



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

FERNANDO AUGUSTO PEREIRA MENDES

**AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE POSTOS DE TRABALHO NA CONSTRUÇÃO DE
HABITAÇÕES DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA EM MOSSORÓ-RN**

ANGICOS-RN
2018

FERNANDO AUGUSTO PEREIRA MENDES

**AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE POSTOS DE TRABALHO NA CONSTRUÇÃO DE
HABITAÇÕES DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA EM MOSSORÓ-RN**

Trabalho final de Graduação apresentado a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Marcilio Luís Viana
Correia

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

M Mendes, Fernando.
538 AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DE POSTOS DE TRABALHO NA
a CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÕES DO PROGRAMA MINHA CASA
 MINHA VIDA EM MOSSORÓ-RN / Fernando Mendes. - 2018.
 42 f. : il.

 Orientador: Marcílio Correia.
 Monografia (graduação) - Universidade Federal
 Rural do Semi-Árido, Curso de Engenharia Civil,
 2018.

 1. Avaliação Ergonômica. 2. Construção Civil. 3.
 Programa Minha Casa Minha Vida. I. Correia,
 Marcílio, orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

FERNANDO AUGUSTO PEREIRA MENDES

**AValiação ERGONOMICA DE POSTOS DE TRABALHO NA CONSTRUÇÃO DE
HABITAÇÕES DO PROGAMA MINHA CASA MINHA VIDA EM MOSSORÓ-RN**

Trabalho Final de Graduação apresentado a
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Defendida em: 15/09/2018

BANCA EXAMINADORA



Me. Marcilio Luis Viana Correia, Prof. (UFERSA)
Orientador



Me. Valquiria Melo Souza Correia, Prof. (UFERSA)
1º Membro



Dr. Tiago Almeida Saraiva, Prof. (UFERSA)
2º Membro

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, por ser Digno de toda honra, glória e poder eternamente. Por seu amor, misericórdia e graça, que me deram vida até o dia de hoje.

Aos meus pais Marta Lúcia Pereira e Jairton Lopes Mendes, pelo amor em toda minha vida, pelo incentivo e pela educação que sempre lutaram para me dar.

Ao meu orientador Prof. Marcílio, pela sua atenção e disponibilidade, por me auxiliar e me alertar em todos os momentos. Além disso, pela paciência e compreensão.

A todos os meus familiares, que direta ou indiretamente me ajudaram e me deram exemplos de vida que me motivaram a chegar até aqui.

A Vidinha mais linda Aline Fernandes, pelos seus cheiros, por toda a sua paciência, amor, carinho e dedicação em me fazer feliz, pelos seus braços abertos, por seus ouvidos sempre disponíveis, e pelo seu sorriso que me serve de motivação.

Aos meus amigos/irmãos: Aldi Junior, Felix Neto, João Vitor da Silva, João Vitor Barbalho, Tereza Letícia, Thaís Cristina, Vinícius Silva e Walter Neto por me encherem todos os dias de amor, por me motivarem de diversas formas, por servirem de exemplo para mim e, acima de tudo, por estarem presentes em qualquer momento.

Às minhas queridas ovelhas: André, Carina, Emanuel, Mirela, Ricardo, Tertulino e Uberton por todas as orações feitas e toda compreensão que tiveram nos momentos necessários.

A todos os meus colegas de curso, por me ajudarem nos momentos difíceis, pelas madrugadas de estudo, trabalhos e risadas que me fizeram muito bem.

Enfim, a todos que de alguma forma me ajudaram na conclusão de mais uma, das inúmeras etapas da minha vida.

RESUMO

Com o esfriamento da construção civil nos últimos anos, a produtividade vem sendo cada vez mais exigida nas indústrias da área, principalmente nos serviços envolvidos diretamente com o Programa Minha Casa Minha Vida. Em razão dessa cobrança, os empregados negligenciam a correta postura e movimentação nos seus postos de trabalho. Em virtude disso, o presente estudo objetivou fazer uma análise ergonômica do trabalho em uma obra de construção de casas populares, buscando conhecer e classificar os riscos ergonômicos que afetam os trabalhadores nos postos de trabalho, abordando aspectos relacionados às atividades laborais. O procedimento metodológico foi balizado na aplicação de métodos de análises ergonômicas. Ademais, foram realizadas observações em campo, entrevistas e registros fotográficos. Para análise das posturas, foi utilizado o método OWAS, o qual tem sido eficaz na análise de postos de trabalho que envolvem movimentação de dorso, braços e pernas. Ainda foi utilizado o Diagrama de Áreas Dolorosas. Verificou-se que os trabalhadores apresentam posturas que comprometem sua saúde e bem-estar. Além disso, observou-se a incidência de dores musculoesqueléticas, reafirmando as implicações mostradas pelos métodos de análise. Os resultados obtidos evidenciam a negligência ergonômica de ambas as partes, empregador e empregado, assim como as condições de vulnerabilidade vivenciada funcionários, que sofrem com más condições de trabalho e falta de conhecimento no campo da saúde e segurança do trabalho, esta última demonstrada por todos os entrevistados. Conclui-se que há necessidade de intervenções ligadas à melhoria do ambiente de obras e em termos de educação e conscientização, principalmente dos empregados que fazem o trabalho considerado pesado.

Palavras-chave: Avaliação Ergonômica, Construção Civil, Programa Minha Casa Minha Vida.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sistema OWAS para o registro da postura.....	18
Figura 2. Classificação das posturas para combinação das variáveis.....	19
Figura 3. Classificação das posturas de acordo com a duração.....	19
Figura 4. Diagrama de áreas dolorosas.....	21
Figura 5. Ilustração do Brasil, Rio grande do Norte e Mossoró.....	22
Figura 6. Localização do Loteamento Pré-Sal em Mossoró.....	23
Figura 7. Loteamento Pré-Sal.....	23
Figura 8. Planta baixa da casa analisada.....	24
Figura 9. Sequência de passos do pedreiro.....	26
Figura 10. Gráfico da análise das posturas do pedreiro.....	26
Figura 11. Sequência de passos na atividade do servente.	28
Figura 12. Resultado da análise das posturas do servente.....	28
Figura 13. Atividade realizada pelo gessoiro.....	29
Figura 14. Gráfico das posturas do gessoiro.....	30
Figura 15. Queixa das dores do pedreiro no Diagrama de áreas dolorosas.....	31
Figura 16. Queixa das dores do Servente no Diagrama de áreas dolorosas.....	32
Figura 17. Queixa das dores do Gessoiro no Diagrama de áreas dolorosas.....	33
Figura 18. Pausa para alongamento durante a jornada de trabalho.	35
Figura 19. Adoção de instrumentos com cabo mais longo.....	35
Figura 20. Suporte para Masseur.....	36
Figura 21. Postura correta no levantamento de cargas.	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AET - Análise Ergonômica do Trabalho

FIBRA – Federação das Indústrias do Distrito Federal

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IEA - International Ergonomics Association

NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health

NSC - National Safety Council

OWAS - Ovako Working Analysis System

PMCMV – Programa Minha Casa Minha Vida

SESI - Serviço Social da Indústria

SETEDEMA – Secretaria de Desenvolvimento Territorial e Ambiental

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVOS	10
2.1	OBJETIVO GERAL	10
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3	REVISÃO DE LITERATURA	11
3.1	PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA	11
3.2	PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA NO RIO GRANDE DO NORTE.....	11
3.3	PROCESSO DE PRODUÇÃO	12
3.4	FUNÇÕES E RISCOS OCUPACIONAIS DOS TRABALHADORES EM CASAS POPULARES.....	Erro! Indicador não definido.
3.5	ERGONOMIA	13
3.6.1	Análise Ergonômica Do Trabalho.....	15
3.6.2	Posto de trabalho	16
3.6.3	Método OWAS – Ovako Working Posture Analysis System.	17
3.6.4	Diagrama de Áreas Dolorosas	20
4	METODOLOGIA	22
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1	ANÁLISE DAS POSTURAS – ERGOLÂNDIA.....	25
5.1.1	Pedreiro	25
5.1.2	Servente	27
5.1.3	Gesseiro	29
5.2	DIAGRAMA DE ÁREAS DOLOROSAS	30
5.2.1	Pedreiro	31
5.2.2	Servente	32
5.2.3	Gesseiro	33
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
6.1	SUGESTÕES.....	34
	REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é uma das principais fontes movimentadoras de capital do Brasil, com grande representatividade na economia, sendo responsável por 6,2% do Produto Interno Bruto do país (FIBRA, 2017).

Ainda de acordo com a FIBRA (2017), a grande maioria das empresas de construção civil do país são classificadas como micro e pequenas empresas, ou seja, 95,2%.

As casas populares, por sua vez, são produzidas em toda parte do país, principalmente com o Programa Minha Casa Minha Vida do Governo Federal, gerando muitos empregos para a população, em todo processo construtivo.

No processo de construção existem vários postos de trabalhos, que oferecem riscos à saúde e segurança dos indivíduos, mas que têm pouca orientação sobre postura, causando acidentes e doenças do trabalho, trazendo prejuízo para o empregador e para o empregado.

Entretanto, nos últimos anos, com a diminuição da demanda de casas, a cobrança por produtividade dos empregados vem aumentando cada vez mais, e no intuito de produzir mais rápido, e consequentemente receber antes a remuneração acordada em contrato, o trabalhador negligencia a correta postura e movimentação durante as atividades laborais.

