2002.

NATH, N.D.; AKHAVIAN, R.; BEHZADAN, A.H. Ergonomic analysis of construction worker's body postures using wearable mobile sensors. Applied ergonomics, v. 62, p. 107-117, 2017.

NUNES, I.L. FAST ERGO_X—a tool for ergonomic auditing and work-related musculoskeletal disorders prevention. Work, v. 34, n. 2, p. 133-148, 2009.

OCCHIPINTI, E.; COLOMBINI, D. The OCRA Method: Assessment of Exposure to Occupational Repetitive Actions of Upper Limbs. International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors, v. 12, p. 1875-1879, 2001.

PAVANI, R.A. Estudo ergonômico aplicando o método Occupational Repetitive Actions (OCRA): Uma contribuição para a gestão da saúde no trabalho. Dissertação de Mestrado – Centro universitário SENAC, 2007.

PINOS, A.J.C.; GARCÍA, M.N.G. Critical analysis of risk assessment methods applied to construction works. Revista de la Construcción, v. 16, n. 1, 2017.

PIZO, C. A.; MENEGON, N. L. Análise ergonômica do trabalho e o reconhecimento científico do conhecimento gerado. Revista Produção, Vol. 20, n. 4, 2010, p.657-668.

PLATAFORMA BRASIL. Detalhar Projeto de Pesquisa - Plataforma Brasil. Disponível em: <<https://goo.gl/MFiPHY>>. Acesso em: setembro 2018.

QUINALIA, E. Gesso liso. Revista Técnica, Edição 99, 2005. Disponível em: <<http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/99/artigo287379-1.aspx>> Acesso em: 16 abril 2018.

RAY, P.K.; PARIDA, R.; SARKAR, S. Ergonomic analysis of construction jobs in India: a biomechanical modelling approach. Procedia Manufacturing, v. 3, p. 4606-4612, 2015.

ROJA, Z.; KALKIS, V.; VAIN, A.; KALKIS, H.; EGLITE, M. Assessment of skeletal muscle fatigue of road maintenance workers based on heart rate monitoring and myotonometry. Journal of Occupational Medicine and Toxicology, v. 1, n. 1, p. 20, 2006.

SAAD, V. L.; XAVIER, A. A. D. P.; MICHALOSKI, O. Avaliação do risco ergonômico do trabalhador da construção civil durante a tarefa do levantamento de paredes. In: XIII SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru - São Paulo, 6 a 8 de Novembro 2006.

SANTANA, V. S.; BARBOSA, A. M. G.; FATTORE, G.L.; PERES, M. C.; SILVA, R. C. Segurança e saúde na Indústria da Construção Civil no Brasil: Diagnóstico e Recomendações para a Prevenção dos Acidentes de Trabalho. Brasília: SESI/DN, 2013.

SANTANA, V. S.; OLIVEIRA, R. P. Saúde e trabalho na construção civil em uma área urbana do Brasil. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro (RJ), v.20, n.3, p.797-811, mai/jun, 2004. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v20n3/17.pdf>> Acesso em: 29 Agosto 2017.

SESI-SP (Serviço Social da Indústria – Departamento regional de São Paulo). Ergonomia Básica. 1º ed. São Paulo: SESI – SP Editora, 72p, 2016a.

SESI-SP (Serviço Social da Indústria – Departamento regional de São Paulo). Ergonomia na Indústria da Construção – Edificações. 1º ed. São Paulo: SESI – SP Editora, 88p, 2016b.

SHIDA, G. J; BENTO, P. E. G. Métodos e Ferramentas Ergonômicas que Auxiliam na Análise de Situação de Trabalho. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, n. 8, 2012, Rio de Janeiro - Niterói.

SILVA, A. A.; LUCAS, E. R. Abordagem ergonômica do ambiente de trabalho na percepção dos trabalhadores: estudo de caso em biblioteca universitária. Revista 81 ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis, v. 14, n. 2, p. 382-406, jul./dez. 2009.

SILVA, J.C.P.; PASCHOARELLI, L.C.; RAZZA, B.M.; ALVES, S.A.; LUCIO, C.C. A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 103 p. Disponível em <<http://books.scielo.org>> Acesso em: 30 setembro 2017.

SILVA, M.F. Emprego de gesso na construção civil: a sistematização da gestão de resíduos da pasta de gesso, gesso acartonado e placas de gesso. Trabalho de conclusão de curso - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

SOUZA, V. C. Uso de instrumentos de avaliação de riscos ergonômicos: teoria e prática. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de São Carlos, 2011.

STANSKY, P. H. Relação entre os aspectos ergonômicos no ambiente de trabalho dos pedreiros e a incidência da fadiga. Trabalho de conclusão de especialização apresentado ao programa de pós-graduação em Ergonomia - Universidade Federal do Paraná, 2012.

VIDAL, M. C. Guia para análise ergonômica do trabalho na empresa: uma metodologia realista, ordenada e sistemática. Editora Virtual Científica, 2011.

VIDAL, M. C. Introdução à ergonomia. Curso superior de especialização em ergonomia contemporânea. Rio de Janeiro: GENTE/COPPE/UFRJ, 2000.

WISNER, A. A inteligência no trabalho: textos selecionados de ergonomia, tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Fundacentro, 1994 (2003). 191 p.

YAZIGI, W. A técnica de edificar. 10º Ed. São Paulo: Pini, Sinduscon, 2009

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE A: Revisão Sistemática de Literatura

Com o objetivo de definir um método para a revisão da literatura e conhecer o estado da arte, foi utilizado a Revisão Sistemática de Literatura. Este apêndice está reservado para a apresentação da metodologia utilizada e os resultados obtidos com as buscas, que foi uma adaptação do que sugere o guia 'Passos para construção da Revisão Sistemática e Bibliometria', desenvolvido pelos pesquisadores da UFSC, Ferenhof e Fernandes (2016).

A primeira etapa foi a definição da estratégia de busca, onde foram definidas as palavras-chave adequadas para a pesquisa e também quais bases de dados seriam utilizadas. Ferenhof e Fernandes (2006) recomendam que a pesquisa inicial aconteça na base de dados Scopus, por possuir uma inteligência na indexação de artigos e por ser interdisciplinar é uma boa opção para verificar se as palavras-chave estão alinhadas. Depois de alguns testes foi possível definir as palavras chaves mais adequadas para a pesquisa: construction, building e ergonomic analysis. Optou-se por realizar uma pesquisa mais abrangente para conhecer o estado da arte relacionado a análises ergonômicas na indústria da construção civil, ao invés de restringir à análises apenas relacionadas a revestimentos.

O portal periódico Capes permite acesso a diversas bases de literatura científica, entre elas, as escolhidas para essa revisão foram: Scopus, Web of Science, Ebsco, Scielo, Compendex, ProQuest e Science Direct. A pesquisa foi realizada com as mesmas palavras-chave em todas as bases escolhidas, os resultados obtidos estão sintetizados no Quadro 111 a seguir.

Quadro 111 – Pesquisa nas bases de dados selecionadas

Base de dados	Palavras-chave	Resultados
Scopus	(construction OR building) AND "ergonomic analysis"	33
Web of Science	(construction OR building) AND "ergonomic analysis"	49
Ebsco	(construction OR building) AND "ergonomic analysis"	41
Scielo	(construction OR building) AND "ergonomic analysis"	13
Compendex	(construction OR building) AND "ergonomic analysis"	39
ProQuest	(construction OR building) AND "ergonomic analysis"	17
Science Direct.	(construction OR building) AND "ergonomic analysis"	18
	TOTAL	210

Fonte: Autora

Como resultado, foi encontrado um total de 210 documentos, com o auxílio de uma planilha no Excel foi possível ordená-los e remover as referências duplicadas, encontradas em mais de uma base de dados, resultando em apenas 132 documentos.

A próxima etapa foi a seleção das referências encontradas. O primeiro filtro foi feito por meio da leitura do título, resumo e palavras-chaves, aqueles artigos que o conteúdo não se alinhava com o objetivo da pesquisa foram descartados. O segundo filtro foi o descarte das referências inacessíveis, ou seja, aquelas que não foram encontradas ou que exigiam pagamentos. Ao final destes dois filtros restaram apenas 20 artigos, que foram classificados de acordo com o ano de publicação em ordem decrescente em planilha do software Excel, conforme mostra o Quadro 112.

Após ter realizado a organização dos documentos iniciou-se a leitura dos artigos. Durante a leitura dos 20 artigos selecionados outras referências relevantes foram encontradas e separadas para leitura (Quadro 113).

Para complementar a revisão sistemática descrita nesse anexo, mais focada em publicações internacionais, buscou-se trabalhos já realizados pelo programa de pós-graduação em estruturas e construção civil da UFSCAR e de outras instituições, assim como publicações de congressos e revistas locais pertinentes ao assunto.

