

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais
Pós-graduação em Ergonomia

Cibely Fernandes Da Silva

**DOENÇAS OSTEOMUSCULARES: um problema frequente e pertinente aos serventes
da construção civil**

Cibely Fernandes Da Silva

**DOENÇAS OSTEOMUSCULARES: um problema frequente e pertinente aos serventes
da construção civil**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ergonomia do Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador: Airton Marinho

Belo Horizonte

2015

S586d Silva, Cibely Fernandes da.
Doenças osteomusculares [recurso eletrônico] : um problema frequente e pertinente aos serventes da construção civil / Cibely Fernandes da Silva. - 2015.

1 recurso online (57 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Airton Marinho da Silva.

"Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Ergonomia do Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais"

Bibliografia: f. 57.

1. Ergonomia. 2. Construção civil. 3. Acidentes de trabalho. 4. Lesões corporais. 5. Construção civil - Medidas de segurança. 6. Projetos de engenharia. 7. Construção civil - Projetos. I. Silva, Airton Marinho da. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 65.015.11



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ENGENHARIA

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ERGONOMIA

ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

ATA DA 99 DEFESA PÚBLICA DE MONOGRAFIA, da (o) Aluna (o) **CIBELY FERNANDES DA**

SILVA nº de registro UFMG 2013692662. Às 10:00 horas do dia 12 de setembro de 2014, presencialmente, reuniu-se a Comissão Examinadora de Monografias para julgar, em exame final, o trabalho intitulado "DOENÇAS OSTEOMUSCULARES: UM PROBLEMA FREQUENTE E PERTINENTE AOS SERVENTES DA CONSTRUÇÃO CIVIL", requisito final para obtenção do Grau de Especialista em Ergonomia. Abrindo a sessão, o Presidente da Comissão, Prof.(a) Airton Marinho da Silva, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra ao (à) candidato (a) para apresentação de seu trabalho. Em sessão pública, após exposição, o (a) candidato (a) foi arguido (a) oralmente pelos membros da banca tendo como resultado:

Aprovação;

Aprovação condicionada à satisfação das exigências constantes no verso desta folha, no prazo fixado pela banca não superior a 60 (sessenta) dias;

Reprovação.

Na forma regulamentar foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da banca na ordem abaixo determinada e pelo candidato.

Belo Horizonte, 12 de setembro de 2014

Banca Examinadora

Assinaturas

Indicação

Prof. Airton Marinho da Silva (**Orientador**)

Aprovação

gov.br

EUGENIO PACELI HATEM DINIZ

Data: 04/01/2024 15:11:56-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Eugênio Paceli Hatem Diniz

Profa. Raquel Guimarães Soares

.....

Candidata:

MODIFICAÇÕES EM MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

Modificações exigidas na Monografia de Especialização em
Ergonomia(...) Sugestões opcionais
(...) Modificações obrigatórias

O prazo para as modificações é de no máximo, 60 dias, sendo responsável pela avaliação
documprimento das exigências.

Presidente

da banca:

Candidata:

Atesto que as alterações exigidas foram cumpridas.

Belo Horizonte,

Professor responsável:

A minha família, pela confiança e
motivação.

AGRADECIMENTOS

Aos amigos e colegas, pela força e pela vibração em relação a esta jornada.

Aos professores e colegas de Curso, pois juntos trilhamos uma etapa importante de nossas vidas.

Aos profissionais entrevistados, pela concessão de informações valiosas para a realização deste estudo.

A todos que, com boa intenção, colaboraram para a realização e finalização deste trabalho.

Ao professor coordenador de TCC que sempre me incentivou a estudar mais para dar maior qualidade ao meu trabalho.