Segundo Rumaquella (2009), a ergonomia vem ao encontro das necessidades do empregado, com o propósito de estudar o homem durante o trabalho, realizando constantemente diversas pesquisas e desenvolvimento global de condições que venham melhorar a qualidade de vida dos trabalhadores, com medidas que diminuam os riscos de posturas inadequadas e, por consequência, dores e distúrbios musculoesqueléticos.

Ao tomar por base a reflexão apresentada, o presente trabalho objetivou analisar ergonomicamente postos de trabalho em uma obra de construção de casas populares do programa Minha Casa Minha Vida, no município de Mossoró/RN, realizando um diagnóstico, na perspectiva de alertar, tanto o empregado, como o empregador, sobre os riscos que são gerados nesta atividade econômica.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar ergonomicamente postos de trabalho, bem como as queixas de dores relacionadas com as atividades laborais em construção de casas do Programa Minha Casa Minha Vida, na perspectiva de alertar, tanto o empregado como o empregador, sobre os riscos ergonômicos da atividade.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar análise de postura do trabalhador quanto ao dorso, braços e pernas, utilizando o método OWAS.

Identificar os locais de maior incidência de dores através do Diagrama de Áreas Dolorosas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA

Nos últimos anos, na tentativa de combater o déficit de habitação do país, o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV), do Ministério das Cidades, foi a principal política utilizada. Com a meta de construir um milhão de habitações, foi lançado ainda no governo do presidente Lula, em abril de 2009 (FIX & ARANTES, 2009).

O programa oferece condições atrativas para famílias de baixa renda financiarem moradias nas áreas urbanas. É oportunidade de mudança de vida, tendo com parceiros estados, municípios e entidades sem fins lucrativos, trazendo desenvolvimento para o país (CEF, 2018).

A portaria 269/2017 estabelece requisitos mínimos para o enquadramento de imóveis no programa, dentre eles: possuir ao menos dois dormitórios, banheiro, sala de estar/refeições, cozinha e área de serviço, tendo área mínima de 36,00 m² para casas ou 38,00 m² para apartamentos (BRASIL, 2017). O empreendimento, ou seja, a área que o imóvel será construído, deve ter infraestrutura urbana básica, com vias de acesso pavimentadas, drenagem pluvial, calçadas, energia elétrica, sistema de abastecimento de água, soluções para esgotamento sanitário e coleta de lixo.

3.2 PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA NO RIO GRANDE DO NORTE

No Rio Grande do Norte (RN), variadas questões da realidade urbana, vem sendo impactadas de maneira marcante pela produção de moradias em larga escala. O PMCMV tem contribuído significativamente para a atenuação do déficit habitacional no estado. Segundo Nascimento (2017), o déficit era de 123.354 unidades habitacionais em 2012, incluindo habitações precárias, coabitação familiar, ônus excessivo de aluguel e adensamento excessivo. Diante desse panorama, o programa lançou cerca de 84 mil unidades entre 2009 e 2015, ou seja, um pouco mais da metade das unidades necessárias para suprir o problema, em questão de números.

Além de combater efetivamente o déficit de habitação, o programa tem sido responsável por muita movimentação no mercado imobiliário, e na indústria de construção civil, gerando empregos, especialmente postos de trabalho diretos, ou seja, que participam

efetivamente na construção das residências, como por exemplo, pedreiro, servente, gesseiro, eletricitista e pintor, postos estes que não exigem alta escolaridade.

Em termos numéricos é notória a elevação da geração de empregos no estado a partir do ano de lançamento do programa. Em comparação com 2007, quando foram gerados 17.466 postos de trabalho diretos pela construção civil, 2009 mais que dobra esse número, gerando 39.551 contratações (NASCIMENTO, 2017).

Mossoró é o segundo maior centro urbano do RN, com população estimada de 291.937 habitantes no ano de 2016, segundo o IBGE, e está localizada na região oeste do estado. A cidade é um importante centro comercial e entroncamento rodoviário entre as cidades de Fortaleza e Natal, importantes capitais do Nordeste do Brasil. Sua economia é alicerçada no comércio, serviços, sal marinho, petróleo e fruticultura irrigada.

Aparecendo como importante força motriz para o desenvolvimento urbano da cidade está o Programa Minha Casa Minha Vida, que movimenta capital, fomenta a produção e o consumo, cria postos de trabalho e figura mudanças na paisagem na forma de infraestrutura e habitações, sejam horizontais ou verticalizados.

Informações da Secretaria de Desenvolvimento Territorial e Ambiental (SETEDEMA) revelam que no intervalo entre 2009 e janeiro de 2015 estavam sendo construídas e lançadas 10.935 unidades habitacionais, destinando para o mercado local aproximadamente 650 milhões de reais, segundo indicadores do Governo Federal.

3.3 FUNÇÕES E RISCOS OCUPACIONAIS DOS TRABALHADORES EM CASAS POPULARES

Não existe uma padronização de etapas para a construção de uma casa popular entre todas as construtoras, em virtude de adoções de tecnologias mais avançadas ou mais arcaicas. Entretanto, o processo construtivo se assemelha em nas suas etapas.

As etapas mais relevantes são: limpeza do terreno; execução das fundações, alvenaria e cobertura; instalações hidrossanitárias; execução de piso, contra piso e revestimentos internos e externos (reboco, cerâmica); assentamento de esquadrias; instalações elétricas; forro de gesso e pintura.

As atividades realizadas pelos empregados do setor de construção civil são as mais diversas possíveis, sendo que o mesmo funcionário pode desempenhar outras funções que não são de sua responsabilidade. O servente é responsável por fazer atividades que exigem mais

força, como carregar cimento, preparar a argamassa e concreto, carregar tijolos, escavação manual, etc. O pedreiro faz os serviços mais técnicos, como assentar blocos cerâmicos, revestimentos, executar revestimento argamassado (reboco). O gesseiro é o responsável por todo serviço que se utiliza gesso, principalmente o forro. O pintor realiza os serviços de emassamento e pintura das paredes, e aplicação de verniz nas esquadrias. O eletricitista é responsável pela instalação elétrica, dispondo os fios, interruptores, lâmpadas, etc (SESI, 2008).

Riscos ocupacionais compreendem os riscos existentes devido à organização, os procedimentos, os equipamentos ou máquinas, os processos, os ambientes e as relações de trabalho, podendo comprometer a saúde dos trabalhadores, bem como a sua segurança, dependendo da natureza, concentração, intensidade e tempo de exposição (SESI, 2009).

O ritmo de trabalho na indústria da construção civil é intenso e que, acompanhado à grande obrigação de força, leva à fadiga, que é intensificada com a ocorrência de horas extras. Além disso, a prática de atividades extras, que demandam esforço físico dos mesmos grupos musculares exigidos durante a jornada de trabalho, pode levar à intensificação de dores e a agravos à saúde do trabalhador (SESI, 2008).

São perceptíveis no ambiente da construção de casas populares, por consequência das atividades já citadas, dentre os riscos ocupacionais, os riscos: físicos (calor, gerado pelo sol, o ruído, em virtude das máquinas e dos processos, a exposição à radiação ultravioleta, que é emitida pelo sol), químicos (poeira respirável, contato com cimento, gesso e tintas), de acidentes (as operações com pás, enxadas, colher de pedreiro, carregamento dos materiais) e ergonômicos (trabalho por longo período na mesma posição, levantamento e carregamento manual de carga, movimentos repetitivos) (SESI, 2008).

3.4 ERGONOMIA

A ergonomia é utilizada desde o período pré-histórico, quando o homem melhora suas condições de trabalho, como amolando uma pedra para fazer armas ou criando ferramentas que facilitasse o trabalho, dispondo um galho em baixo de uma pedra, como uma alavanca, por exemplo. Entretanto, a palavra Ergonomia, do grego *ergos* (trabalho) e *nomos* (leis), só foi usada pela primeira vez em 1857, pelo polonês Wojciech Jastrzebowski, no seu artigo "Ensaio de ergonomia ou ciência do trabalho, baseada nas leis objetivas da ciência sobre a

natureza". Depois de quase um século, em 1950, a Ergonomia adquiriu status de disciplina, com a fundação da *Ergonomics Research Society*, na Inglaterra (IIDA, 2005).

A IEA - Associação Internacional de Ergonomia (2000) definiu a Ergonomia (ou Fatores Humanos) como uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema.

A ergonomia pode ser definida simplesmente como o estudo do trabalho. Mais especificamente, a ergonomia é a ciência de projetar o trabalho para ajustar o trabalhador, em vez de forçar fisicamente o corpo do trabalhador para caber o trabalho. Tarefas adaptando estações de trabalho, ferramentas, e equipamentos para o trabalhador pode ajudar a reduzir estresse físico sobre o corpo de um trabalhador e eliminar muitos riscos potencialmente graves, incapacidades relacionadas ao trabalho ou lesões músculo-esqueléticas (LME). Ergonomia baseia-se em uma série de disciplinas científicas, incluindo a fisiologia, biomecânica, psicologia, antropometria, higiene industrial, e cinesiologia (OSHA, 2000).