Quadro 112 – Documentos selecionados para leitura

Nº	CITADOS	BASE DE DADOS	PERIÓDICO	ANO DE PUBLICAÇÃO	CITAÇÕES (Google)	TÍTULO DO ARTIGO	AUTORES
1		SCOPUS	Journal of Computing in Civil Engineering	2017	-	Stochastic Modeling for Assessment of Human Perception and Motion Sensing Errors in Ergonomic Analysis	GOLABCHI, A.; HAN, S.; FAYEK, A.R.; ABOURIZK, S.
2		SCOPUS	Applied Ergonomics	2017	5	Ergonomic analysis of construction worker's body postures using wearable mobile sensors	NATH, N.D.; AKHAVIAN, R.; BEHZADAN, A.H.
3		SCOPUS	Revista de la Construccion	2017	-	Critical analysis of risk assessment methods applied to construction works	PINOS, A.J.C.; GARCÍA, M.N.G.
4		WEB OF SCIENCE	International Journal of Industrial Ergonomics	2017	-	Effect of sampling interval on the reliability using the Ovako working posture analysing of ergonomic analysis system (OWAS)	BRANDL, C.; MERTENS, A.; SCHLICK, C. M.
5		SCIELO	Floresta e Ambiente	2017	-	Análise da Carga Física de Trabalho e Biomecânica na Construção de Telhados Com Estruturas de Madeira	MAZIERO, R., FIEDLER, N.C., SEGUNDINHO, P.G.A., CARMO, F.C.A.
6		SCIELO	Fisioterapia e Pesquisa	2017	-	Associação do diagnóstico clínico com a situação ocupacional de usuários de um serviço de fisioterapia	CARDOSO, V.F., PIZZOL, R. J., TAKAMOTO, P.M., GOBBO, L.A., ALMEIDA, A.L.J.
7		WEB OF SCIENCE	Construction Innovation	2016	8	Tracking-based 3D human skeleton extraction from stereo video camera toward an on-site safety and ergonomic analysis	LIU, M.Y., HAN, S., LEE, S
8		EBSCO	Canadian Journal of Civil Engineering	2016	6	A fuzzy logic approach to posture-based ergonomic analysis for field observation and assessment of construction manual operations	GOLABCHI, A.; HAN, S.; FAYEK, A.R. A FUZZY
9		COMPENDEX	International Symposium on Automation and Robotics in Construction	2016	-	Ergonomic assessment of residential construction tasks using system dynamics	ABAEIAN, H.; INYANG, N.; MOSELHI, O.; AL-HUSSEIN, M.; EL-RICH, M.
10		SCOPUS	Procedia Manufacturing	2015	5	Ergonomic Analysis of Construction Jobs in India: A Biomechanical Modelling Approach	RAY, P.K.; PARIDA, R.; SARKAR, S.
11		SCIELO	Revista Brasileira de Saúde Ocupacional	2015	1	Análise Ergonômica do Trabalho no Brasil: transferência tecnológica bem-sucedida?	JACKSON FILHO, J.M.; LIMA, F.P.A.
12		SCOPUS	Journal of Construction Engineering and Management	2012	16	Ergonomic analysis and the need for its integration for planning and assessing construction tasks	INYANG, N.; AL-HUSSEIN, M.; EL-RICH, M.; AL-JIBOURI, S.
13		PROQUEST	Work	2012	7	Entering the workforce and on-the-job skills acquisition in the construction sector	DELGOULET, C., GAUDART, C., CHASSAING, K.
14		SCIELO	Revista ingeniería de construcción	2011	2	Análisis de los riesgos musculoesqueléticos asociados a los trabajos de ferrallas: Buenas prácticas	ALONSO, M.L.; AIRES, M.D.M.; GONZÁLEZ, E.M.
15		COMPENDEX	Congress on Computing in Civil Engineering	2011	15	Computer vision techniques for worker motion analysis to reduce musculoskeletal disorders in construction	LI, C., LEE, S.
16		EBSCO	Work	2009	33	FAST ERGO X -- a tool for ergonomic auditing and work-related musculoskeletal disorders prevention	NUNES, I.L.
17		PROQUEST	IIE Annual Conference.Proceedings	2009	1	Perceived physical demands during residential construction tasks using panelized walls	KIM, S., JIA, B., NUSSBAUM, M.
18		SCOPUS	Journal of Occupational Medicine and Toxicology	2006	55	Assessment of skeletal muscle fatigue of road maintenance workers based on heart rate monitoring and myotonometry	ROJA, Z.; KALKIS, V.; VAIN, A.; KALKIS, H.; EGLITE, M.
19		EBSCO	Journal of Construction Engineering & Management	2001	12	Technological intervention to eliminate back injury risks for nailing	BERNOLD, L.E., LORENC, S.J., DAVIS, M.L.
20		SCOPUS	Applied Ergonomics	1985	32	Traumatogenic factors affecting the knees of carpet installers	BHATTACHARYA, A., MUELLER, M., PUTZ-ANDERSON, V.,

Fonte: Autora

Quadro 113 – Referência Cruzada

REFERÊNCIA CRUZADA						
Nº (REFERÊNCIA DO ARTIGO)	CITADOS	PUBLICAÇÃO	ANO DE PUBLICAÇÃO	CITAÇÕES (Google)	TÍTULO	AUTORES
2		Health and Safety Executive	2017	-	Work-related Musculoskeletal Disorders (WRMSDs) Statistics in Great Britain 2017	BUCKLEY, P
2		National Institute for Occupational Safety and Health	2014	7	Observation-based posture assessment: review of current practice and recommendations for improvement	LOWE, B.D.; WEIR, P.; ANDREWS, D.
4		Applied ergonomics	1991	197	Analysis and improvement of work postures in the building industry: application of the computerised OWAS method	KIVI, P.; MATTILA, M.
4		International Journal of Occupational Safety and Ergonomics	2013	28	Analysis of working Postures at a construction sit using the OWAS method	LEE, T.H.; HAN, C.S.
4		Applied ergonomics	1993	155	Analysis of working postures in hammering tasks on building construction sites using the computerized OWAS method	MATTILA, M.; KARWOWSKI, W.; VILKKI, M.
4		International journal of industrial ergonomics	1999	18	Is the physical work load equal for ageing and young blue-collar workers?	LOUHEVAARA, V.
4		Journal of Occupational Health	1999	65	Postural analysis of four jobs on two building construction sites: an experience of using the OWAS method in Taiwan	LI, K.W.; LEE, C.L.
4		Applied ergonomics	1977	1128	Correcting working postures in industry: a practical method for analysis	KARHU, O.; KANSI, P.; KUORINKA, I.
4		Scand J Work Environ Health	2010	322	Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work	TAKALA, E.P. et al.
10		Crc Press	2006	251	A guide to human factors and ergonomics (Livro)	HELANDER, M.

Fonte: Autora

APÊNDICE B: Autorização para a pesquisa de mestrado

Eu, _____, responsável pela empresa _____, localizada em _____, autorizo a mestranda **Roberta Bibbó de Almeida**, do Programa de Pós-Graduação em Estruturas e Construção Civil da Universidade Federal de São Carlo a realizar a sua pesquisa de campo no canteiro de obras do _____, sob orientação do Prof. Dr. José Carlos Paliari (PPGECiv-UFSCar), em duas etapas: a) visita ao canteiro de obras, conversa com o responsável da obra e aplicação de um questionário aos trabalhadores e fase b) acompanhamento “in loco” da execução de revestimento de paredes e tetos com gesso e registro fotográfico (filmagens e fotos). A participação dos trabalhadores deve ser totalmente voluntária. O estudo empírico realizado será submetido ao Comitê de Ética como pesquisa envolvendo seres humanos.

Autorizo a pesquisadora a veicular os resultados da sua pesquisa em meios de comunicação, somente para fins didáticos, de pesquisa e divulgação de conhecimento científico, sem qualquer ônus e restrições no âmbito de minha participação no evento. É de comum acordo que a pesquisadora manterá sigilo dos nomes dos agentes envolvidos (nome dos trabalhadores participantes, nome da obra e o nome da empresa construtora). É de comum acordo que a pesquisadora disponibilizará uma cópia do seu trabalho à empresa após a conclusão da sua pesquisa.

Fica, ainda, autorizada, de livre e espontânea vontade, para os mesmos fins, a cessão de direitos da veiculação das informações para fins didáticos, não recebendo para tanto qualquer tipo de remuneração.

Data

Assinatura do Responsável

APÊNDICE C: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, **Roberta Bibbó de Almeida**, estudante do Programa de Pós Graduação em Estruturas e Construção Civil da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar o(a) convido a participar da pesquisa “**Análise ergonômica das tarefas da execução de revestimento de paredes e tetos com gesso**” orientada pelo Prof. Dr. José Carlos Paliari.

Esta pesquisa tem como objetivo avaliar a postura do trabalhador responsável pelo revestimento de paredes e tetos com gesso durante a realização de seu trabalho e identificar quais as posturas que podem gerar riscos para a sua saúde, e com isso apontar adaptações ergonômicas para seu posto de trabalho, de modo que se minimize o risco à saúde presentes.

Você foi selecionado (a) para essa pesquisa por ser um trabalhador responsável por realizar o revestimento de paredes e tetos com gesso ou por ser o responsável pela gestão da obra em que estes trabalhadores atuam.

O responsável pela gestão será convidado a responder um questionário semiestruturado com a finalidade de familiarização e caracterização da empresa e da obra em questão. O trabalhador será convidado a responder a um questionário sobre a descrição do seu serviço e a permitir que sejam realizadas filmagens da execução do seu trabalho.

Os questionários serão realizados de maneira individual no próprio local de trabalho ou em outro local, se assim o preferir. As perguntas não serão invasivas à intimidade, entretanto, esclareço que a participação na pesquisa pode gerar estresse, timidez e desconforto como resultado da exposição de opiniões pessoais em responder perguntas que envolvem o próprio trabalho. Os participantes terão garantidas pausas nas entrevistas, a liberdade de não responder as perguntas quando a considerarem constrangedoras, podendo interromper a entrevista a qualquer momento.

As filmagens serão realizadas durante a execução do serviço de revestimento, sem que aconteçam interrupções ou mudanças na rotina do trabalhador. Esclareço que a filmagem pode gerar desconforto, timidez e constrangimento, resultado da exposição e registro de sua imagem e do modo operatório de seu trabalho. Os participantes poderão pedir a interrupção da filmagem a qualquer momento.

Solicito sua autorização para gravação de vídeo durante a execução do seu serviço. O (a) senhor (a) está ciente e permite que sejam feitas as filmagens:

() Sim () Não

Sua participação nessa pesquisa auxiliará na obtenção de dados que poderão ser

utilizados para fins científicos, proporcionando maiores informações e discussões que poderão trazer benefícios para a área da Ergonomia na Construção Civil. Esta pesquisa colaborará para a construção de novos conhecimentos e para a identificação de novas alternativas e possibilidades para o trabalho no canteiro de obras.

Sua participação é voluntária e não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. A qualquer momento o (a) senhor (a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo profissional, seja à Instituição em que trabalha ou à Universidade Federal de São Carlos.

Todas as informações obtidas através da pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as etapas do estudo. Caso haja menção a nomes, a eles serão atribuídas letras, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação. As gravações realizadas não serão publicadas, servem apenas de apoio ao pesquisador durante a análise das posturas.

Ao participar da pesquisa você não terá despesas com transporte e alimentação, a coleta de dados será realizada no horário e ambiente de trabalho. Você terá direito a indenização por qualquer tipo de dano resultante da sua participação na pesquisa.

Você receberá uma via deste termo, rubricada em todas as páginas por você e pelo pesquisador, onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação agora ou a qualquer momento.

Se você tiver qualquer problema ou dúvida durante a sua participação na pesquisa poderá comunicar-se pelo telefone (016) 99103-9999. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):

Roberta Bibbó de Almeida

Mestranda no Programa de PPGE Civ

Endereço: Rod. Washington Luiz, km 235, CEP: 13.565-905 São Carlos SP

E-mail: robertabibbo@gmail.com

Celular: (16) 99103-9999

Local e data:

Nome do Pesquisador

Assinatura do Pesquisador

Nome do Participante

Assinatura do Participante

APÊNDICE D: Termo de Autorização de Uso de Imagem

Neste ato, e para todos os fins em direito admitidos, autorizo expressamente a utilização da minha imagem, em caráter definitivo e gratuito, constante em fotos e filmagens decorrentes da minha participação na pesquisa a seguir discriminada:

Programa de Pós Graduação em Estruturas e Construção Civil

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

Título: Análise ergonômica das tarefas da execução de revestimento de paredes e tetos com gesso

Pesquisadora: Roberta Bibbó de Almeida

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Paliari.