“Não sois máquinas, homens é que sois” Charlie Chaplin

RESUMO

A construção civil é considerada uma atividade de alto risco ocupacional, visto que os trabalhadores exercem procedimentos braçais que exigem grande esforço físico e podendo resultar em lesões ocupacionais principalmente as relacionadas à coluna vertebral. O objetivo deste trabalho é estudar as questões ergonômicas envolvidas nas tarefas de serventes de pedreiro em construção civil. Este trabalho foi realizado através de pesquisa de campo onde foram verificadas diferentes tarefas desenvolvidas pelos serventes em diferentes dias, horários e situações a partir de observações de comportamento, gestos, comunicações no posto de trabalho, deslocamentos, as posturas adotadas, as estratégias usadas e as competências que os serventes usam para o desenvolvimento do seu trabalho, bem como os problemas enfrentados durante todo o processo de execução das atividades. Através deste trabalho foi possível enumerar as principais queixas e os principais riscos ergonômicos associados às atividades serventes de pedreiro, além de propor um plano de ação para minimizar os riscos ergonômicos destes trabalhadores.

Palavras-Chave: Construção Civil. Lesões Osteomusculares. Servente de Pedreiro.

ABSTRACT

The building is considered a high-risk occupational activity, as workers perform manual procedures requiring great physical effort and can result in occupational injuries mainly related to the spine. The objective of this work is to study the ergonomic issues involved in construction helper tasks in construction. This work was carried out through field research where it was held was verified the different tasks carried out by servants on different days, times and situations from behavioral observations, gestures, communication in the workplace, displacements, adopted positions, strategies used and the skills that the servants use to the development of their work and the problems faced during the process of implementation of activities. Through this work it was possible to enumerate the main complaints and the main ergonomic risks of construction helper activities and to propose an action plan to minimize ergonomic risks of these workers.

Keywords: Construction. Musculoskeletal injuries. Construction helper.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Análise Ergonômica do Trabalho	23
Figura 2- Trabalhador Posicionando o Saco de Cimento no Chão	34
Figura 3 - Trabalhador Posicionando os Tijolos na Pilha	34
Figura 4 – Carregamento de Tijolos	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Riscos Relacionados ao Trabalhador	16
Tabela 2 – Competências da Ergonomia Ocupacional	21
Tabela 3 – Plano de Ação	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AET - Análise Ergonômica do Trabalho

CLT – Consolidação das Leis Trabalhistas

cm – Centímetros

h – Hora

Kg – Quilograma

Min – Minutos

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

NR - 17 - Norma Regulamentadora 17

OMS – Organização Mundial da Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	14
3 ERGONOMIA E SAÚDE DOS TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL ...	15
3.1 Saúde e Segurança no Trabalho	15
3.2 A Construção Civil	18
3.3 A Ergonomia	20
3.4 Metodologia de GÉRIN	24
4 METODOLOGIA	31
5 RESULTADOS	33
6 DISCUSSÃO	41
7 RECOMENDAÇÕES DE MELHORIAS A PARTIR DA ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO	47
8 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS	53

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é um dos setores mais dinâmicos do país, onde este ramo é considerado como de alto risco ocupacional, visto que os trabalhadores exercem atividades braçais que exigem grande esforço físico além de serem expostos a longas jornadas de trabalho podendo provocar danos à saúde do trabalhador.

Devido ao grande esforço físico os trabalhadores da construção civil estão expostos lesões ocupacionais principalmente as relacionadas à coluna vertebral, fato este deve ser monitorado, pois muitas atividades desenvolvidas pelos serventes de pedreiro não são possíveis realizar a automação.

A ergonomia busca minimizar os impactos a saúde do trabalhador, porém nem sempre as empresas implantam esta ciência no âmbito ocupacional, além disso, os empregados desconhecem os seus benefícios de sua aplicação.

O presente trabalho foi realizado em uma obra de construção civil no município de Itabira – Minas Gerais, mediante a solicitação de um dos sócios da empresa que trabalha como médica do trabalho e que realiza as consultas periódicas dos trabalhadores, onde foi diagnosticado um alto índice de queixas osteomusculares nos serventes de pedreiro. Desta forma, este estudo visa estudar as questões ergonômicas envolvidas nas tarefas de serventes de pedreiro em construção civil.