Literalmente, a palavra ergonomia significa a ciência ou o estudo do trabalho, mas suas aplicações se estendem muito além do local de trabalho para melhorar também o desempenho humano e bem-estar em casa e no lazer. Ergonomia remove barreiras à qualidade, produtividade, segurança, conforto e desempenho humano por equipamentos de montagem, tecnologia, tarefas e ambientes para as capacidades físicas, mentais e sociais das pessoas (ERGOWEB, 2016)

Ergonomia também pode reduzir o potencial de problemas de saúde no trabalho, tais como dores, dores e danos aos punhos, ombros e costas, perda auditiva induzida por ruído e de trabalho relacionados com a asma. Se os princípios de ergonomia não são seguidos, podem haver consequências graves para pessoas e organizações inteiras. Muitos acidentes conhecidos poderiam ter sido evitados se a ergonomia e fatores humanos tivessem sido considerados na concepção dos empregos das pessoas e os sistemas que trabalhavam (HSE, 2013).

Os ergonomistas analisam o trabalho de forma global, os aspectos físicos, cognitivos, sociais, organizacionais e ambientais, realizando o planejamento, projeto e avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas, adaptando-os com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas. (IIDA, 2005).

Ainda segundo Iida (2005), os ergonomistas trabalham em domínios especializados, abordando características específicas do sistema, dividindo em três tipos de ergonomia: a

física, que ocupa-se das características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica, relacionados com a atividade física, como a postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de postos de trabalho, segurança e saúde do trabalhador; a cognitiva, que se atem aos processos mentais, como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora, relacionados com as interações entre as pessoas e outros elementos de um sistema, observando a carga mental, tomada de decisões, interação homem-computador, estresse e treinamento; e a organizacional que ocupa-se da otimização dos sistemas sócio técnicos, abrangendo as estruturas organizacionais, políticas e processos. As suas ações mais relevantes incluem comunicações, projeto de trabalho, programação do trabalho em grupo, projeto participativo, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, teletrabalho e gestão da qualidade.

3.4.1 Análise Ergonômica Do Trabalho

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET), tem como objetivo rastrear, observar, avaliar e analisar o profissional em seu real posto de trabalho e verificar as relações existentes entre demandas de doenças, acidentes e produtividade com as condições de trabalho, com as interfaces, com os sistemas e com a organização do trabalho (ORSELLI, 2014).

A análise ergonômica identifica problema postos de trabalho e fatores de risco associados com eles. Este passo ajuda aos empregadores a determinar a fonte dos maiores problemas nos postos de trabalho e estações de trabalho. A mais eficaz análise inclui todas as tarefas, operações, e atividades de trabalho onde há fatores de risco ergonômico, independentemente se registros médicos do empregador indicam que trabalhadores desenvolveram lesões musculoesqueléticas. Trabalhadores expostos a fatores de risco ergonômicos podem desenvolver uma variedade de sintomas. Além disso, uma combinação de fatores em um único trabalho ou estação de trabalho pode causar lesões músculo-esqueléticas (OSHA, 2000).

A AET aplica os conhecimentos da ergonomia para analisar, diagnosticar e corrigir uma situação real de trabalho. Desenvolvida por pesquisadores franceses, o método AET desdobra-se em cinco etapas: análise da demanda (problemas que justifiquem ação ergonômica); análise da tarefa (conjunto de objetivos que o trabalhador deve alcançar); análise da atividade (o passo a passo do trabalhador para alcançar os objetivos determinados

na tarefa); diagnóstico (descobrir as causas do problema descrito na demanda); e recomendações (providências tomadas para resolver o problema). As três primeiras constituem a fase de análise e permitem realizar o diagnóstico para formular as recomendações ergonômicas (IIDA, 2005).

Portanto, na análise ergonômica do trabalho, são estudados todos os aspectos relacionados ao bem-estar e conforto na realização de suas tarefas, bem como os problemas e doenças causados pela falta de adaptação de trabalho, definindo assim os motivos gerais e específicos de cada problema e encontrando soluções ergonomicamente viáveis e organizacional e financeiramente aceitáveis ao empregador.

3.4.2 Posto de trabalho

Para Iida (2005), posto de trabalho é a configuração física do sistema homem-máquina-ambiente. É uma unidade produtiva a qual envolve um homem, o ambiente que o circunda e o equipamento que ele utiliza para realizar o trabalho. Assim, uma fábrica ou um escritório seriam formados de um conjunto de postos de trabalho.

É importante entender que a avaliação ergonômica não se limita ao tamanho do posto de trabalho (uma mesa, bancada, sala), pois sabe-se que informações tanto chegam ao posto, quanto saem dele. Assim a ergonomia leva em consideração a abrangência do posto de trabalho, ou seja, todas as áreas, por mais diversas que sejam, que são controladas daquele posto. Isso pode tornar a AET bem mais complexa.

A Norma Regulamentadora NR-17, estabelece parâmetros que permitem a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. Neste sentido, uma questão primordial na análise ergonômica do posto de trabalho é a de avaliar os fatores de risco nos postos de trabalho que são potencialmente danosos ao sistema músculo-esquelético. Devido à falta de manuais técnicos orientativos, a grande maioria dos profissionais da área de segurança e saúde ocupacional acabam por realizar uma análise empírica da situação, o que obviamente pode acarretar distorções nas conclusões do trabalho (CARDOSO, 2006).

Entretanto, existem ferramentas de análise ergonômica que tornam mais fácil a realização da avaliação ergonômica de tarefas, ou postos de trabalho, no que se refere a riscos posturais. A seguir serão apresentadas três ferramentas desenvolvidas para este fim.

3.4.3 Método OWAS – Ovako Working Posture Analysis System.

O método OWAS, desenvolvido em meados dos anos 70 pelo grupo siderúrgico finlandês OVAKO Oy, em parceria com o Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional, surgiu da necessidade da identificação e avaliação das posturas inadequadas durante a execução de uma tarefa, que podem em conjunto com outros fatores, determinar o aparecimento de problemas músculo-esqueléticos, gerando incapacidade para o trabalho, absenteísmo e custos adicionais ao processo produtivo (CARDOSO, 2006).

Segundo Iida (2005), três pesquisadores da empresa começaram com análises fotográficas das principais posturas encontradas tipicamente na indústria pesada. Foram encontradas 72 posturas típicas, que resultaram de diferentes combinações das posições do dorso (4 posições típicas), braços (3 posições típicas) e pernas (7 posições típicas). Logo depois, foram feitas mais de 36 340 observações em 52 tarefas típicas da indústria, para se testar o método. Diferentes analistas treinados, observando o mesmo trabalho, fizeram registros com 93% de concordância, em média. O mesmo trabalhador, quando observado de manhã e à tarde, conservava 86% das posturas registradas e, diferentes trabalhadores, executando a mesma tarefa, usavam, em média, 69% de posturas semelhantes. Portanto, concluiu-se que o método de registro apresentava uma consistência razoável.

O diagrama de posturas está disposto na Figura 1:

Figura 1. Sistema OWAS para o registro da postura.

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

Fonte: Soares (2014).

Ainda de acordo com Iida (2005), se classificam as posturas em quatro classes seguintes: Classe 1 - postura normal, que dispensa cuidados; Classe 2 – postura que deve ser verificada durante a próxima revisão rotineira dos métodos de trabalho; Classe 3 – postura que deve merecer atenção a curto prazo; Classe 4 - postura que deve merecer atenção imediata. Essas classes dependem da porcentagem de tempo que duram as posturas ou da combinação das quatro variáveis (dorso, braços, pernas e carga).

A disposição dessas classificações está na Figura 2 e 3:

Figura 2. Classificação das posturas para combinação das variáveis.

DORSO	BRAÇO	PERNAS																							
		1			2			3			4			5			6			7					
		CARGA																							
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1			
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1			
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2			
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3			
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4			
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1			
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1			
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1			
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4			
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4			
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4			

Fonte: Iida 2005.

Figura 3. Classificação das posturas de acordo com a duração.

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

Fonte Iida 2005.

O método OWAS, apesar de suas limitações (quanto a existência de vibrações, por exemplo), é muito eficiente na análise das posturas, e por isso muito utilizado nas ações de avaliação ergonômica em vastos campos de trabalho.

Para a aplicação do método OWAS pode-se destacar o software denominado “Ergolândia”, desenvolvido pela FBF Sistemas, destinado à ergonomistas, fisioterapeutas e empresas, para avaliar a ergonomia dos pacientes e funcionários. O programa funciona no Sistema Operacional Windows e possui 22 ferramentas ergonômicas para avaliar e melhorar os postos de trabalho. Dentre as ferramentas está o Método OWAS (ERGOLÂNDIA, 2018).

No método OWAS, o usuário entra com informações da postura do trabalhador, ou seja, das costas, pernas, braços e o peso que eventualmente carrega, e o software informa qual a categoria de ação.