Objetivos principais:

Avaliar a postura do trabalhador responsável pelo revestimento de paredes e tetos com gesso durante a realização de seu trabalho e identificar quais as posturas que podem gerar riscos para a sua saúde.

As imagens poderão ser exibidas nos relatórios parcial e final da referida pesquisa ou em publicações e divulgações acadêmicas **apenas se estiverem com o rosto censurado**, sem que seja possível sua identificação.

Por ser esta a expressão de minha vontade, nada terei a reclamar a título de direitos conexos a minha imagem ou qualquer outro.

_____, _____ de _____ de _____.

Assinatura

Nome: _____

RG.: _____ CPF: _____

Telefone1: () _____ Telefone2: () _____

Endereço: _____

Leis Federais 9610/1988 e 10406/2002

APÊNDICE E: Questionários semiestruturados

Caracterização da Empresa

1. Há quantos anos a empresa está no mercado?
2. Quais os principais tipos de obra que a empresa executa?
3. Descrição da empresa – hierarquia/organização/estrutura.
4. Existem programas de gestão da qualidade ou programas de certificação? Quais?
5. Qual a jornada de trabalho da empresa e funcionários da obra?
6. Qual o regime de trabalho dos trabalhadores envolvidos no revestimento com gesso (funcionários da empresa, terceirizados ou recebem por produção)?
7. A empresa possui registros ou índices sobre afastamentos e faltas por doenças relacionadas ao trabalho?
8. Existe procedimento de execução de serviço (PES)? Os trabalhadores recebem treinamento para a execução da tarefa?
9. Como a atividade é repassada aos trabalhadores? (verbalmente, escrita)
10. Como é realizada a verificação do serviço executado (Ficha de Verificação de Serviço)? Quem é o responsável pela verificação?

Caracterização dos trabalhadores

Dados Pessoais:

- Nome: _____
- Peso: _____Kg
- Altura: _____m
- Idade: ____ anos
- Função: Gesseiro () Ajudante ()
- Escolaridade: _____
- Curso profissionalizante: _____
- Experiência profissional: _____ anos na Construção Civil

- Tempo de serviço nesta função (gesso): ____ anos
- Tempo na empresa: ____ anos
- Lateralidade: Destro () Canhoto ()

1. Todas as ferramentas e equipamentos para a execução da tarefa são fornecidos? Quais são eles?
2. Existe algum equipamento ou ferramenta que não é disponibilizado, mas que poderia ajudar no trabalho?
3. Sente algum desconforto na execução da tarefa ou no final do dia de trabalho? Se sim era perguntado o local e a intensidade: nenhuma (1), algum (2), moderado (3), bastante (4); e extrema (5).
4. Qual a rotina de trabalho, quantas horas de trabalho por dia? (durante a semana, sábados)
5. Sem contar o almoço, você realiza pausas (descansa um pouco durante suas atividades)? Se sim, por quanto tempo?
6. Como a tarefa é passada para você? (verbalmente, escrita)
7. Durante a execução da tarefa há ações que exijam esforço muscular nos membros superiores? Se sim, classificar as ações de acordo com a intensidade do esforço.

Ação da tarefa repetitiva:	
Escala de Borg	Descrição
0,5	Muito, muito fraca
1	Muito fraca
2	Fraca
3	Moderada
4	Razoavelmente forte
5	Forte
6 a 10	Muito Forte

Ação da tarefa repetitiva:	
Escala de Borg	Descrição
0,5	Muito, muito fraca
1	Muito fraca
2	Fraca
3	Moderada
4	Razoavelmente forte
5	Forte
6 a 10	Muito Forte

ANEXO 1: Compêndio de Atividades Físicas

Código	MET	Contexto Principal	Atividade Específica (exemplos)
01009	8,5	Ciclismo	Ciclismo, BMX ou montanha
01010	4,0	Ciclismo	Ciclismo, < 16 km/h, geral, lazer, para trabalho ou prazer (cód. 115 de Taylor)
01015	8,0	Ciclismo	Ciclismo, velocidade em geral
01020	6,0	Ciclismo	Ciclismo, 16 a 19 km/h, lazer, lento, esforço leve
01030	8,0	Ciclismo	Ciclismo, 19 a 22 km/h, lazer, esforço moderado
01040	10,0	Ciclismo	Ciclismo, 22 a 25 km/h, corrida ou lazer, rápido, esforço vigoroso
01050	12,0	Ciclismo	Ciclismo, 25 a 30 km/h, corrida/sem explosão ou > 30 km/h, explosivo, muito veloz, corrida em geral
01060	16,0	Ciclismo	Ciclismo, > 32 km/h, corrida, sem explosão
01070	5,0	Ciclismo	Ciclismo, pedalando monociclo
02010	7,0	Exercício de Condicionamento	Ciclismo, estacionário, geral
02011	3,0	Exercício de Condicionamento	Ciclismo, estacionário, 50W, esforço muito leve
02012	5,5	Exercício de Condicionamento	Ciclismo, estacionário, 100 W, esforço leve
02013	7,0	Exercício de Condicionamento	Ciclismo, estacionário, 150 W, esforço moderado
02014	10,5	Exercício de Condicionamento	Ciclismo, estacionário, 200 W, esforço vigoroso
02015	12,5	Exercício de Condicionamento	Ciclismo, estacionário, 250 W, esforço muito vigoroso
02020	8,0	Exercício de Condicionamento	Calistenia (i.e., flexões, abdominais, puxadas), pesado, esforço vigoroso
02030	3,5	Exercício de Condicionamento	Calistenia, exercício em casa, esforço leve ou moderado, geral (ex: exercícios para as costas), levantar e deitar no chão (cód. 150 de Taylor)
02040	8,0	Exercício de Condicionamento	Treinamento em circuito, geral
02050	6,0	Exercício de Condicionamento	Levantamento de peso (pesos livres, Nautilus ou modulados universais), power-lifting ou fisiculturismo, esforço vigoroso (cód. 210 de Taylor)
02060	5,5	Exercício de Condicionamento	Exercícios em centros de saúde (fitness, academias etc.), geral (cód. 160 de Taylor)
02065	9,0	Exercício de Condicionamento	Ergômetros de esteira e escada, geral
02070	7,0	Exercício de Condicionamento	Remo, ergômetro estacionário, geral
02071	3,5	Exercício de Condicionamento	Remo, estacionário, 50 W, esforço leve
02072	7,0	Exercício de Condicionamento	Remo, estacionário, 100 W, esforço moderado
02073	8,5	Exercício de Condicionamento	Remo, estacionário, 150 W, esforço vigoroso
02074	12,0	Exercício de Condicionamento	Remo, estacionário, 200 W, esforço muito vigoroso
02080	7,0	Exercício de Condicionamento	Ski-Machine (ergômetro de esqui), geral
02090	6,0	Exercício de Condicionamento	Slimnastics, jazzercise (atividades ginásticas envolvendo movimento do jazz enquanto dança)
02100	2,5	Exercício de Condicionamento	Alongamento, Hatha-Yoga
02101	2,5	Exercício de Condicionamento	Alongamento leve
02110	6,0	Exercício de Condicionamento	Conduzir aulas de ginástica aeróbia
02120	4,0	Exercício de Condicionamento	Hidroginástica (aeróbia, calistênica/localizada)
02130	3,0	Exercício de Condicionamento	Levantamento de pesos (pesos livres, Nautilus ou modulados universais), esforço leve ou moderado, rotina leve, geral
02135	1,0	Exercício de Condicionamento	Turbilhão, sentado
03010	4,8	Dança	Balé ou dança moderna, twist, jazz, sapateado, jitterbug (dança em seis tempos, em pares, caracterizada por rodopios rápidos – rockabilly)
03015	6,5	Dança	Aeróbia, geral
03016	8,5	Dança	Aeróbia, step, com step de 15-20 cm
03017	10,0	Dança	Aeróbia, step, com step de 25-30 cm
03020	5,0	Dança	Aeróbia, baixo impacto
03021	7,0	Dança	Aeróbia, alto impacto
03025	4,5	Dança	Geral, Grega, Oriente Médio, hula, flamenco, swing, dança do ventre
03030	5,5	Dança	Dança de salão, rápido (cód. 125 de Taylor)
03031	4,5	Dança	Dança de salão, rápido (disco, folk, square), line dancing (similar à quadrilha brasileira), dança irlandesa, polka, country
03040	3,0	Dança	Dança de salão, devagar (p.ex., valsa, foxtrot, dança lenta), samba, tango, séc XIX, mambo, chacha
03050	5,5	Dança	Anishinaabe ou outra dança ameríndia tradicional (danças indígenas em geral)
04001	3,0	Caça e Pesca	Pesca, geral
04010	4,0	Caça e Pesca	Cavando para procurar minhocas, com pá
04020	4,0	Caça e Pesca	Pesca em beira de rio, caminhando
04030	2,5	Caça e Pesca	Pesca de barco, sentado
04040	3,5	Caça e Pesca	Pesca de beira de rio, em pé (cód. 660 de Taylor)
04050	6,0	Caça e Pesca	Pesca em correnteza, com botas de pescador (cód. 670 de Taylor)
04060	2,0	Caça e Pesca	Pesca sentado, imóvel