Este trabalho realizou uma análise ergonômica do trabalho dos serventes de pedreiro através de uma pesquisa de campo pelo método de GUÉRIN onde foram avaliados os riscos ergonômicos associados às atividades dos trabalhadores e foi proposto um plano de ação como medidas para melhoria dos problemas detectados buscando proporcionar uma melhor qualidade de vida aos trabalhadores e uma maior produtividade para a empresa.

2 OBJETIVOS

Este tópico será pautado pelos seguintes objetivos:

2.1 Objetivo Geral

Estudar as questões ergonômicas envolvidas nas tarefas de serventes de pedreiro em construção civil.

2.2 Objetivos Específicos

Levantar as queixas dos trabalhadores e problemas nas tarefas de serventes de pedreiro em construção civil.

Realizar a análise ergonômica do trabalho dos serventes de pedreiro em construção civil.

Discutir os resultados da análise ergonômica do trabalho dos serventes de pedreiro em construção civil.

Propor melhorias e soluções para a redução de risco de adoecimento osteomuscular dentro dos conceitos da ergonomia em serventes de pedreiro em construção civil.

3 ERGONOMIA E SAÚDE DOS TRABALHADORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A ergonomia busca transformar o trabalho de forma a adequá-lo as características do processo de produção e será apresentada no âmbito da construção civil através nos seguintes tópicos.

3.1 Saúde e Segurança no Trabalho

A definição de saúde foi instituída no Brasil através da Lei Orgânica de Saúde nº 8.080, de 19 de setembro de 1990 que buscava ampliar o conceito apresentado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) através da inclusão de fatores determinantes e condicionantes do processo saúde-doença, que não é resultante apenas da ausência de doença, mas de inúmeros fatores que contribuem para o bem estar físico e psicológico de um indivíduo, como a alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse da terra e aos serviços de saúde (BRASIL, 1990A; BRASIL, 1988; CRUZ, 2006).

As atividades desenvolvidas no âmbito ocupacional podem resultar no trabalhador lesões, adoecimento e até a morte, sendo que às precárias condições de trabalho como as longas jornadas de trabalho, confinamento de pessoas, condições insalubres, utilização de máquinas, trabalho extenuante podem contribuir para a ocorrência de danos a saúde do trabalhador (QUERENGHI, 2009; CARDOSO JR. 2006).

A legislação brasileira no âmbito trabalhista surgiu no Governo Vargas em 1943 através da CLT – Consolidação das Leis Trabalhistas foi instituída com o objetivo de garantir ao trabalhador o vínculo empregatício e seus direitos trabalhistas. O Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) também busca garantir condições dignas de trabalho através da fiscalização e das ações de segurança e saúde ao trabalhador,

com o objetivo de garantir condições adequadas a execução de sua atividade sem o comprometimento de saúde do trabalhador (BRASIL, 2003).

As situações de trabalho podem interferir diretamente sobre a saúde do indivíduo observamos atualmente que 160 milhões de pessoas sofrem de doenças não letais relacionadas com o trabalho e 2,02 milhões de pessoas morrem a cada ano devido a enfermidades relacionadas ao trabalho, dados alarmantes e que devem alertar os empregadores de forma a proporcionar melhores condições aos trabalhadores (OIT, 2013³ apud BRASIL, 2014).

A valorização da saúde e do bem estar do trabalhador são de grande importância para que ocorra uma maior capacidade produtiva e qualidade de vida, o fato de estar doente pode significar para o trabalhador a ideia de ser indesejável ou socialmente desvalorizado, sendo que, esta situação resulta também em prejuízos para as empresas, pois a produção pode estar comprometida (MENDES e WÜNSCH, 2007).

O ambiente ocupacional pode apresentar inúmeros riscos ao trabalhador podendo colocar o trabalhador em situação vulnerável levando a possibilidades de ocorrência de algum dano a integridade física, psicológica ou ao seu bem estar. Os principais riscos decorrentes das atividades ocupacionais podem ser observados na tabela 1.