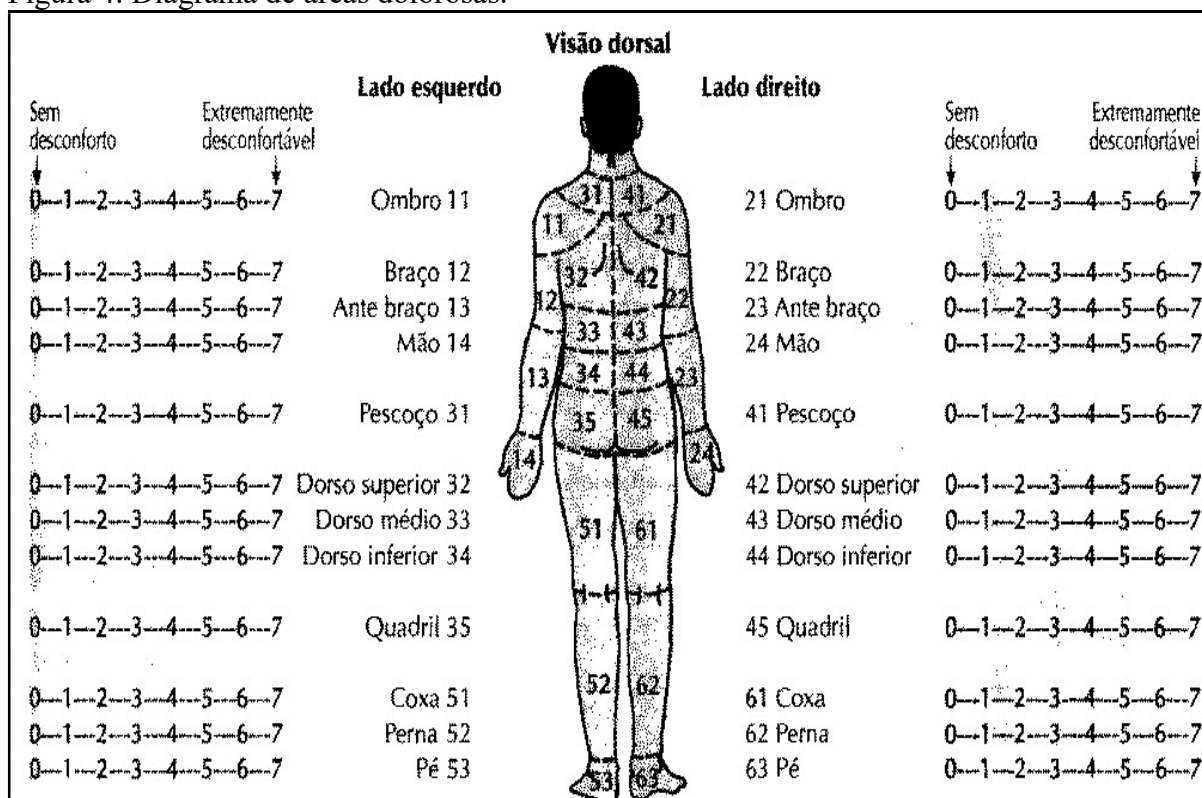
3.6.4 Diagrama de Áreas Dolorosas

É um diagrama proposto por Corlett e Manenica, em 1980, no qual o corpo humano é dividido em 24 segmentos, facilitando a localização de áreas em que os trabalhadores sentem dores. Com essa ferramenta, o analista de trabalho entrevista os trabalhadores ao final da jornada de trabalho, e pede para eles apontarem as regiões onde sentem dores, e em seguida avaliar subjetivamente o grau de desconforto que sentem em cada *um* dos segmentos indicados no diagrama. O índice de desconforto é classificado em 8 níveis que varia do nível zero para "sem desconforto" até o nível sete "extremamente desconfortável" (IIDA, 2005).

Ainda de acordo com Iida (2005), esse diagrama tem como grande vantagem o fácil entendimento, podendo ser distribuído para o preenchimento pelos próprios trabalhadores, precisando apenas de poucas instruções. Naturalmente haverá divergências entre respostas, principalmente em virtude da subjetividade das questões, mas pode servir para fazer um mapeamento geral da empresa, localizando áreas onde o cuidado deve ser maior.

O diagrama de áreas dolorosas pode ser visualizado na Figura 4.

Figura 4. Diagrama de áreas dolorosas.



Fonte: Iida (2005).

4 METODOLOGIA

A unidade de referência desta pesquisa foi uma obra de construção de quatro casas em um loteamento na cidade de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte. A figura 5 ilustra, o país, estado e cidade em que a pesquisa foi realizada. Cabe ressaltar que, o referido loteamento está localizado às margens da BR-110, à uma distância de aproximadamente 2000 metros da BR-304. Toda infraestrutura está de acordo com as exigências do Programa Minha Casa Minha Vida, com abastecimento de água, energia elétrica, pavimentação asfáltica e drenagem. A Figura 6 dispõe a localização do loteamento (em vermelho) na cidade e a figura 7 mostra uma visão aérea do loteamento.

Figura 5. Ilustração do Brasil, Rio Grande do Norte e Mossoró.



Fonte: Ache tudo e Região (2018).

Figura 6. Localização do Loteamento Pré-Sal em Mossoró.



Fonte: Google Maps (2018).

Figura 7. Loteamento Pré-Sal

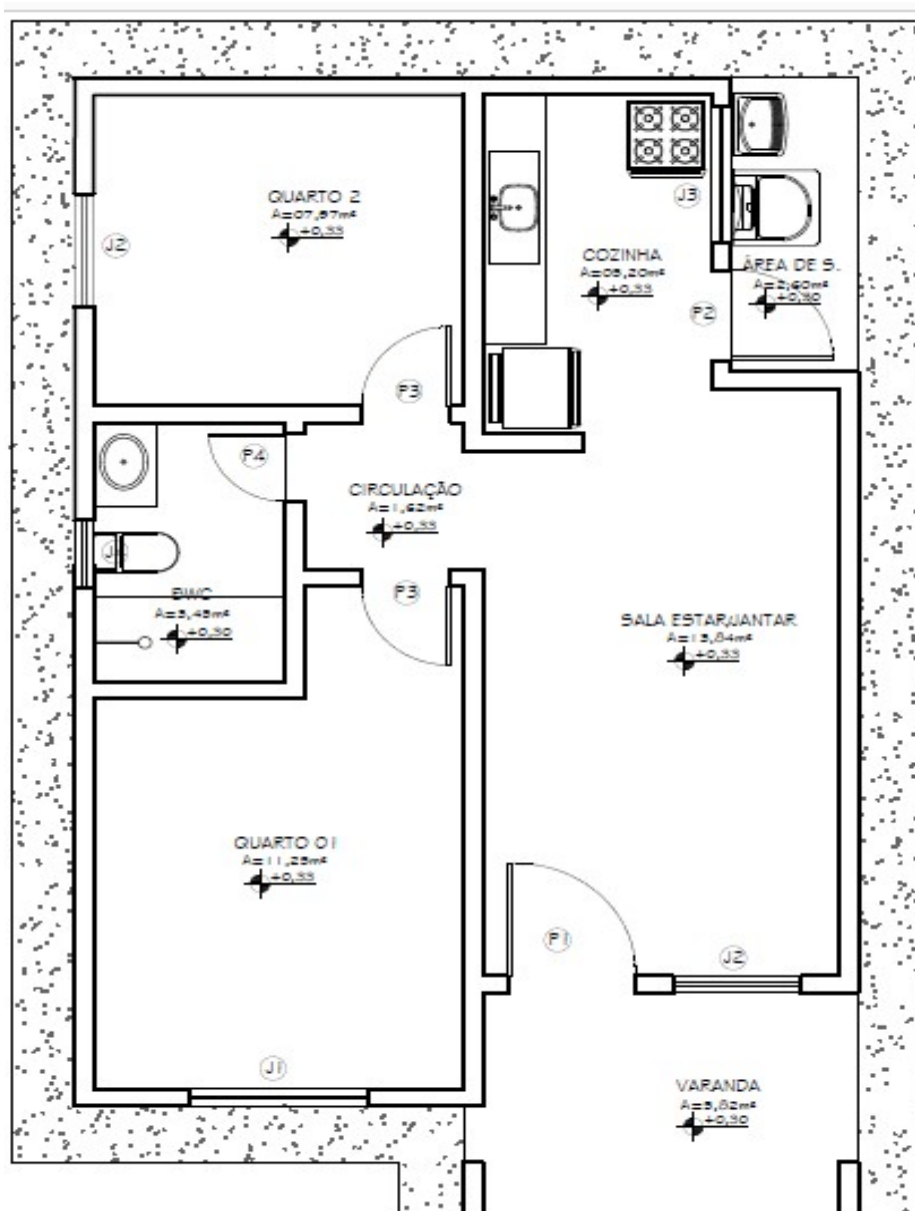


Fonte: FMA Escritório Imobiliário (2018).

A empresa de construção civil que executou as habitações é uma empresa de pequeno porte, que não emprega muitos funcionários, pois constrói em um ritmo mais lento, chegando no máximo a cinco casas a cada seis meses.

As casas analisadas são todas iguais, com uma área construída de de 51,75 m², e sua planta baixa está disposta na figura 8.

Figura 8. Planta baixa da casa analisada.



Fonte: FMA Escritório Imobiliário.

Em cada casa são empregados apenas um profissional de cada função, isto é, um pedreiro, um servente, um pintor, um gesso e um eletricitista.

Durante estudo no local se acompanhou as tarefas realizadas pelos funcionários que atuam nos postos de trabalhos estudados, bem como suas posturas laborais na realização de suas tarefas. Foram feitas anotações, registros fotográficos, conversas informais e aplicação de questionário próprio (Anexo I).

Em virtude dos postos de trabalho do pedreiro, servente e gesso exigirem do trabalhador movimentações no dorso, pernas e braços, juntamente com levantamento de cargas, o método OWAS foi visto como o mais adequado para a análise.

Como os postos de trabalho do pedreiro e servente realizam várias funções diferentes, foram analisadas as atividades que mais repetidas na execução da casa, o assentamento de blocos cerâmicos na alvenaria, no caso do pedreiro, e a elaboração manual de argamassa para o servente.