04070	2,5	Caça e Pesca	Caça, arco e flecha ou arbaleta
04080	6,0	Caça e Pesca	Caça, cervo, alce, animais silvestres de grande porte (cód. 170 de Taylor)
04090	2,5	Caça e Pesca	Caça, pato selvagem, em terreno pantanoso, brejo ou espelho d'água
04100	5,0	Caça e Pesca	Caça, geral
04110	6,0	Caça e Pesca	Caça, faisão ou galo silvestre (cód. 680 de Taylor)
04120	5,0	Caça e Pesca	Caça, coelho/lebre, esquilo, aves silvestres, gambá, animais silvestres de pequeno porte (cód. 690 de Taylor)
04130	2,5	Caça e Pesca	Tiro de pistola ou tiro ao alvo imóvel, em pé
05010	3,3	Atividades Domésticas	Varrer tapetes, varrer o chão
05020	3,0	Atividades Domésticas	Limpeza, pesada (p.ex., lavar carro, lavar janelas, limpar garagem), esforço vigoroso
05021	3,5	Atividades Domésticas	Varrer o chão
05025	2,5	Atividades Domésticas	Múltiplas tarefas domésticas todas de uma vez, leve esforço
05026	3,5	Atividades Domésticas	Múltiplas tarefas domésticas todas de uma vez, esforço moderado
05027	4,0	Atividades Domésticas	Múltiplas tarefas domésticas todas de uma vez, esforço vigoroso
05030	3,0	Atividades Domésticas	Limpeza, casa ou cabana, geral
05040	2,5	Atividades Domésticas	Limpeza, leve (espanar pó, passar aspirador, mudar roupa de cama, levar lixo para fora)
05041	2,3	Atividades Domésticas	Lavar pratos de pé ou em geral (atividade não dividida em componentes de pé/caminhando)
05042	2,5	Atividades Domésticas	Lavar pratos, tirar os pratos da mesa, caminhar
05043	3,5	Atividades Domésticas	Usar o aspirador de pó
05045	6,0	Atividades Domésticas	Abatendo animais
05050	2,0	Atividades Domésticas	Cozinhar e preparar comida - de pé, sentado ou em geral (atividade não dividida em componentes de pé/caminhando)
05051	2,5	Atividades Domésticas	Servir comida, colocar a mesa - envolvendo caminhar e estar de pé
05052	2,5	Atividades Domésticas	Cozinhar ou preparar comida - caminhando
05053	2,5	Atividades Domésticas	Alimentando animais
05055	2,5	Atividades Domésticas	Descolar provisões (compras de mercado) (carregar/arrumar provisões, fazer compras sem carrinho)
05056	7,5	Atividades Domésticas	Carregar compras escada acima
05057	3,0	Atividades Domésticas	Preparando pão em forno externo (lenha, carvão etc)
05060	2,3	Atividades Domésticas	Comprar alimentos, com ou sem carrinho de supermercado, em pé ou caminhando
05065	2,3	Atividades Domésticas	Fazer compras, em pé ou caminhando (shopping) (compras, excluídas as de mercado - provisões)

05070	2,3	Atividades Domésticas	Passar a roupa
05080	1,5	Atividades Domésticas	Sentado, costurando, bordando, empacotamento leve (presentes)
05090	2,0	Atividades Domésticas	Lavar roupa de pé, dobrar ou pendurar roupas, colocar roupa no lavador ou secador, fazer malas
05095	2,3	Atividades Domésticas	Transportar roupas caminhando, juntar roupas para empacotar, separar roupa suja ou limpa
05100	2,0	Atividades Domésticas	Fazer a cama
05110	5,0	Atividades Domésticas	Fazer xarope, extrair essência (seiva) para fazer açúcar (incluindo carregar baldes, transportar lenha)
05120	6,0	Atividades Domésticas	Mudar móveis de lugar, faxina
05130	3,8	Atividades Domésticas	Esfregar o chão, com apoio de mãos e joelhos
05140	4,0	Atividades Domésticas	Varrer garagem, calçada ou fora de casa
05146	3,5	Atividades Domésticas	De pé, encaixotando/desencaixotando, suspensão ocasional de utensílios domésticos
05147	3,0	Atividades Domésticas	Transportando utensílios domésticos com necessidade de caminhar - esforço moderado
05148	2,5	Atividades Domésticas	Regando plantas
05149	2,5	Atividades Domésticas	Acendendo a lareira (preparação inclusive)
05150	9,0	Atividades Domésticas	Transportar utensílios domésticos escada acima, carregar caixas ou móveis
05160	2,0	Atividades Domésticas	De pé, esforço leve (trocar lâmpada etc.)
05165	3,0	Atividades Domésticas	Caminhar, esforço leve, sem limpar (aprontar-se para sair, fechar portas, janelas etc)
05170	2,5	Atividades Domésticas	Sentado, brincando com criança (s) - esforço leve (apenas períodos ativos)
05171	2,8	Atividades Domésticas	De pé, brincando com criança (s) - esforço leve (apenas períodos ativos)
05175	4,0	Atividades Domésticas	Caminhar/correr brincando com criança (s) - esforço moderado (apenas períodos ativos)
05180	5,0	Atividades Domésticas	Caminhar/correr brincando com criança (s) - esforço vigoroso (apenas períodos ativos)
05181	3,0	Atividades Domésticas	Carregando criança pequena
05185	2,5	Atividades Domésticas	Cuidar de criança - sentado ou ajoelhado: vesti-la, dar banho, enfeitá-la, alimentá-la, levantá-la ocasionalmente - esforço leve
05186	3,0	Atividades Domésticas	Cuidar de criança - de pé: vesti-la, dar banho, enfeitá-la, alimentá-la, levantá-la ocasionalmente - esforço leve
05187	4,0	Atividades Domésticas	Cuidar de idoso, adulto incapacitado (apenas períodos ativos)
05188	1,5	Atividades Domésticas	Recostar-se com um bebê no colo
05190	2,5	Atividades Domésticas	Sentado, brincando com animais, esforço leve (apenas períodos ativos)
05191	2,8	Atividades Domésticas	Em pé, brincando com animais, esforço leve (apenas períodos ativos)

05192	2,8	Atividades Domésticas	Caminhar /correr, brincando com animais, esforço leve (apenas períodos ativos)
05193	4,0	Atividades Domésticas	Caminhar/correr, brincando com animais, esforço moderado (apenas períodos ativos)
05194	5,0	Atividades Domésticas	Caminhar/correr, brincando com animais, esforço vigoroso (apenas períodos ativos)
05195	3,5	Atividades Domésticas	Em pé, dando banho no cachorro
06010	3,0	Reparos Domésticos	Conserto de aeroplanos
06020	4,0	Reparos Domésticos	Conserto de carro (pesado, com trabalho corporal)
06030	3,0	Reparos Domésticos	Conserto de carro (leve, sem trabalho corporal)
06040	3,0	Reparos Domésticos	Carpintaria, geral, em ateliê (cód. 620 de Taylor)
06050	6,0	Reparos Domésticos	Carpintaria, exterior da casa, instalar calhas, construir uma cerca (cód. 640 de Taylor)
06060	4,5	Reparos Domésticos	Carpintaria, acabamento de móveis ou cabines pequenas (closets etc)
06070	7,5	Reparos Domésticos	Carpintaria, serrando madeira dura
06080	5,0	Reparos Domésticos	Calafetagem, cabana de madeira
06090	4,5	Reparos Domésticos	Calafetagem, exceto cabana de madeira
06100	5,0	Reparos Domésticos	Limpar calhas
06110	5,0	Reparos Domésticos	Arrumar a garagem (prospectando garagem em desordem)
06120	5,0	Reparos Domésticos	Instalar janelas pesadas
06130	4,5	Reparos Domésticos	Colocar ou remover carpete
06140	4,5	Reparos Domésticos	Colocar piso ou linóleo
06150	5,0	Reparos Domésticos	Pintar, exterior da casa (cód. 650 de Taylor)
06160	3,0	Reparos Domésticos	Pintar, colocar papel de parede, revestir de gesso, raspagem, interior da casa, pendurar placas de pedra, remodelagem
06165	4,5	Reparos Domésticos	Pintar (cód. 630 de Taylor)
06170	3,0	Reparos Domésticos	Colocar e remover tela de piche em barcos (manta ou calafetagem do barco)
06180	6,0	Reparos Domésticos	Consertar telhado
06190	4,5	Reparos Domésticos	Revestir chão com areia com uso de máquina
06200	4,5	Reparos Domésticos	Raspar ou pintar um barco a vela ou motor
06210	5,0	Reparos Domésticos	Retirar terra com pá
06220	4,5	Reparos Domésticos	Lavar e encerar o casco de barco, carro, barco a motor, aeroplano
06230	4,5	Reparos Domésticos	Lavar e pintar cercas
06240	3,0	Reparos Domésticos	Reparos elétricos (fios etc) e de canos em geral
07010	1,0	Inatividade, tranqüilo	Ficar deitado e quieto, assistindo televisão
07011	1,0	Inatividade, tranqüilo	Ficar deitado e quieto, fazendo nada, deitado na cama acordado, escutando música (sem falar ou ler)
07020	1,0	Inatividade, tranqüilo	Sentado, quieto, vendo TV
07021	1,0	Inatividade, tranqüilo	Sentado e quieto, fumando, escutando música (sem falar ou ler), assistindo a um filme no cinema
07030	0,9	Inatividade, tranqüilo	Dormir
07040	1,2	Inatividade, tranqüilo	De pé, quieto (p.ex., esperar numa fila)
07050	1,0	Inatividade, tranqüilo	Reclinado, escrevendo
07060	1,0	Inatividade, tranqüilo	Reclinado, falando (com terceiros ou ao telefone)
07070	1,0	Inatividade, tranqüilo	Reclinado, lendo
07075	1,0	Inatividade, tranqüilo	Meditando
08010	5,0	Gramado e Jardim	Transportar, carregar ou empilhar lenha, carregar ou descarregar lenha ou pranchas (madeira para construção)
08020	6,0	Gramado e Jardim	Cortar lenha ou troncos
08030	5,0	Gramado e Jardim	Limpar o terreno, transportar gravetos
08040	5,0	Gramado e Jardim	Cavar caixa de areia
08050	5,0	Gramado e Jardim	Cavar, remover terra, renovar terra do jardim (cód. 590 de Taylor)
08060	6,0	Gramado e Jardim	Jardinagem com equipamentos pesados, trabalhando o jardim, operando serra elétrica
08080	5,0	Gramado e Jardim	Espalhar pedra picada (cascalho)
08090	5,0	Gramado e Jardim	Espalhar cal
08095	5,5	Gramado e Jardim	Aparar o gramado, geral
08100	2,5	Gramado e Jardim	Aparar gramado, dirigindo um aparador/cortador (cód. 550 de Taylor)
08110	6,0	Gramado e Jardim	Aparar gramado, andando, aparador/cortador manual (cód. 570 de Taylor)
08120	5,5	Gramado e Jardim	Aparar gramado, andando, aparador/cortador com motor
08125	4,5	Gramado e Jardim	Aparar gramado, cortador com motor (cód. 590 de Taylor)
08130	4,5	Gramado e Jardim	Operar soprador de neve, andando
08140	4,5	Gramado e Jardim	Semear flores e arbustos
08150	4,5	Gramado e Jardim	Plantar árvores
08160	4,3	Gramado e Jardim	Varrer folhas com ancinho