Tabela 1 – Situações de Riscos Ocupacional que Podem Afetar os Trabalhadores

Risco	Características
Ergonômico	Exposição a qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador, causando desconforto ou comprometimento à saúde
Físico	Exposição a agentes de diversas fontes de energia, como ruído, calor, frio, pressão, umidade, vibração, radiação
Químico	Exposição a substâncias e compostos ou produtos que possam penetrar no organismo do trabalhador pela via respiratória, serem absorvidos pela pele ou por ingestão através das formas de poeiras, fumos, gases, neblinas, vapores.
Biológico	Exposição a vírus, bactérias, fungos e parasitas

Fonte: (BRASIL, 2006).

1 OIT. Organização Internacional do Trabalho. 2003. Disponível em BRASIL. MPS. Secretaria de Políticas de Previdência Social - SPPS. Boletim Quadrimestral sobre Benefícios por Incapacidade. Dia Mundial em Memória às Vítimas de Acidentes de trabalho. Disponível em <<http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2014/04/I-Boletim-Quadrimestral-de-Benef%C3%ADcios-por-Incapacidade1.pdf>> . Acesso em 01 jan 2015.

A saúde ocupacional está relacionada à promoção e a preservação da integridade física do trabalhador durante o exercício de sua função, sendo de grande importância que a empresa realize atividades relacionadas à saúde e a segurança do trabalho (BRASIL, 2006).

A Saúde Ocupacional tem como finalidade incentivar e manter o mais elevado nível de bem-estar físico, mental e social dos trabalhadores em todas as profissões; prevenir todo o prejuízo causado à saúde destes pelas condições de seu trabalho; protegê-los em seu serviço contra os riscos resultantes da presença de agentes nocivos à sua saúde; colocar e manter o trabalhador em um emprego que convenha às suas aptidões fisiológicas e psicológicas e, em resumo, adaptar o trabalho ao homem e cada homem ao seu trabalho (NOGUEIRA, 1984).

A saúde e segurança do trabalho engloba o bem estar social, mental e físico dos trabalhadores, buscando estes objetivos através da prevenção de efeitos adversos para a saúde decorrentes das condições de trabalho, proteção dos trabalhadores contra os inúmeros riscos, colocação e manutenção do trabalhador em um ambiente ajustado às necessidades físicas e mentais para uma boa execução da sua atividade e a prevenção de acidentes e doenças relacionadas ao trabalho (BRASIL, 2006).

Atividades laborais observadas na construção civil apresentam riscos físicos, químicos e ergonômicos, podendo resultar em comprometimentos a saúde do trabalhador. No estudo de De Lucca (1993², apud SANTANA e OLIVEIRA, 2004) constatou-se que ocorreram 59,77 mortes por ano a cada 100 mil trabalhadores na construção civil e segundo Costella (1998³, apud SANTANA e OLIVEIRA, 2004) as principais causas de acidentes de trabalho neste setor estão associadas a contusões, o que demonstra uma grande necessidade de ações e políticas com o objetivo de mudar esta realidade.

2 De Lucca S, Mendes R. Epidemiologia dos acidentes de trabalho fatais em área metropolitana da região sudeste do Brasil, 1979-1989. Rev Saúde Pública 1993; 27:168-76. Disponível em SANTANA, V. S.; OLIVEIRA, R. P.. Saúde e trabalho na construção civil em uma área urbana do Brasil. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2004.

3 Costella M, Cremonini R, Guimarães L. Análises dos acidentes de trabalho ocorridos na atividade de construção civil no Rio Grande do Sul em 1996 e 1997. Anais 18o Encontro Nacional de Engenharia de Produção/4o Congresso Internacional de Engenharia Industrial; 1998 Set 21-25; Niterói, Rio de Janeiro. Niterói: Universidade Federal Fluminense. (p. 8) Disponível em SANTANA, V. S.; OLIVEIRA, R. P.. Saúde e trabalho na construção civil em uma área urbana do Brasil. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2004.