Tendo como principal motivação a ideia de possuir uma contrapartida da parte do próprio trabalhador, indo de encontro as observações e resultados adquiridos pelo método OWAS, o Diagrama de Áreas Dolorosas também foi utilizado para todos os postos de trabalho, assim, avaliando os problemas de má postura em duas perspectivas diferentes: a queixa do trabalhador e as causas laborais de tais queixas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISE DAS POSTURAS – ERGOLÂNDIA

Com base nas informações fornecidas ao software Ergolândia acerca do modo como são feitas as tarefas, sob o ponto de vista das posturas adotadas nas etapas descritas anteriormente, obteve-se os seguintes resultados:

5.1.1 Pedreiro

Análise da tarefa: realizar a alvenaria de tijolos cerâmicos. Análise da atividade: consiste em pegar o bloco cerâmico da pilha, aplicar a argamassa e assentar na parede de alvenaria. Análise da demanda: ao realizar tal procedimento, ele flexiona a coluna, se abaixando para erguer um bloco cerâmico. Num ritmo acelerado o pedreiro executa essa operação com um tempo médio de ciclo de aproximadamente 35 segundos. O pedreiro tem

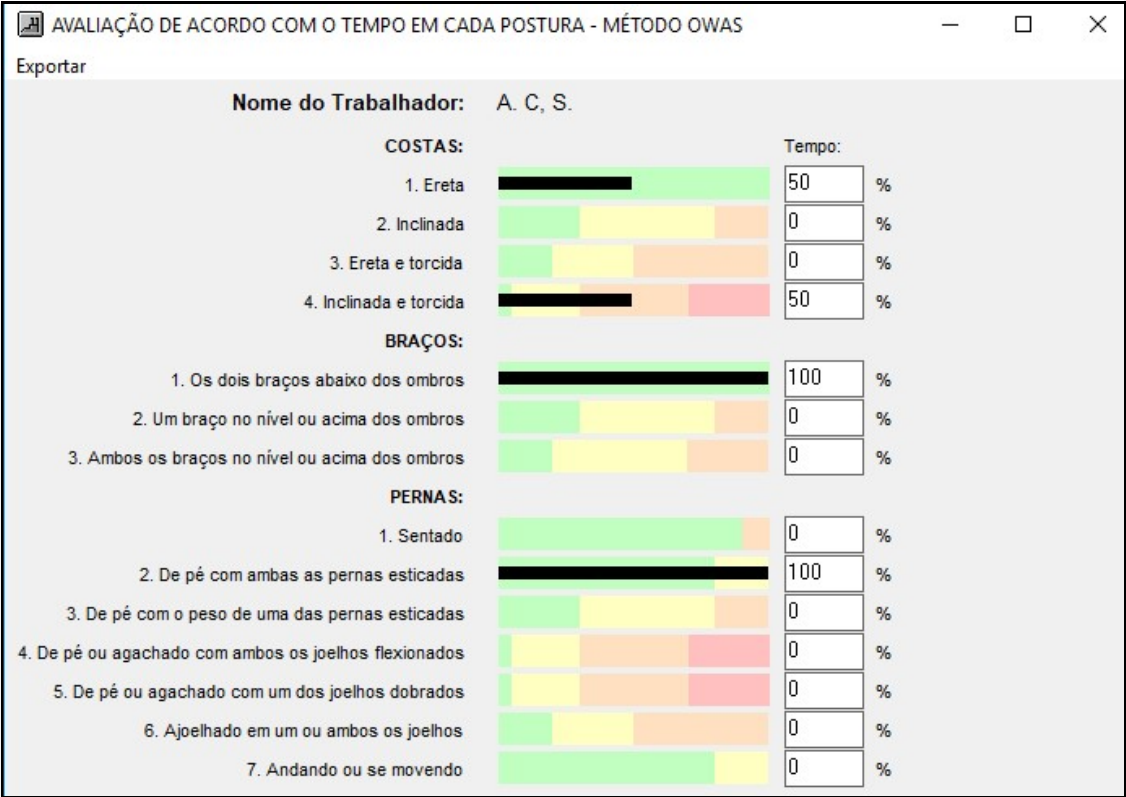
sua produtividade em torno de 30 m² de alvenaria por dia. A Figura 9 mostra a sequência de passos adotados nessa atividade seguida pelo seu respectivo resultado (Figura 10) gerado pelo sistema Ergolândia.

Figura 9. Sequência de passos do pedreiro.



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

Figura 10. Gráfico da análise das posturas do pedreiro.



Fonte: Ergolândia (2018).

A partir do gráfico na Figura 10, temos o diagnóstico, verificando-se que a atividade acontece com associação da flexão e rotação do dorso em 50% do tempo, situando-se na categoria 3 e, portanto, exige medidas para mudar a postura o mais rápido possível, pois favorece o surgimento de dores lombares nessa região. No que tange a região dos braços, em todo tempo a atividade é realizada com os membros abaixo dos ombros e, com isso, está inserida categoria 1, considerada normal.

Para a região das pernas, observa-se que todo o tempo está inserido na categoria 2, que exige ações futuras de mudança de postura. Entretanto, o diagnóstico dessa parte do corpo vai além do resultado do método OWAS, sendo muito importante a análise do diagrama de áreas dolorosas, pois em todo o tempo, permanece em pé, o que favorece o surgimento de dores musculares e articulares nos membros inferiores.

Para Rocha et al. (2014), em avaliação biomecânica semelhante, o fato de a coluna do trabalhador permanecer inclinada no momento do manuseio e a movimentação da carga, faz com que todo o esforço se concentre na coluna lombar, podendo, com isso, causar problemas à saúde dos trabalhadores. Portanto, os resultados mostram a necessidade de maior orientação dos trabalhadores para a manutenção da coluna ereta e a flexão dos joelhos durante a execução da atividade, concentrando assim, o esforço nas pernas e evitando a sobrecarga na coluna lombar.

5.1.2 Servente

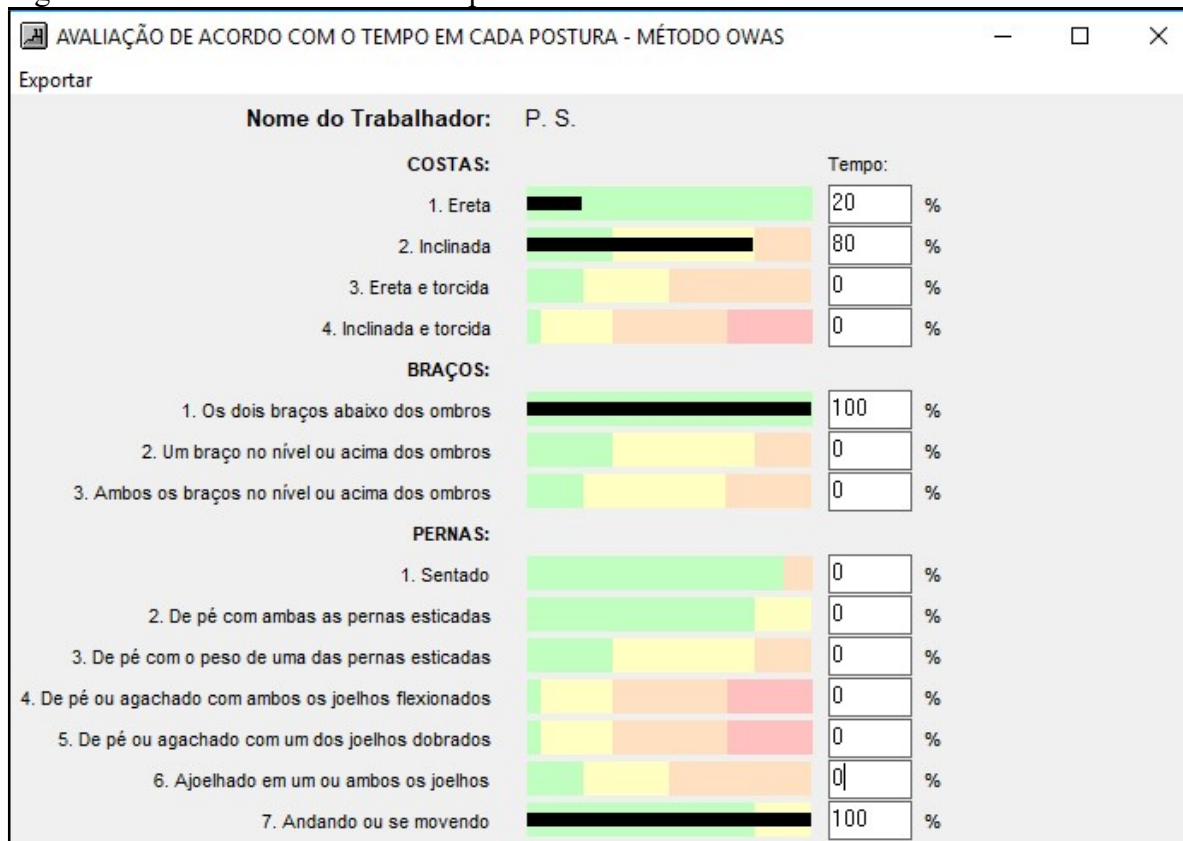
Análise da tarefa: preparar a argamassa para assentamento de blocos. Análise da atividade: dispõe a areia, cimento e água no chão, mistura manualmente os materiais com o auxílio de uma enxada. Análise da demanda: na realização da atividade, tem seu tronco inclinado por muito tempo. Essa operação é realizada com um tempo médio de ciclo de aproximadamente 28 segundos. O servente prepara em média 2 traços de argamassa por dia. A sequência de passos adotados nessa atividade está disposta na Figura 11, e na Figura 12, o resultado gerado pelo Ergolândia.