08165	4,0	Gramado e Jardim	Varrer folhas com ancinho (Taylor Code 600)
08170	4,0	Gramado e Jardim	Varrer o telhado com vassoura de neve
08180	3,0	Gramado e Jardim	Dirigir soprador de neve
08190	4,0	Gramado e Jardim	Ensacar grama ou folhas
08200	6,0	Gramado e Jardim	Cavando, neve, com as mãos (cód. 610 de Taylor)
08210	4,5	Gramado e Jardim	Aparar arbustos ou árvores, cortador manual
08215	3,5	Gramado e Jardim	Aparar arbustos ou árvores, cortador com motor
08220	2,5	Gramado e Jardim	Andar, aplicar fertilizante ou semear gramado
08230	1,5	Gramado e Jardim	Regar gramado ou jardim, de pé ou andando
08240	4,5	Gramado e Jardim	Retirar erva daninha, cultivar jardim (cód. 580 de Taylor)
08245	4,0	Gramado e Jardim	Jardinagem, geral
08246	3,0	Gramado e Jardim	Pegar frutas de árvores, pegar frutas ou vegetais, esforço moderado
08250	3,0	Gramado e Jardim	Recolher/colher folhas, gravetos ou vegetais, andando ou em pé
08251	3,0	Gramado e Jardim	Caminhando, juntando as ferramentas de jardinagem
09010	1,5	Miscelânea	Sentado, jogando cartas ou jogos de mesa
09020	2,3	Miscelânea	De pé, desenhando (escrevendo), jogando em cassinos, operando máquinas copadoras
09030	1,3	Miscelânea	Sentado, lendo, livro, jornal etc.
09040	1,8	Miscelânea	Sentado, escrevendo, trabalho de escritório
09050	1,8	Miscelânea	De pé, conversando ou falando ao telefone
09055	1,5	Miscelânea	Sentado, conversando ou falando ao telefone
09060	1,8	Miscelânea	Sentado, estudando, geral, incluindo ler e/ou escrever
09065	1,8	Miscelânea	Sentado em sala de aula, geral, incluindo tomar notar e discussões em classe
09070	1,8	Miscelânea	De pé, lendo
09071	2,0	Miscelânea	Em pé, miscelânea
09075	1,5	Miscelânea	Sentado, artes e artesanatos, esforço leve
09080	2,0	Miscelânea	Sentado, artes e artesanatos, esforço moderado
09085	1,8	Miscelânea	Em pé, artes e artesanatos, esforço leve
09090	3,0	Miscelânea	Em pé, artes e artesanatos, esforço moderado
09095	3,5	Miscelânea	Em pé, artes e artesanatos, esforço vigoroso
09100	1,5	Miscelânea	Retiro/reunião familiar envolvendo atividades sentado, relaxando, falando e comendo
09105	2,0	Miscelânea	Fazer viagem, viajar/ férias envolvendo caminhadas e andar a cavalo
09110	2,5	Miscelânea	Acampar envolvendo atividades em pé, sentado, andando, esforço de leve a moderado
09115	1,5	Miscelânea	Sentado em evento desportivo, como espectador
10010	1,8	Tocar Música/Instrumentos	Acordeão, sanfona
10020	2,0	Tocar Música/Instrumentos	Violoncelo
10030	2,5	Tocar Música/Instrumentos	Regência
10040	4,0	Tocar Música/Instrumentos	Bateria
10050	2,0	Tocar Música/Instrumentos	Flauta (sentado)
10060	2,0	Tocar Música/Instrumentos	Corneta
10070	2,5	Tocar Música/Instrumentos	Piano ou órgão
10080	3,5	Tocar Música/Instrumentos	Trombone
10090	2,5	Tocar Música/Instrumentos	Trompete
10100	2,5	Tocar Música/Instrumentos	Violino
10110	2,0	Tocar Música/Instrumentos	Instrumentos de sopro de madeira de forma geral
10120	2,0	Tocar Música/Instrumentos	Violão/guitarra, clássico, folk (sentado)
10125	3,0	Tocar Música/Instrumentos	Guitarra, banda de rock and roll (em pé)
10130	4,0	Tocar Música/Instrumentos	Fanfarras, tocando instrumento, rodando bastão (andando)
10135	3,5	Tocar Música/Instrumentos	Fanfarras, percussão (andando)
11010	4,0	Atividades Ocupacionais	Confeitaria, geral, esforço moderado
11015	2,5	Atividades Ocupacionais	Confeitaria, esforço leve
11020	2,3	Atividades Ocupacionais	Encadernação de livros
11030	6,0	Atividades Ocupacionais	Construção de estradas (incluindo recolhimento de entulho, direção de máquinas pesadas)
11035	2,0	Atividades Ocupacionais	Construção de estradas, controlando o tráfico (em pé)
11040	3,5	Atividades Ocupacionais	Carpintaria, geral
11050	8,0	Atividades Ocupacionais	Transporte de cargas pesadas, como tijolos
11060	8,0	Atividades Ocupacionais	Transporte de cargas moderadas subindo escadas, mover caixas (7 a 18 kg)
11070	2,5	Atividades Ocupacionais	Camareira, fazendo a cama (enfermeiras inclusive)
11080	6,5	Atividades Ocupacionais	Mineração de carvão, prospectando

11090	6,5	Atividades Ocupacionais	Mineração de carvão, erigindo suportes
11100	6,0	Atividades Ocupacionais	Mineração de carvão, geral
11110	7,0	Atividades Ocupacionais	Mineração de carvão, peneirando
11120	5,5	Atividades Ocupacionais	Construção civil, a céu aberto, remodelagem
11121	3,0	Atividades Ocupacionais	Manutenção – encerando o chão com enceradeira
11122	2,5	Atividades Ocupacionais	Manutenção – limpando pia e banheiro, esforço leve
11123	2,5	Atividades Ocupacionais	Manutenção – tirando o pó, esforço leve
11124	4,0	Atividades Ocupacionais	Manutenção – cobrindo/limpando piso de ginásio (arena), esforço moderado
11125	3,5	Atividades Ocupacionais	Manutenção – limpeza geral, esforço moderado
11126	3,5	Atividades Ocupacionais	Manutenção – varrendo, esforço moderado
11127	3,0	Atividades Ocupacionais	Manutenção – levar o lixo para fora, esforço moderado
11128	2,5	Atividades Ocupacionais	Manutenção – utilizar aspirador de pó, esforço leve
11129	3,0	Atividades Ocupacionais	Manutenção – utilizar aspirador de pó, esforço moderado
11130	3,5	Atividades Ocupacionais	Eletricista, bombeiro hidráulico
11140	8,0	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, empilhando feno, varrendo cocheiras, limpando granjas, criação de aves, esforço vigoroso
11150	3,5	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, conduzindo gado, não extenuante (andando), esforço moderado
11151	4,0	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, conduzindo gado ou outro rebanho sobre cavalo, esforço moderado
11152	2,0	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, conduzindo gado ou outro rebanho, dirigindo, esforço leve
11160	2,5	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, dirigindo colheitadeira, cortando feno, trabalho de irrigação
11170	2,5	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, dirigindo trator
11180	4,0	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, alimentando pequenos animais
11190	4,5	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, alimentando gado, cavalos
11191	4,5	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, transportando água para animais, transportando água em geral
11192	6,0	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, cuidando dos animais (escovando, tosando, ajudando no parto, cuidados médicos, marcando)
11200	8,0	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, recolhendo feixes de palha/feno com ancinho/garfo, limpando currais e cocheiras, esforço vigoroso
11210	3,0	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, ordenha manual, esforço moderado
11220	1,5	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, ordenha mecânica, esforço leve
11230	5,5	Atividades Ocupacionais	Atividade na fazenda, recolhendo grãos com pá, esforço moderado
11240	12,0	Atividades Ocupacionais	Bombeiro (soldado do fogo), geral
11245	11,0	Atividades Ocupacionais	Bombeiro, subindo escadas aceleradamente
11246	8,0	Atividades Ocupacionais	Bombeiro, transportando mangueiras no chão
11250	17,0	Atividades Ocupacionais	Atividade florestal, cortando com machado, acelerado
11260	5,0	Atividades Ocupacionais	Atividade florestal, cortando com machado, lentamente
11270	7,0	Atividades Ocupacionais	Atividade florestal, raspando árvores
11280	11,0	Atividades Ocupacionais	Atividade florestal, carregando troncos
11290	8,0	Atividades Ocupacionais	Atividade florestal, derrubando árvores
11300	8,0	Atividades Ocupacionais	Atividade florestal, geral
11310	5,0	Atividades Ocupacionais	Atividade florestal, semeando
11320	6,0	Atividades Ocupacionais	Atividade florestal, plantando manualmente
11330	7,0	Atividades Ocupacionais	Atividade florestal, serrando manualmente
11340	4,5	Atividades Ocupacionais	Atividade florestal, serrando, motor
11350	9,0	Atividades Ocupacionais	Atividade florestal, cortando árvores em pedaços
11360	4,0	Atividades Ocupacionais	Atividade florestal, semeando
11370	4,5	Atividades Ocupacionais	Trabalho com peles de animais (peleteiro)
11380	6,0	Atividades Ocupacionais	Cuidar de cavalos
11390	8,0	Atividades Ocupacionais	Equitação, galope
11400	6,5	Atividades Ocupacionais	Equitação, trote
11410	2,6	Atividades Ocupacionais	Equitação, ao passo lento
11420	3,5	Atividades Ocupacionais	Serralheria
11430	2,5	Atividades Ocupacionais	Operando máquinas, trabalhando lâminas de metal
11440	3,0	Atividades Ocupacionais	Operando máquinas, operando grua
11450	5,0	Atividades Ocupacionais	Operando máquinas, operando perfuradora ou britadeira
11460	4,0	Atividades Ocupacionais	Operando máquinas, martelar levemente, usar furadeira
11470	3,0	Atividades Ocupacionais	Operando máquinas, soldando
11480	7,0	Atividades Ocupacionais	Maçonaria, concreto
11485	4,0	Atividades Ocupacionais	Fazer massagem, em pé