3.2 Construção Civil

A construção civil é um dos setores mais dinâmicos do país com grande expansão de mercado e captação de grande quantidade de mão de obra, atualmente utiliza uma gama de equipamentos e tecnologias do início ao fim da obra, o que exige qualificação dos trabalhadores, porém muitas atividades ainda são braçais e exigem grande esforço físico dos empregados (SEBRAE, 2014).

Apesar de sua ampla evolução ainda pode apresentar condições precárias de segurança e saúde, no Brasil está associada a um grande número de acidentes de trabalho o que representa diminuição do rendimento produtivo, afastamento ao trabalho além de ser responsável por lesões incapacitantes e até a morte (SILVA, CASTRO-SILVA, SILVA, 2009).

Os trabalhadores da construção civil apresentam características de exclusão social, visto que a maior parte destes apresenta um baixo nível educacional, socioeconômico, sendo que muitos dos trabalhadores realizam esta atividade através da informalidade ou do trabalho autônomo (SANTANA e OLIVEIRA, 2004).

A construção civil representa uma porta de entrada para o mercado de trabalho empregando uma grande quantidade de trabalhadores, principalmente retirantes de áreas carentes, ou ainda trabalhadores que não alcançaram a maioridade, que ingressam em um canteiro de obras na maioria das vezes sem qualificação ou treinamento (SANTANA e OLIVEIRA, 2004).

Considerada como de alto risco ocupacional, visto que, os trabalhadores estão expostos a longas jornadas de trabalho com alta intensidade física e psicológica, além da presença de fatores inerentes à atividade como a presença de ruídos excessivos, máquinas sem proteção e andaimes perigosos, manuseio de materiais nocivos como o cimento e cargas, além da falta de métodos gerenciais e de domínio dos processos, o que resulta em um sistema de supervisão, treinamento e instrução inadequados resultando em um sistema de trabalho inseguro e podendo provocar danos à saúde do trabalhador (SANTANA e OLIVEIRA, 2004).

A construção civil é caracterizada por apresentar uma alta rotatividade nos postos de trabalho, um alto grau de informalidade, o que, torna difícil a obtenção de dados epidemiológicos relacionados ao risco ocupacional além da dificuldade de adaptação ao trabalho e ao desenvolvimento de relações amistosas entre os trabalhadores (MEDEIROS, 2013).

As tarefas realizadas pelos trabalhadores da construção civil que podem resultar em lesões osteomusculares são principalmente a elevação e o transporte de cargas, em geral provocam comprometimentos a nível muscular, tendões, nervos, ligamentos e cartilagens (GONÇALVES e de DEUS 2013).

O grande número de lesões provocadas pelas tarefas da construção civil está relacionado ao grande esforço físico dos trabalhadores, devido a possibilidade de alguns operários buscarem aumentar a sua produtividade e desenvolver o esforço máximo muitas vezes ultrapassando seus limites assim como a postura inadequada dos trabalhadores durante a realização das atividades, assim os trabalhadores da construção civil apresentam um risco de 50% maior em desenvolverem lesões músculo esqueléticas em relação a todos os outros grupos de trabalho (JALES, 2006; GONÇALVES e de DEUS 2013).

Dentre as principais atividades realizadas pelos trabalhadores da construção civil podemos citar a limpeza e preparação do local, cavar buracos, operar máquinas, carga e descarga de materiais, mistura e colocação de concreto, montagens de estruturas, demolição, entre outras. Um ponto de grande importância nas atividades ocupacionais da construção civil é que muitas atividades são impossíveis a automação do serviço, sendo os trabalhadores os responsáveis pelo transporte de cargas pesadas permanecendo por um tempo, muitas vezes excessivo, em posição com postura inadequada (MARÇAL, DE SÁ, BRAZ, 2006; ONUKA, et al., 2011)

Além disso, os fatores individuais como o excesso de peso corporal, idade, fumo, sedentarismo e fatores psicossociais como o baixo índice de treinamento, baixo tempo de trabalho e baixa satisfação profissional são fatores de risco para lesões osteomusculares (SANTANA e OLIVEIRA, 2004).