Figura 11. Sequência de passos na atividade do servente.



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

Figura 12. Resultado da análise das posturas do servente.



Fonte: Ergolândia (2018).

Diagnóstico: com o gráfico da Figura 12 é perceptível que a região das costas é o que mais preocupa nesse posto de trabalho, pois por passar 80% do tempo inclinada, se enquadra na categoria 2, que exige melhorias nas condições ergonômica em um curto prazo, assim que for possível. Já com relação aos braços, não há nada de muito preocupante, pois passam toda a atividade abaixo da linha do ombro, estando assim na categoria 1, sem riscos para o trabalhador.

Por último, temos as pernas, e como o trabalhador passa o tempo todo andando ou se movendo, não há nenhuma medida urgente. Assim, se enquadra na categoria 2, que descreve uma postura que deve ser revista futuramente.

5.1.3 Gesseiro

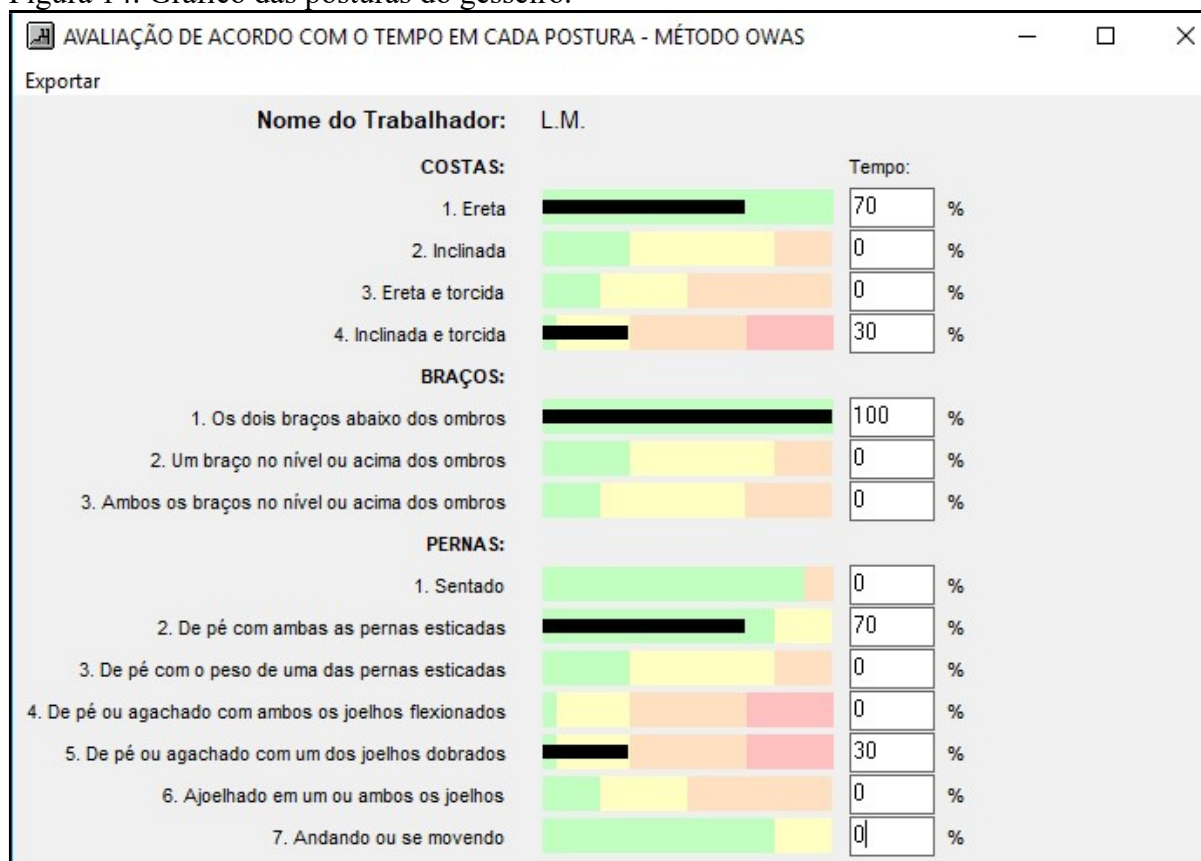
Análise da tarefa: esse trabalhador é responsável por executar o forro de gesso, dispondo as placas e aplicando a massa. Análise da atividade: pegar placas de gesso no andaime, prendendo-as no tirante do telhado, em seguida aplicando a massa de gesso nas frechas entre as placas. Análise da demanda: cada placa pesa em média 6kg, o trabalhador levanta uma de cada vez, e passa a maior parte do tempo com as duas mãos erguidas na altura dos ombros. O gesseiro tem uma produtividade média de 18m² de forro por dia. A Figura 13 ilustra a tarefa, enquanto o resultado gerado pelo sistema Ergolândia é exibido na Figura 14.

Figura 13. Atividade realizada pelo gesseiro.



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

Figura 14. Gráfico das posturas do gesseiro.



Fonte: Ergolândia (2018).

Diagnóstico: como o trabalhador passa o seu tempo de trabalho pegando e instalando as placas de gesso, a atividade é dividida em duas fases. Em relação a movimentação do dorso, o trabalhador passa 30% do tempo de trabalho abaixado e com o dorso torcido, o que se enquadra na categoria 2 como postura que deve ser revista no futuro. Porém, na outra parte do tempo, o trabalhador está com as costas eretas, se encaixando na categoria de ação 1, que não exige revisão da postura.

Com relação aos braços as posturas são consideradas normais, pois o empregado está com os braços abaixo da linha do ombro em todo o tempo de trabalho. Já na análise pernas, por passar 30% do tempo com uma das pernas flexionadas, a categoria de ação é a de número 2, a qual exige revisão futura das posturas.

5.2 DIAGRAMA DE ÁREAS DOLOROSAS

Na análise das posturas observou-se que em todos os postos de trabalho analisados havia a permanência do trabalho em pé, e em alguma parte com flexão de pelo menos uma das pernas na realização da atividade.

Apesar de ser uma pequena amostra, os resultados do método do Diagrama de Áreas Dolorosas foram semelhantes aos dados obtidos em outras pesquisas em que a região das pernas foi a mais apontada com algum tipo de sintoma musculoesquelético (SAAD, 2008).

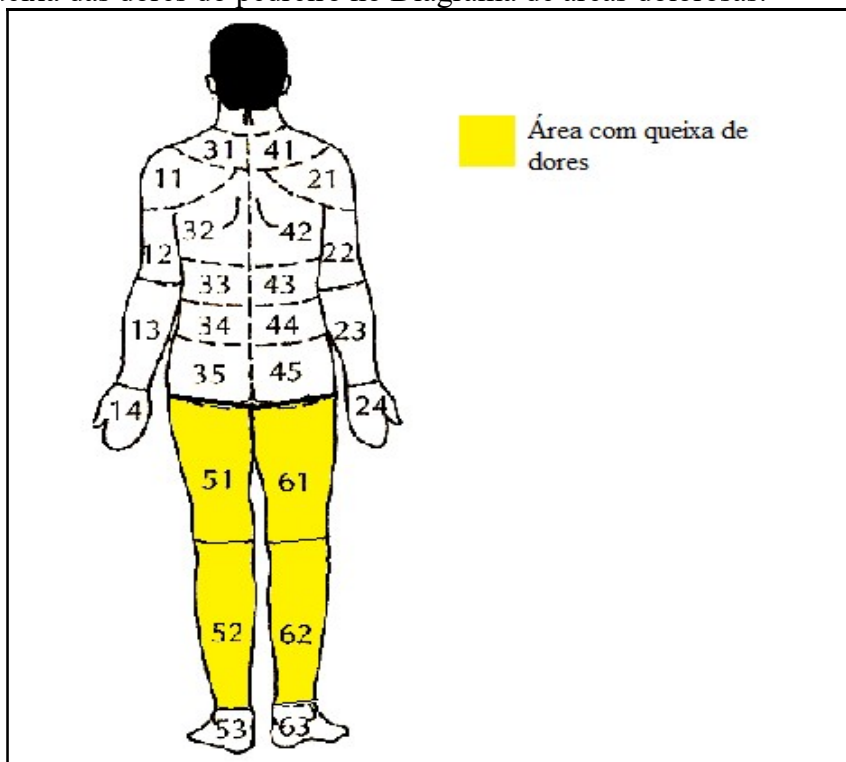
Pela permanência do trabalhador na posição em pé, é originada a fadiga da musculatura, que quando associada a movimentos flexão dos joelhos, resulta na incidência de dores musculares. A queixa de dores por parte de trabalhadores que passam o maior tempo de trabalho em pé é observada em praticamente todas as pesquisas que tratam do assunto.

Em paralelo com o OWAS, tem-se as queixas de dores apontada pelos trabalhadores de cada um dos postos analisado.