11490	7,5	Atividades Ocupacionais	Mover, empurrar objetos pesados, 34 kg ou mais (mobiliário, mudanças)
11495	12,0	Atividades Ocupacionais	Mergulho (skindiving ou Scuba diving) como homem-rã (marinha)
11500	2,5	Atividades Ocupacionais	Operar equipamento pesado/automatizado, estacionário, sem conduzi-lo/dirigi-lo
11510	4,5	Atividades Ocupacionais	Trabalho em plantação de laranjas
11520	2,3	Atividades Ocupacionais	Trabalho de impressão gráfica (em pé)
11525	2,5	Atividades Ocupacionais	Policial, controlador de tráfego (em pé)
11526	2,0	Atividades Ocupacionais	Policial, dirigindo viatura (sentado)
11527	1,3	Atividades Ocupacionais	Policial, viajando em viatura (sentado)
11528	4,0	Atividades Ocupacionais	Policial, fazendo uma prisão (em pé)
11530	2,5	Atividades Ocupacionais	Reparo de sapatos, geral
11540	8,5	Atividades Ocupacionais	Cavando com pá, cavando fossas
11550	9,0	Atividades Ocupacionais	Cavando com pá, pesado (mais de 7kg/min)
11560	6,0	Atividades Ocupacionais	Cavando com pá, leve (menos de 4,5 kg/min)
11570	7,0	Atividades Ocupacionais	Cavando com pá, moderado (4,5 a 7 kg/min)
11580	1,5	Atividades Ocupacionais	Sentado, trabalho leve de escritório, geral (laboratório, reparo de relógios ou computadores, manuseio de ferramentas leves), lendo ou dirigindo
11585	1,5	Atividades Ocupacionais	Sentado, encontros e congressos, geral, falando ou não, comendo em encontro de trabalho
11590	2,5	Atividades Ocupacionais	Sentado, moderado (acionar alavancas pesadas, manejar cortador de grama ou forçado, operar guindaste), dando aulas de alongamento ou ioga
11600	2,3	Atividades Ocupacionais	Em pé, leve (atendimento em bar, vendas, operando copiadoras, armando árvore de Natal), em pé e falando no trabalho, mudando de roupa em aulas de educação física
11610	3,0	Atividades Ocupacionais	Em pé, leve/moderado (trabalhos manuais pesados, soldagem, guardar compras na despensa, reparo de carros, empacotar caixas para mudança etc.), cuidar de pacientes (como em atividades de enfermagem)
11615	4,0	Atividades Ocupacionais	Erguendo pesos continuamente (4-9 kg), com períodos curtos de caminhada ou repouso
11620	3,5	Atividades Ocupacionais	De pé, moderado (trabalhos manuais feitos aceleradamente, levantar pesos de 22 kg, atrelar animais ou trançar cordas)
11630	4,0	Atividades Ocupacionais	De pé, moderado/ pesado (levantar pesos > 22 kg, maçonaria, pintura, colocar papel de parede)
11640	5,0	Atividades Ocupacionais	Siderurgia/Metalurgia, alisar o aço
11650	5,5	Atividades Ocupacionais	Siderurgia/Metalurgia, forjar peças

11660	8,0	Atividades Ocupacionais	Siderurgia/Metalurgia, laminação
11670	8,0	Atividades Ocupacionais	Siderurgia/Metalurgia, fresagem
11680	11,0	Atividades Ocupacionais	Siderurgia/Metalurgia, remover entulho metálico
11690	7,5	Atividades Ocupacionais	Siderurgia/Metalurgia, fornalha
11700	5,5	Atividades Ocupacionais	Siderurgia/Metalurgia, entornar aço nas formas
11710	8,0	Atividades Ocupacionais	Siderurgia/Metalurgia, trabalhos em geral
11720	2,5	Atividades Ocupacionais	Alfaiataria, corte
11730	2,5	Atividades Ocupacionais	Alfaiataria, em geral
11740	2,0	Atividades Ocupacionais	Alfaiataria, costura a mão
11750	2,5	Atividades Ocupacionais	Alfaiataria, costura a máquina
11760	4,0	Atividades Ocupacionais	Alfaiataria, passar a ferro
11765	3,5	Atividades Ocupacionais	Alfaiataria, tecelagem
11766	6,5	Atividades Ocupacionais	Dirigir caminhão, carregar e descarregar caminhão (de pé)
11770	1,5	Atividades Ocupacionais	Digitação em máquina elétrica, manual ou computador
11780	6,0	Atividades Ocupacionais	Usar ferramentas pesadas, como ferramentas pneumáticas (macaco, arado,etc)
11790	8,0	Atividades Ocupacionais	Usar ferramentas manuais e pesadas como pá de ferro, picareta, pá
11791	2,0	Atividades Ocupacionais	Caminhar no trabalho (no escritório ou área de trabalho), a menos de 3 km/h e bem devagar
11792	3,3	Atividades Ocupacionais	Caminhar no trabalho (no escritório), 5 km/h, velocidade moderada, sem carregar nada
11793	3,8	Atividades Ocupacionais	Caminhar no trabalho (no escritório), 5 a 6 km/h, velocidade rápida, sem carregar nada
11795	3,0	Atividades Ocupacionais	Caminhar, 4 km/h, lentamente, carregando objetos leves com menos de 11 kg
11796	3,0	Atividades Ocupacionais	Andando, juntando coisas no trabalho, pronto para sair
11800	4,0	Atividades Ocupacionais	Caminhar, 5 km/h, velocidade moderada, carregando objetos leves com menos de 11 kg
11805	4,0	Atividades Ocupacionais	Caminhando, empurrando uma cadeira de rodas
11810	4,5	Atividades Ocupacionais	Caminhar, 5 a 6 km/h, rapidamente, carregando objetos de menos de 11 kg
11820	5,0	Atividades Ocupacionais	Caminhar, descer rampas ou escadas, ficar de pé, carregando objetos variando de 11 a 22 kg
11830	6,5	Atividades Ocupacionais	Caminhar, descer escadas ou rampas, ficar de pé, carregando objetos variando de 22 a 34 kg
11840	7,5	Atividades Ocupacionais	Caminhar, descer escadas ou rampas, ficar de pé, carregando objetos variando de 34 a 45 kg
11850	8,5	Atividades Ocupacionais	Caminhar, descer escadas ou rampas, ficar de pé, carregando objetos de 45 kg ou mais
11870	3,0	Atividades Ocupacionais	Trabalhar em cenário de teatro, como ator ou nos bastidores

11875	4,0	Atividades Ocupacionais	Ensinar Educação Física, exercícios, aulas esportivas, sem jogos esportivos
11876	6,5	Atividades Ocupacionais	Ensinar Educação Física, exercícios, aulas esportivas (participando da aula)
12010	6,0	Correr	Combinação de caminhada e atividades laborais (componente laboral com menos de 10 minutos) (Cód. 180 de Taylor)
12020	7,0	Correr	Jogging em geral
12025	8,0	Correr	Jogging, estacionário
12027	4,5	Correr	Jogging em uma mini-excursão
12030	8,0	Correr	Correr, 8 km/h (7,5 min.km-1)
12040	9,0	Correr	Correr, 8,3 km/h (7,1 min.km-1)
12050	10,0	Correr	Correr, 9,7 km/h (6,2 min.km-1)
12060	11,0	Correr	Correr, 10,7 km/h (5,6 min.km-1)
12070	11,5	Correr	Correr, 11,2 km/h (5,3 min.km-1)
12080	12,5	Correr	Correr, 12,0 km/h (5 min.km-1)
12090	13,5	Correr	Correr, 12,8 km/h (4,6 min.km-1)
12100	14,0	Correr	Correr, 13,8 km/h (4,3 min.km-1)
12110	15,0	Correr	Correr, 14,4 km/h (4,0 min.km-1)
12120	16,0	Correr	Correr, 16,0 km/h (3,7 min.km-1)
12130	18,0	Correr	Correr, 17,5 km/h (3,4 min.km-1)
12140	9,0	Correr	Correr, terrenos irregulares, tipo cross-country
12150	8,0	Correr	Correr (Cód. 200 de Taylor)
12170	15,0	Correr	Correr, subir rampa ou escada
12180	10,0	Correr	Correr numa pista, treino de equipe
12190	8,0	Correr	Correr, treinamento, empurrar cadeira de roda em situação competitiva
13000	2,0	Cuidados Pessoais	De pé, se aprontar para ir dormir, em geral
13009	1,0	Cuidados Pessoais	Sentado na privada (vaso sanitário)
13010	1,5	Cuidados Pessoais	Tomar banho (sentado)
13020	2,0	Cuidados Pessoais	Vestir-se ou tirar a roupa (de pé ou sentado)
13030	1,5	Cuidados Pessoais	Comer (sentado)
13035	2,0	Cuidados Pessoais	Conversar e comer ao mesmo tempo ou somente comer (de pé)

13036	1,0	Cuidados Pessoais	Tomar remédio, sentado ou em pé
13040	2,0	Cuidados Pessoais	Cuidar-se, sentado ou de pé (lavar-se, barbear-se, escovar os dentes, urinar, lavar as mãos, maquiarse)
13045	2,5	Cuidados Pessoais	Fazer um penteado
13046	1,0	Cuidados Pessoais	Ter o cabelo ou unha cuidados por terceiros, sentado
13050	2,0	Cuidados Pessoais	Tomar banho de chuveiro, secar-se (de pé)
14010	1,5	Atividade Sexual	Ativa, esforço vigoroso
14020	1,3	Atividade Sexual	Geral, esforço moderado
14030	1,0	Atividade Sexual	Passiva, esforço leve, beijos, abraços
15010	3,5	Esportes	Arco e flecha (sem finalidade de caça)
15020	7,0	Esportes	Badminton, competitivo (Cód. 450 de Taylor)
15030	4,5	Esportes	Badminton, não competitivo, simples e duplas, geral
15040	8,0	Esportes	Basquetebol, jogo (Cód. 490 de Taylor)
15050	6,0	Esportes	Basquetebol, sem ser jogo, em geral (Cód. 480 de Taylor)
15060	7,0	Esportes	Basquetebol, oficial (Cód. 500 de Taylor)
15070	4,5	Esportes	Basquetebol, arremessar a cesta
15075	6,5	Esportes	Basquetebol, em cadeiras de roda
15080	2,5	Esportes	Bilhar
15090	3,0	Esportes	Boliche (Cód. 390 de Taylor)
15100	12,0	Esportes	Boxe, no ringue, em geral
15110	6,0	Esportes	Boxe, punching bag
15120	9,0	Esportes	Boxe, sparring (lutador auxiliar, que atua como adversário para treinamento de golpes)
15130	7,0	Esportes	Broomball (jogo similar ao hóquei, com bola de borracha no lugar do disco, uma espécie de vassoura no lugar do taco e no qual os jogadores correm sobre o gelo com auxílio de sapatos especiais)
15135	5,0	Esportes	Jogos de criança com movimentação corporal intensa (amarelinha, 4-quadros, queimado, brinquedos de playground, taco etc)
15140	4,0	Esportes	Treinar: futebol americano, futebol, basquetebol, basebol, natação, etc
15150	5,0	Esportes	Cricket (rebater, lançar)
15160	2,5	Esportes	Croquet
15170	4,0	Esportes	Curling (desporto de equipe praticado sobre o gelo, no qual se busca impulsionar rochas de 19 kg na direção de um alvo de 3,6 m de diâmetro)