As manifestações patológicas que acometem esta classe de trabalhadores ocorrem principalmente devido ao fato de os trabalhadores exercerem muita força na execução das atividades, permanecendo com uma postura de flexão anterior da coluna vertebral com a cabeça com pouca flexão, tronco ereto, membros superiores em extensão e mãos fletidas, para sustentar a carga, além de exercer estas atividades de forma repetida várias vezes ao dia (MEDEIROS, 2013; JALES, 2006; ONUKA, et al. 2011).

Desta forma a Norma Regulamentadora 17 (NR-17) foi proposta pelo MTE com o objetivo de 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 (BRASIL, 1990B).

3.3 A Ergonomia

O termo ergonomia relaciona várias disciplinas científicas como a fisiologia, psicologia, antropologia e engenharia, sendo que, o seu objetivo principal é estudar o trabalho e adaptá-lo às características fisiológicas e psicológicas do homem. A origem desta palavra é grega onde *ergon* significa trabalho e *nomos* regras. Esta ciência visa humanizar o trabalho e melhorar seus resultados, porém ainda é relativamente recente no Brasil e no mundo (MEDEIROS, 2013; OLIVEIRA, 2000).

A revolução industrial no século XVIII levou as empresas a começarem a se preocupar com os custos de produção, métodos e com o planejamento e conseqüentemente detectaram a necessidade de implantação de um sistema para garantir a saúde e segurança dos trabalhadores. Neste âmbito a ergonomia ocupacional começou a ganhar espaço, visto que as longas jornadas de trabalho resultavam em um comprometimento físico, mental e conseqüentemente em um menor rendimento do trabalhador e em uma menor produção (SILVA e PASCHOARELLI, 2010).

O desenvolvimento da ergonomia ocorreu na Inglaterra no ano de 1949 após a criação da *Ergonomics Research Society* e busca respostas aos problemas decorrentes da inadequação das organizações e ambientes de trabalho ao ser humano, mas o auge das demandas em ergonomia ocorreu no final dos anos de 1960 devido a pressão de sindicatos de trabalhadores e movimentos sociais (ABRAHÃO, et al. 2009).

A Ergonomia segundo Martins-Neto (2014) está relacionada a otimização de sistemas sociotécnicos, incluindo as suas estruturas organizacionais, políticas e processos. Desta forma, a ergonomia deve levar em consideração a produtividade da empresa, a qualidade do produto, as condições de trabalho e a qualidade de vida dos trabalhadores.

Nery et al. (2009) cita que o ambiente de trabalho deve ser projetado de modo a atender as características físicas da maior parte dos trabalhadores evitando as lesões que geralmente ocorrerem quando a capacidade física é excedida, particularmente durante tarefas repetitivas.

Dentro das atribuições da ergonomia destacamos duas competências, como podemos observar através da Tabela 2:

Tabela 2 – Competências da Ergonomia Ocupacional

Competência	Característica
Ergonomia Física	versa sobre as características humanas anatômicas, antropométricas, fisiológicas e biomecânicas que se relacionam com a atividade física
Ergonomia Cognitiva	relata sobre os processos mentais, como a percepção, memória, raciocínio, e resposta motora, que afetam as interações entre humanos e outros elementos de um sistema
Ergonomia Organizacional	Otimização de sistemas sociotécnicos, incluindo estruturas organizacionais, regras e processos

FONTE: (ABRAHÃO, et al. 2009).

Assim a ergonomia física relaciona aos tópicos relativos a posturas de trabalho, manipulação de materiais, movimentos repetitivos, lesões musculoesqueléticas relacionadas com o trabalho, layout do posto de trabalho, segurança e saúde e a ergonomia cognitiva relaciona ao trabalho mental, tomada de decisão, desempenho especializado, interação homem computador, fiabilidade humana, stress do trabalho e formação relacionadas com a concepção homem sistema, já a ergonomia organizacional engloba o gerenciamento de pessoas, projetos e a comunicação (SILVA e PASCHOARELLI, 2010; ABDALA, 2014; ABRAHÃO, et al. 2009).