5.2.1 Pedreiro

Analisando o diagrama apresentado na Figura 15, há uma surpresa entre os relatos dos trabalhadores, que não apontaram dores nas costas, o que era esperado pois há parcelas do tempo de trabalho que estão com as costas inclinadas ou torcidas. Entretanto, a inexistência de queixa de dores nas costas pode ser relacionada com a ausência de levantamento de cargas muito pesadas, tendo em vista que blocos cerâmicos não ultrapassam 2,5 quilogramas.

Figura 15. Queixa das dores do pedreiro no Diagrama de áreas dolorosas.



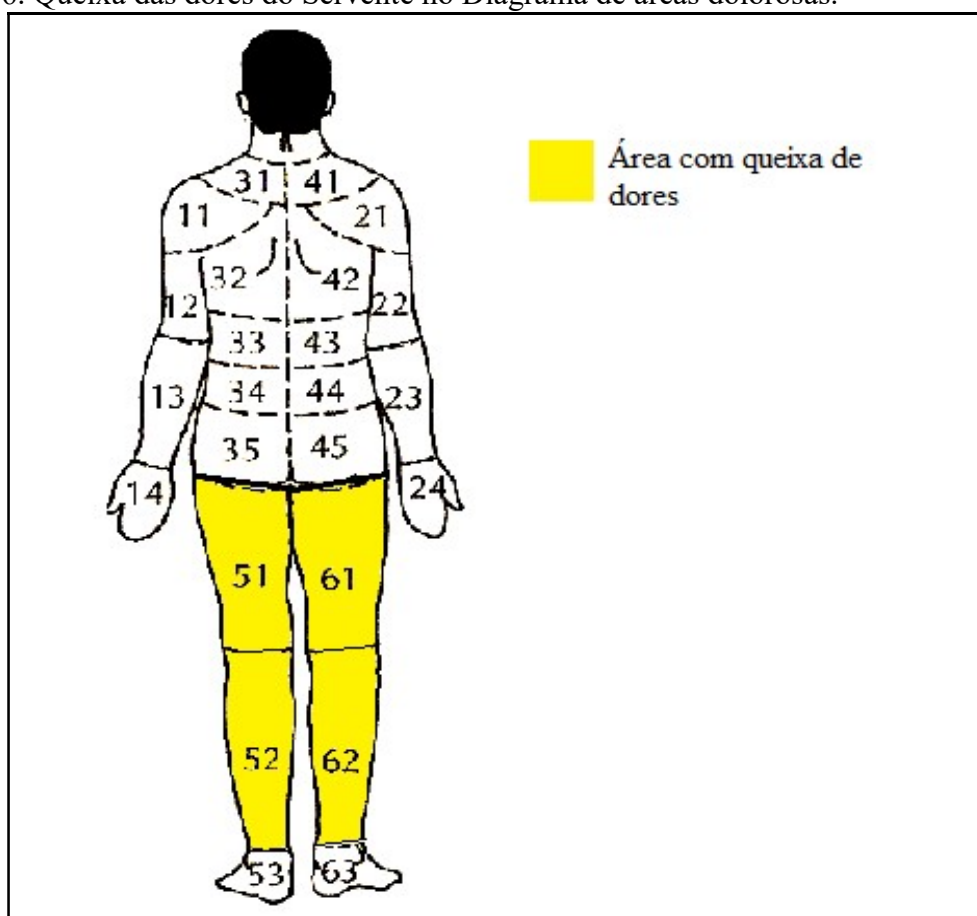
Fonte: Arquivo pessoal (2018).

Com relação a região das pernas, foi o local com maior queixa dos trabalhadores, o que pode ser explicado pela permanência do trabalhador em pé em todo o tempo do trabalho, apesar da pouca movimentação.

5.2.2 Servente

Com relação as queixas de dores do servente, são as mesmas regiões apontadas pelo pedreiro, tendo como principal queixa as dores nas pernas. O fato leva as mesmas explicações, ou seja, a permanência do trabalhador na posição em pé em todo o tempo do trabalho. Entretanto, o trabalhador aponta que nas regiões 62 e 52 as dores são mais intensas, provavelmente pelo fato de haver mais movimentação no decorrer de suas atividades. O diagrama de áreas dolorosas apontado pelo servente está na Figura 16.

Figura 16. Queixa das dores do Servente no Diagrama de áreas dolorosas.

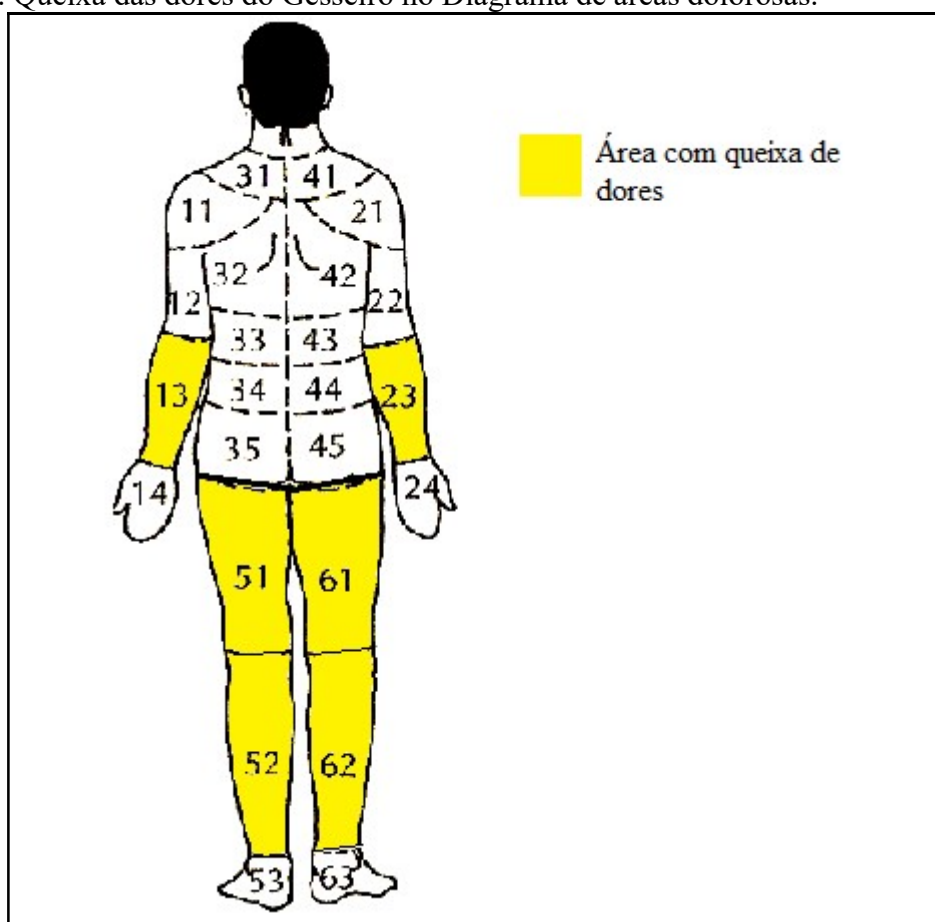


Fonte: Arquivo pessoal (2018).

5.2.3 Gesseiro

No posto de trabalho do gesseiro, o trabalhador apresenta queixa de dores em parte semelhante à dos outros trabalhadores, com exceção das zonas 13 e 23. A permanência do gesseiro todo o tempo em pé, com flexão dos joelhos ao se abaixar para pegar a placa, provoca dores nas pernas, como já explicado nas análises dos outros postos de trabalho. Já a queixa de dores nos antebraços se dá pela pega dos objetos, principalmente as placas, que pesam em torno de 7kg, que somada com a falta de alongamento antes do trabalho, provoca as dores. O diagrama de áreas dolorosas com as queixas de dores do Gesseiro está apresentado na Figura 17.

Figura 17. Queixa das dores do Gesseiro no Diagrama de áreas dolorosas.



Fonte: Arquivo pessoal (2018).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação com os fatores ergonômicos dos funcionários ainda é muito pequena na maioria dos segmentos. Nas microempresas da construção civil, inclusive na unidade alvo dessa pesquisa, não é diferente. Os proprietários da empresa investem bastante na utilização de materiais e tecnologias que melhorem o custo/benefício de seus produtos, mas na maioria das vezes, ignoram a segurança e saúde do trabalhador.

O estudo realizado atingiu os objetivos propostos, revelando que todas as funções analisadas geram altos riscos ergonômicos que atingem a saúde e segurança do trabalhador, provocando dores musculoesqueléticas, o que dificulta o trabalho, desmotiva e desanima o empregado, causando uma diminuição da produtividade. Portanto afetam os objetivos dos empregadores, trazendo prejuízos. Todavia, o foco dessa pesquisa foi o bem-estar coletivo, tanto do empregado quanto do empregador.

Com a utilização dos métodos OWAS, Diagrama de Áreas dolorosas, foi possível detectar, conhecer e determinar os motivos das queixas de dores.

Tendo em vista todos os resultados obtidos, conclui-se que todas as áreas estudadas são passíveis de melhorias nas condições de trabalho, aquisições de equipamentos, ações de conscientizações para os empregados, até a ginástica laboral acompanhada de um especialista. Diante disso, seguem algumas sugestões e recomendações se melhoria:

6.1 SUGESTÕES

Orientar os operários para a realização de exercícios de alongamento (Figura 18) no início e ao final da jornada de trabalho, além de pausas em intervalos de pelo menos duas em duas horas, principalmente para o servente. Se possível, disponibilizar uma cadeira para o descanso das pernas, pois foi a região de maior queixa de dores.