15180	2,5	Esportes	Dardo, na parede ou gramado
15190	6,0	Esportes	Corrida de carreta, empurrar ou dirigir carros
15200	6,0	Esportes	Esgrima
15210	9,0	Esportes	Futebol americano, competitivo
15230	8,0	Esportes	Futebol americano, geral (Cód. 510 de Taylor)
15235	2,5	Esportes	Futebol americano ou beisebol, arremesso e pegada
15240	3,0	Esportes	Frisbee, em geral
15250	8,0	Esportes	Frisbee, 'radical'
15255	4,5	Esportes	Golfe, geral
15265	4,5	Esportes	Golfe, caminhando e transportando tacos
15270	3,0	Esportes	Golfe, miniatura
15285	4,3	Esportes	Golfe, caminhando e empurrando tacos
15290	3,5	Esportes	Golfe, usando carrinhos elétricos (trollers) (Cód. 070 de Taylor)
15300	4,0	Esportes	Ginástica, geral
15310	4,0	Esportes	Hacky sack (Jogo em que deve ser controlada uma pequena massa esférica sem uso das mãos – semelhante a fazer 'embaixadas')
15320	12,0	Esportes	Andebol, geral (Cód. 520 de Taylor)
15330	8,0	Esportes	Andebol, meia-quadra
15340	3,5	Esportes	Praticar voo livre (asa delta)
15350	8,0	Esportes	Hóquei, de campo
15360	8,0	Esportes	Hóquei, no gelo
15370	4,0	Esportes	Cavalgar, geral
15380	3,5	Esportes	Cavalgar, selar e cuidar de cavalo
15390	6,5	Esportes	Cavalgar, trotar
15400	2,5	Esportes	Cavalgar, passeando
15410	3,0	Esportes	Colocar ferradura em cavalo
15420	12,0	Esportes	Jai alai (jogo de equipe em que uma bola é lançada com uso de luvas contra paredes em alta velocidade)
15430	10,0	Esportes	Judô, Jiu-jitsu, karatê, kick boxing, tae-kwon-do

15440	4,0	Esportes	Malabarismo (com as mãos, lançando objetos para cima e recuperando-os)
15450	7,0	Esportes	Kickball
15460	8,0	Esportes	Lacrosse (jogo de equipe em que se utilizam bastões (crosse) com redes para arremessar bolas para marcar gols – combina, de certa forma, futebol, basquetebol e hóquei)
15470	4,0	Esportes	Moto-cross
15480	9,0	Esportes	Orienteering (corrida de orientação), trilhas
15490	10,0	Esportes	Paddleball, competitivo (jogo indoor, similar ao squash, com raquetes sem acordoamento, inteiriças)
15500	6,0	Esportes	Paddleball, casual, em geral (Cód. 460 de Taylor)
15510	8,0	Esportes	Pólo
15520	10,0	Esportes	Racketball (jogo semelhante ao tênis, com raquetes maiores e quadra menor), competitivo
15530	7,0	Esportes	Racketball, casual, geral (Cód. 470 de Taylor)
15535	11,0	Esportes	Escalar ou subir rochas
15540	8,0	Esportes	Escalar em rochas, rappel
15550	12,0	Esportes	Pular corda, velocidade rápida
15551	10,0	Esportes	Pular corda, velocidade moderada, geral
15552	8,0	Esportes	Pular corda, velocidade lenta
15560	10,0	Esportes	Rugby
15570	3,0	Esportes	Shuffleboard (jogo em que se impulsionam discos, em contato com o solo, com uso de tacos), boliche em gramado
15580	5,0	Esportes	Andar de skate
15590	7,0	Esportes	Patinação (Cód. 360 de Taylor)
15591	12,5	Esportes	Roller blading (in-line skating) (patinação com uso de patins com rolamentos em linha)
15600	3,5	Esportes	Saltar de pára-quedas
15605	10,0	Esportes	Futebol competitivo
15610	7,0	Esportes	Futebol casual, geral (Cód. 540 de Taylor)
15620	5,0	Esportes	Softball ou beisebol, velocidade rápida ou lenta, geral (Cód. 440 de Taylor)
15630	4,0	Esportes	Softball, oficial (adaptação do beisebol, com uso de uma bola maior)
15640	6,0	Esportes	Softball, lançamentos
15650	12,0	Esportes	Squash (Cód. 530 de Taylor)

15660	4,0	Esportes	Tênis de mesa, pingue-pongue (Cód. 410 de Taylor)
15670	4,0	Esportes	Tai chi chuan
15675	7,0	Esportes	Tênis, geral
15680	6,0	Esportes	Tênis, duplas (Cód. 430 de Taylor)
15685	5,0	Esportes	Tênis, duplas
15690	8,0	Esportes	Tênis, simples (Cód. 420 de Taylor)
15700	3,5	Esportes	Trampolim
15710	4,0	Esportes	Voleibol (Cód. 400 de Taylor)
15711	8,0	Esportes	Voleibol, competitivo, em ginásio
15720	3,0	Esportes	Voleibol, não-competitivo, com 6 a 9 membros no time, geral
15725	8,0	Esportes	Voleibol de praia
15730	6,0	Esportes	Luta romana (1 match = 5 minutos)
15731	7,0	Esportes	Wallyball, geral (variação do vólibol, jogado em quadra de racquetball fechada – 12 x 6 m – em que a bola toca as paredes - walls)
15732	4,0	Esportes	Atletismo (peso, disco, martelo)
15733	6,0	Esportes	Atletismo (salto em altura, distância e triplo, dardo, salto com vara)
15734	10,0	Esportes	Atletismo (obstáculos - steeplechase, barreiras)
16010	2,0	Transporte	Dirigir carro ou caminhão leve
16015	1,0	Transporte	Dirigir carro ou caminhão
16016	1,0	Transporte	Dirigir um ônibus
16020	2,0	Transporte	Pilotar avião
16030	2,5	Transporte	Dirigir patinete motorizado ou motocicleta
16040	6,0	Transporte	Conduzir avião para fora do hangar
16050	3,0	Transporte	Dirigir caminhão pesado, trator ou ônibus
17010	7,0	Caminhar	Carregar mochila de viagem (backpacking ou, na gíria brasileira 'mochileiro') (Cód. 050 de Taylor)
17020	3,5	Caminhar	Carregar criança ou carga de aproximadamente 7 kg (maleta), terreno plano ou em subidas
17025	9,0	Caminhar	Carregar carga em subidas, geral
17026	5,0	Caminhar	Carregar carga entre 0,5 e 7 kg, em subidas
17027	6,0	Caminhar	Carregar carga entre 7 e 11 kg, em subidas
17028	8,0	Caminhar	Carregar carga entre 11 e 22 kg, em subidas
17029	10,0	Caminhar	Carregar carga entre 22 e 34 kg, em subidas
17030	12,0	Caminhar	Carregar carga > de 34 kg, em subidas
17031	3,0	Caminhar	Carregando ou descarregando o carro
17035	7,0	Caminhar	Subir encostas com carga até 4 kg
17040	7,5	Caminhar	Subir encostas com carga entre 4 e 10 kg
17050	8,0	Caminhar	Subir encostas com carga entre 10 e 19 kg
17060	9,0	Caminhar	Subir encostas com carga > de 19 kg
17070	3,0	Caminhar	Descer encostas/escadas
17080	6,0	Caminhar	Caminhadas longas em trilhas ou florestas (Cód. 040 de Taylor)
17085	2,5	Caminhar	Observar pássaros como hobby ('bird watching')
17090	6,5	Caminhar	Marchar, de forma marcial e rapidamente
17100	2,5	Caminhar	Empurrar ou puxar carrinho de bebê com criança
17105	4,0	Caminhar	Empurrando a cadeira de rodas, em contexto não-ocupacional
17110	6,5	Caminhar	Race walking (conteste ou disputa de quem consegue andar o mais rápido possível, quase correndo)
17120	8,0	Caminhar	Escalar rochas ou montanhas (Cód. 060 de Taylor)
17130	8,0	Caminhar	Subir escadas, usando ou subindo uma escada de mão (Cód. 030 de Taylor)
17140	5,0	Caminhar	Caminhar usando muletas ou bengalas
17150	2,0	Caminhar	Caminhar, andar em casa
17151	2,0	Caminhar	Caminhar, menos 3 km/h, de modo confortável, em terreno plano, bem devagar
17152	2,5	Caminhar	Caminhar a 3km/h, terreno plano e firme, ritmo lento
17160	3,5	Caminhar	Caminhar por prazer (Cód. 010 de Taylor)
17161	2,5	Caminhar	Caminhar da casa para o carro ou ônibus, do carro ou ônibus para outros lugares, como o trabalho
17162	2,5	Caminhar	Caminhar até a casa de vizinhos ou familiares por razões sociais
17165	3,0	Caminhar	Caminhar com o cachorro
17170	3,0	Caminhar	Caminhar, 4 km/h, superfície firme
17180	2,8	Caminhar	Caminhar, 4 km/h, descendo encosta
17190	3,3	Caminhar	Caminhar, 5 km/h, terreno plano, superfície firme, ritmo moderado