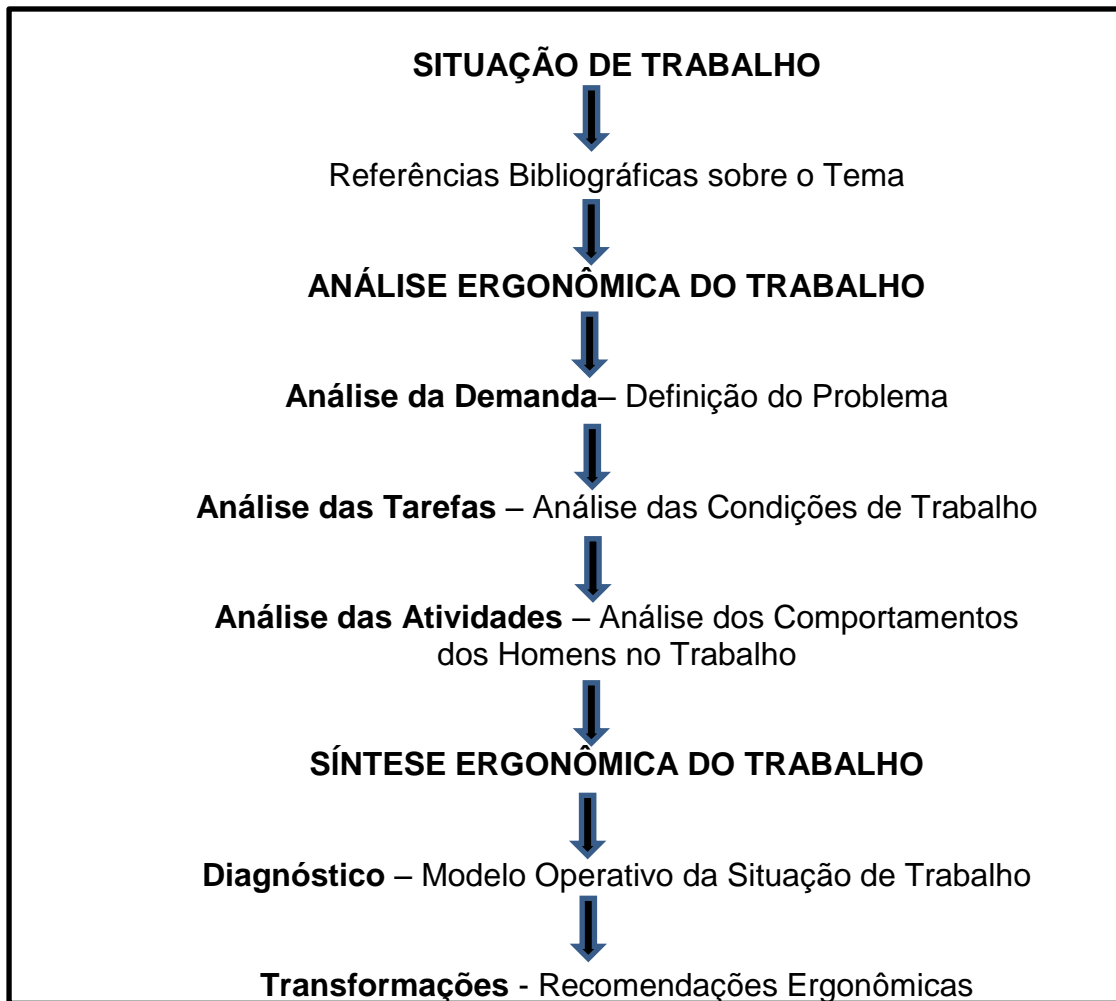
As posturas adotadas pelos trabalhadores durante a execução das tarefas pode ser um importante indicador para demonstrar a exigência da atividade, os trabalhadores da construção civil na execução de suas atividades, como no levantamento e transporte de cargas, realização a contração muscular isométrica levando o músculo a uma baixa irrigação sanguínea e acúmulos de produtos do metabolismo provocando dor e fadiga resultando na possibilidade de lesões osteomusculares (ABRAHÃO, et al. 2009).