Outra sugestão simples e significativa é a adoção de ferramentas com o cabo mais longo para diminuir a inclinação nas costas do servente (Figura 19). Além disso, pode-se utilizar do auxílio de suportes para a masseira, eliminando a necessidade de o pedreiro se abaixar para pegar a argamassa no assentamento de blocos (Figura 20). A postura correta no levantamento de cargas deve ser orientada aos trabalhadores, como mostra a Figura 21.

Figura 18. Pausa para alongamento durante a jornada de trabalho.



Fonte: SESI (2009).

Figura 19. Adoção de instrumentos com cabo mais longo.



Fonte: SESI (2008).

Figura 20. Suporte para Maseira.



Fonte: SESI (2008).

Figura 21. Postura correta no levantamento de cargas.



Fonte: SESI (2008).

REFERÊNCIAS

ACHE TUDO E REGIÃO. **Geografia de Mossoró**. 2015. Disponível em: <<https://www.achetudoeregiao.com.br/rn/mossoro/localizacao.htm>>. Acesso em: 17 ago. 2018.

BRASIL. Portaria nº 269, de 22 de março de 2017. **Diretrizes Para Elaboração de Projetos e Especificações Mínimas**. Brasil.

Caixa Econômica Federal. **Minha Casa Minha Vida - Habitação Urbana**. 2018. Disponível em: <<http://www.caixa.gov.br/voce/habitacao/minha-casa-minha-vida/urbana/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 17 ago. 2018.

CARDOSO JUNIOR, Moacyr Machado. Avaliação Ergonômica: Revisão dos Métodos para Avaliação Postural. **Revista Produção Online**, Florianópolis, p.133-133, 2006. Disponível em: <<https://www.producaoonline.org.br/rpo>>. Acesso em: 5 jun. 2018.

COX, J. M. **Dor Lombar: mecanismo, diagnóstico e tratamento**. 6. ed. São Paulo: Manole, 2002.

Ergolândia 6.0®. **Sistema de análises de posturas**. 2018 FBF Sistemas LTDA. Todos os direitos reservados.

ERGOWEB (Estados Unidos da América). **Ergonomics Concepts**. Disponível em: <<https://ergoweb.com/knowledge/ergonomics-101/faq/>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO DISTRITO FEDERAL - FIBRA. **Construção civil representa 6,2% do PIB Brasil**. 2017. Disponível em: <<https://www.sistemafibra.org.br/fibra/sala-de-imprensa/noticias/1315-construcao-civil-representa-6-2-do-pib-brasil>>. Acesso em: 17 ago. 2018

FIX, Mariana; ARANTES, Pedro Fioro. **Minha Casa, Minha Vida: uma análise muito interessante**. 2009. Disponível em: <http://turcoluis.blogspot.com/2009/08/minha-casa-minha-vida-analise-muito.html>. Acesso em: 16/08/2018.

FMA Escritório Imobiliário Ltda. **Departamento de Vendas**. Todos os Direitos Reservados.

Google®. Google Maps. DigitalGlobe. Todos os direitos reservados. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/@-5.243654,-37.3329043,5957m/data=!3m1!1e3>. Acesso em: 17/08/2018.

Governo Federal. **Programa Minha Casa Minha Vida**. 2015. Disponível em: <http://pgi.gov.br/pgi/paineis/painel?id=ff80808143fe35e50144033f749d00d4&name=Habita%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 18 jul. 2018.

HEALTH AND SAFETY EXECUTIVE - HSE (Estados Unidos da América). **Ergonomics and human factors at work**. 2013. Disponível em: <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg90.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2016.

IBGE. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais**: Perfil dos Municípios Brasileiros. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.IBGE.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/2008/munic2008.pdf>. Acesso em: 13 de jul. 2018.

IDEMA. **Perfil do seu município**: Assú. Natal: IDEMA, 2008. 24 p. Disponível em: http://www.idema.rn.gov.br/contentproducao/aplicacao/idema/socio_economicos/arquivos/Perfil%202008/Assu.pdf. Acesso em: 13 jul. 2018

IIDA, Itiro. **Ergonomia**: Projeto e Produção. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2005. 359 p.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION - IEA (Estados Unidos da América). **What is Ergonomics?** Disponível em: <http://www.iea.cc/whats/index.html>. Acesso em: 2 jul. 2018.

MANUAL DE APLICAÇÃO DA NORMA REGULAMENTADORA nº 17. 2 ed. – Brasília : MTE, SIT, 2002.

NASCIMENTO, Eduardo Alexandre. **O Programa Minha Casa Minha Vida no Rio Grande do Norte: uma análise comparativa da habitação popular em contextos urbanos distintos**. 2017. 269 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

National Safety Council – NSC. **Safety and Health Magazine**. Disponível em: <http://www.safetyandhealthmagazine.com/articles/12333-understanding-the-niosh-lifting-equation> Acesso em 10 jul. 2018.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION – OSHA (Estados Unidos da América). U.s. Department Of Labor. **Ergonomics: The Study of Work**. 2000. Disponível em: <<https://www.osha.gov/Publications/osha3125.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

ORSELLI, Osny Telles. **Análise Ergonômica do Trabalho: AET e Laudo Ergonômico**. 2014. Disponível em: <<http://www.mundoergonomia.com.br/website/artigo.asp?cod=1847&idi=1&moe=74&id=20235>>. Acesso em: 9 jul. 2018.

PICOLOTO, D.; SILVEIRA, E. Prevalência de sintomas osteomusculares e fatores associados em trabalhadores de uma indústria metalúrgica de Canoas – RS. **Revista Ciência Saúde Coletiva [on line]**. v.13, n.2, p. 507-516, mar. abr., 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v13n2/a26v13n2.pdf>> Acesso em: 18 jul. 2018.

PONTES, H. **A incidência da lombalgia em indústria de fundição: um estudo de caso sob a ótica da ergonomia**. [Dissertação de Mestrado]. Ponta Grossa. UTFPR/PPGEP, 2005. Disponível em: <http://www.pg.cefetpr.br/ppgep/dissertacoes/diss_2005/DISSERTACAO_FINAL_HERUS.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2018.

PUNNETT, L. e WEGMAN, D. H. Work-related musculoskeletal disorders: the epidemiologic evidence and the debate. **J Elect Kines**, v.14, p.13-23, 2004.

ROCHA, Talita G. F. et al. Avaliação biomecânica de trabalhadores no processo de abastecimento de blocos cerâmicos, Parelhas-RN. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS, 8, 2014, Recife. **Artigo**. Recife: UFRPE, 2014. v. 1, p. 1 - 4.

RUMAQUELLA, Milena Roque. **Postura de trabalho relacionada com as dores na coluna vertebral em trabalhadores de uma indústria de alimentos: Estudo de Caso**. 2009. 137 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Programa de Pós-graduação em Design, Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Bauru, 2009.

SAAD, Viviane Leão. **Análise ergonômica do trabalho do pedreiro: o assentamento de tijolos**. 2008. 129 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2008. Soares

SESI. **Manual de Segurança e Saúde no Trabalho: Indústria de Cerâmica Estrutural e Revestimento.** São Paulo. 2009.

SESI. **Manual de Segurança e Saúde no Trabalho: Indústria da Construção Civil – Edificações.** São Paulo. 2008.

SOARES, André Luiz. **Engenharia e segurança do trabalho.** 2014. Disponível em:<<http://slideplayer.com.br/slide/65333/>> Acesso em 9 jul. 2018.

Worksafe. **Nota de orientação.** Disponível em:<<http://www.worksafe.vic.gov.au/forms-and-publications/forms-and-publications/niosh-lifting-equation>> Acesso em 10 ago. 2018.

ANEXO I

Questionário de autoria própria

Dados pessoais

1. Sexo: F () M () 2. Idade: _____

3. Altura: _____ 4. Peso: _____

Dados profissionais

5. Há quanto tempo trabalha na empresa?

() 2 a 6 meses () 2 anos a 3 anos

() 7 meses a 1 ano () mais de 3 anos

() 1 ano a 2 anos

6. Qual o setor que você trabalha?

7. Quanto dias você trabalha na semana?

() 3 dias () 4 dias () segunda a sexta-feira

() segunda a sábado de manhã

() Nos finais de semana

8. Você faz horas extras? () Sim () Não

Quantas vezes por semana _____

9. Você pega peso no seu trabalho?

() Sim () Não

10. Você considera seu trabalho pesado?

() Sim () Não

11. Qual sua postura no trabalho?

() em pé () sentado

() alternando em pé/sentado

12. Você se cansa de permanecer nessa postura durante o seu trabalho? () Sim () Não

13. Você recebeu alguma orientação quanto as posturas para a realização do seu trabalho?

() Sim () Não

14. Você faz inclinação de tronco para realizar seu trabalho? Ex. Como pegar objetos no chão.

() Sim () Não

15. Você eleva o braço acima da cabeça para realizar o seu trabalho?

() Sim () Não

16. Como você sente fisicamente após o trabalho?

() Bem () muito cansado

() cansado () exausto

17. Você sente dores nas costas?

() Sim () Não

18. Existe alguma época do ano em que aumenta o trabalho e os sintomas pioram?

() Sim. Qual? _____

() Não

19. Marque as dores que você sente no diagrama de áreas dolorosas.