17200	3,8	Caminhar	Caminhar, 5,5 km/h, terreno plano, superfície firme, caminhando para exercitar-se, ritmo rápido
17210	6,0	Caminhar	Caminhar, 5,5 km/h, subindo encosta
17220	5,0	Caminhar	Caminhar, 6,5 km/h, terreno plano, superfície firme, ritmo muito rápido
17230	6,3	Caminhar	Caminhar, 7 km/h, terreno plano, superfície firme, ritmo extremamente rápido
17231	8,0	Caminhar	Caminhar, 7,5 km/h
17250	3,5	Caminhar	Caminhar, por prazer, no intervalo do trabalho
17260	5,0	Caminhar	Caminhar em pista ou terreno gramado
17270	4,0	Caminhar	Caminhar para o trabalho ou aula (Cód. 015 de Taylor)
17280	2,5	Caminhar	Caminhar para e de um local externo à casa
18010	2,5	Atividades Aquáticas	Conduzir barco a motor
18020	4,0	Atividades Aquáticas	Canoagem, em viagem de acampamento (Cód. 270 de Taylor)
18025	3,3	Atividades Aquáticas	Canoagem, colheita manual de arroz selvagem (manuseio da canoa e extrair/bater o grão do caule – regiões pantanosas dos EUA e Canadá)
18030	7,0	Atividades Aquáticas	Canoagem, em lago ou mar
18040	3,0	Atividades Aquáticas	Canoagem, remando entre 3 e 6 km/h, esforço leve
18050	7,0	Atividades Aquáticas	Canoagem, remando entre 6 e 9,5 km/h, esforço moderado
18060	12,0	Atividades Aquáticas	Canoagem, remando > de 9,5 km/h, esforço vigoroso
18070	3,5	Atividades Aquáticas	Canoagem, remando por prazer, geral (Cód. 250 de Taylor)
18080	12,0	Atividades Aquáticas	Canoagem, remando em competição, em equipe ou duplas (Cód. 260 de Taylor)
18090	3,0	Atividades Aquáticas	Mergulhar, da costa ou de plataforma
18100	5,0	Atividades Aquáticas	Remar em caiaque
18110	4,0	Atividades Aquáticas	Conduzir barco a pedal ('pedalinho')
18120	3,0	Atividades Aquáticas	Velejar, windsurf, velejar no gelo, geral (Cód. 235 de Taylor)
18130	5,0	Atividades Aquáticas	Velejar, em competição
18140	3,0	Atividades Aquáticas	Velejar (categorias: sunfish, laser, hobby cat), keel boats), velejar em oceano, iatismo
18150	6,0	Atividades Aquáticas	Esqui aquático (Cód. 220 de Taylor)
18160	7,0	Atividades Aquáticas	Skimobiling (atividade semelhante ao snowmobiling – ver descrição no código 19200)
18180	16,0	Atividades Aquáticas	Mergulho (Skindiving), rápido
18190	12,5	Atividades Aquáticas	Mergulho (Skindiving), moderado
18200	7,0	Atividades Aquáticas	Mergulho (Skindiving), scuba diving (com garrafa), geral (Cód. 310 de Taylor)
18210	5,0	Atividades Aquáticas	Mergulhar com snorkel (Cód. 320 de Taylor) (mergulho sem garrafas, em apnéia)
18220	3,0	Atividades Aquáticas	Surfe ou bodyboard
18230	10,0	Atividades Aquáticas	Nadar, estilo livre, em velocidade rápida, esforço vigoroso
18240	7,0	Atividades Aquáticas	Nadar, estilo livre, em velocidade lenta, esforço leve a moderado
18250	7,0	Atividades Aquáticas	Nadar, costas, geral
18260	10,0	Atividades Aquáticas	Nadar, peito, geral
18270	11,0	Atividades Aquáticas	Nadar, borboleta, geral
18280	11,0	Atividades Aquáticas	Nadar, crawl, velocidade rápida (70 m/min), esforço vigoroso
18290	8,0	Atividades Aquáticas	Nadar, crawl, velocidade lenta (45-46 m/min), esforço leve a moderado
18300	6,0	Atividades Aquáticas	Nadar, em lago, oceano ou rio (Cód. 280 e 295 de Taylor)
18310	6,0	Atividades Aquáticas	Nadar por lazer, sem viradas, geral
18320	8,0	Atividades Aquáticas	Nadar, nado lateral, geral
18330	8,0	Atividades Aquáticas	Nado sincronizado
18340	10,0	Atividades Aquáticas	Nadar, andar na água, velocidade rápida, esforço vigoroso
18350	4,0	Atividades Aquáticas	Nadar, andar na água, esforço moderado, geral
18355	4,0	Atividades Aquáticas	Atividades aeróbias na água, calistenia aquática (hidroginástica)
18360	10,0	Atividades Aquáticas	Pólo aquático
18365	3,0	Atividades Aquáticas	Voleibol na água
18366	8,0	Atividades Aquáticas	Jogging na água
18370	5,0	Atividades Aquáticas	Whitewater (descer correntezas em balsas), rafting, andar de caiaque ou canoagem
19010	6,0	Atividades de Inverno	Remover o gelo da casa (cobrir buracos)
19020	5,5	Atividades de Inverno	Patinar no gelo, a 14,5 km/h ou menos
19030	7,0	Atividades de Inverno	Patinar no gelo, geral (Cód. 360 de Taylor)
19040	9,0	Atividades de Inverno	Patinar no gelo, em velocidade rápida (> de 14,5 km/h)
19050	15,0	Atividades de Inverno	Patinação, veloz, competitiva
19060	7,0	Atividades de Inverno	Saltar com esquis e subir montanhas carregando os esquis
19075	7,0	Atividades de Inverno	Esquiar, geral
19080	7,0	Atividades de Inverno	Esquiar, esqui de fundo (cross-country), velocidade de 4,0 km/h devagar ou com esforço leve, andar esquiando
19090	8,0	Atividades de Inverno	Esquiar, esqui de fundo (cross-country), velocidade entre 6,5 e 8 km/h velocidade e esforço moderado, geral

19100	9,0	Atividades de Inverno	Esquiar, esqui de fundo (cross-country), velocidade entre 8,0 e 13 km/h, com velocidade rápida, esforço vigoroso
19110	14,0	Atividades de Inverno	Esquiar, esqui de fundo (cross-country), velocidade > de 13 km/h, velocidade rápida, corrida (situação competitiva)
19130	16,5	Atividades de Inverno	Esquiar, esqui de fundo (cross-country), em neve pesada, subindo encostas, esforço máximo, montanhismo de neve
19150	5,0	Atividades de Inverno	Esquiar, descendo encosta, esforço leve
19160	6,0	Atividades de Inverno	Esquiar, descendo encosta, esforço moderado, geral
19170	8,0	Atividades de Inverno	Esquiar, descendo encosta em velocidade, esforço vigoroso
19180	7,0	Atividades de Inverno	Sledding (plataforma onde corredores se movem rapidamente no gelo), descer de tobogã no gelo, bobsledding (plataforma com freio e motor e com dois corredores), andar de trenó (luge) (Cód. 370 de Taylor)
19190	8,0	Atividades de Inverno	Snow shoeing (andar no gelo com botas especiais, sem afundar no mesmo)
19200	3,5	Atividades de Inverno	Snowmobiling (conduzir veículo motorizado, adaptado para deslocar-se na superfície da neve)
20000	1,0	Atividades Religiosas	Sentado na igreja, durante a missa, assistindo a uma cerimônia, sentado quieto
20001	2,5	Atividades Religiosas	Sentado, tocando algum instrumento na igreja
20005	1,5	Atividades Religiosas	Sentado na igreja, falando ou cantando, assistindo a uma cerimônia, sentado, participação ativa
20010	1,3	Atividades Religiosas	Sentado, lendo textos religiosos em casa
20015	1,2	Atividades Religiosas	Em pé na igreja (quieto), assistindo a uma cerimônia
20020	2,0	Atividades Religiosas	Em pé e cantando na igreja, assistindo a uma cerimônia, participação ativa
20025	1,0	Atividades Religiosas	Ajoelhado na igreja ou em casa, rezando (orando)
20030	1,8	Atividades Religiosas	Em pé, falando na igreja
20035	2,0	Atividades Religiosas	Caminhando na igreja
20036	2,0	Atividades Religiosas	Caminhando menos do que 3km/h, muito lento
20037	3,3	Atividades Religiosas	Caminhando a 4,5 km/h, velocidade moderada, sem carregar nada
20038	3,8	Atividades Religiosas	Caminhando a 5,5 km/h, velocidade rápida, sem carregar nada
20039	2,0	Atividades Religiosas	Caminhar ou ficar em pé, para finalidades religiosas, guia
20040	5,0	Atividades Religiosas	Orar com dança ou deslocamentos rápidos, danças religiosas na igreja (spirirual dancing)
20045	2,5	Atividades Religiosas	Servindo comida na igreja
20046	2,0	Atividades Religiosas	Preparando comida na igreja
20047	2,3	Atividades Religiosas	Lavando pratos / limpando a cozinha da igreja
20050	1,5	Atividades Religiosas	Comendo na igreja
20055	2,0	Atividades Religiosas	Comendo/falando na igreja ou comendo em pé (quermesses)
20060	3,0	Atividades Religiosas	Limpando a igreja
20061	5,0	Atividades Religiosas	Trabalho geral no jardim/pátio da igreja
20065	2,5	Atividades Religiosas	Em pé, moderado (erguendo 20 kg, juntando peças em ritmo rápido)
20095	4,0	Atividades Religiosas	Em pé, trabalho moderado-pesado
20100	1,5	Atividades Religiosas	Datilografando, máquina elétrica, manual ou computador
21000	1,5	Atividades Voluntárias	Sentado – encontros, geral, com ou sem conversação envolvida
21005	1,5	Atividades Voluntárias	Sentado – trabalho leve de escritório, geral
21010	2,5	Atividades Voluntárias	Sentado – trabalho moderado
21015	2,3	Atividades Voluntárias	Em pé – trabalho leve (falando, preenchendo, montando peças)
21016	2,5	Atividades Voluntárias	Sentado, cuidando de crianças (apenas períodos ativos)
21017	3,0	Atividades Voluntárias	Em pé, cuidando de crianças (apenas períodos ativos)
21018	4,0	Atividades Voluntárias	Caminhar/correr brincando com crianças, moderado (apenas períodos ativos)
21019	5,0	Atividades Voluntárias	Caminhar/correr brincando com crianças, vigoroso (apenas períodos ativos)
21020	3,0	Atividades Voluntárias	Em pé – trabalho leve/moderado (empacotar, montar/reparar, montar cadeiras e móveis em geral)
21025	3,5	Atividades Voluntárias	Em pé – trabalho moderado (erguer 20 kg, montando peças em ritmo rápido)
21030	4,0	Atividades Voluntárias	Em pé – trabalho moderado a pesado
21035	1,5	Atividades Voluntárias	Digitando/datilografando, máquina elétrica, manual ou computador
21040	2,0	Atividades Voluntárias	Andando, menos de 3 km/h, bem devagar
21045	3,3	Atividades Voluntárias	Andando, 5 km/h, velocidade moderada, sem carregar nada
21050	3,8	Atividades Voluntárias	Andando, 5,5 km/h, velocidade rápida, sem carregar nada
21055	3,0	Atividades Voluntárias	Andando, 4 km/h, lentamente e carregando objetos com menos de 10 kg
21060	4,0	Atividades Voluntárias	Andando, 5 km/h, moderadamente e carregando objetos com menos de 10 kg, empurrando algo
21065	4,5	Atividades Voluntárias	Andando, 5,5 km/h, rapidamente e carregando objetos com menos de 10 kg
21070	3,0	Atividades Voluntárias	Combinação de atividades andando ou em pé, com finalidade de trabalho voluntário