A aplicação da ergonomia no ambiente de trabalho pode facilitar a execução das atividades pelo homem, sendo aplicadas através de regras e normas a fim de organizar o as rotinas tornando-as compatíveis com as características físicas e psíquicas do ser humano (ABDALA, 2014).

A análise ergonômica do trabalho é um importante método composto por um conjunto de etapas e ações que permite investigar o trabalho real do sujeito, respeitando a sua variabilidade além das situações de trabalho e seus instrumentos permitindo obter informações que possibilitam transformações nas tarefas e na organização do trabalho (ABRAHÃO, et al. 2009).

Esta a análise ergonômica pode ser dividida em fases, constituída de uma fase exploratória que busca identificar dados relativos à tarefa em estudo, de uma fase que realiza adaptações às estações de trabalho e busca acompanhar o projeto, buscando melhorias contínuas ao trabalhador e a empresa como pode observar através do esquema da figura 1 (MEDEIROS, 2013; ABRAHÃO, et al. 2009).

Figura 1 – Análise Ergonômica do Trabalho



FONTE: (JALES, 2006)

A análise ergonômica do trabalho caracteriza-se pela descrição exaustiva das atividades de trabalho ou dos trabalhadores, através da observação de seus comportamentos. Esta análise apresenta como uma importante ferramenta para a antecipação e identificação das possíveis problemas ergonômicos associados aos postos de trabalho, com o objetivo de elimina-lo ou minimiza-lo buscando um ambiente mais seguro e confortável ao trabalhador (MEDEIROS, 2013; LIMA, NORMAND, 1996).

3.4 Metodologia de GUÉRIN

As atividades ocupacionais resultam de fatores externos ao trabalhador como os objetivos da empresa e os meios disponibilizados e de fatores internos ao trabalhador como as propriedades do organismo humano, raciocínio humano e a personalidade e os projetos individuais (ABRAHÃO, et al. 2009).

A metodologia proposta por Guérin et al. Apresenta os seguintes princípios teóricos e metodológicos:

3.4.1 Análise da Demanda

A aplicação da ergonomia ocorre a partir de uma demanda, que deve apresentar certo número de objetivos, não necessariamente comuns. Esta demanda pode surgir da direção da empresa ou organizações trabalhistas (ABRAHÃO, et al. 2009; GUÉRIN, et al. 2001).

As demandas podem ocorrer na origem de um projeto ou na evolução das atividades dos trabalhadores. Em geral estas demandas ocorrem com maior frequência quando existem mudanças nas situações de trabalho, porém muitas vezes a demanda apresenta-se implícita e o ergonômista deve detectar os problemas potenciais (GUÉRIN, et al. 2001).

A análise da demanda objetiva formalizar as diferentes informações, compreender melhor a natureza das questões e os problemas dos trabalhadores, avaliar a amplitude do problema levantado e identificar as diferentes lógicas sobre o mesmo problema, buscando confrontar diferentes pontos de vista sobre a mesma questão e, assim a formulação da demanda deve ser colocada em forma de problemas de modo a dimensionar a ação ergonômica (ABRAHÃO, et al. 2009).

Os pontos de vista variam de acordo com a posição social e profissional do interlocutor de forma que ocorreram necessariamente contradições que serão

importantes na construção das relações, desta forma o ergonomista deve buscar soluções que expressem soluções de compromissos (ABRAHÃO, et al. 2009).

3.4.2 Informações sobre a Empresa

Entender o contexto do funcionamento da empresa é de grande importância para avaliar as especificidades das atividades desenvolvidas pelos trabalhadores permitindo aplicar na ação ergonômica (ABRAHÃO, et al. 2009; GUÉRIN, et al. 2001).

Nesta fase inicia a observação dos trabalhadores em suas condições de trabalho e também a avaliação da documentação da empresa, além disso são observadas as limitações espaciais, as normas de produção, colaboração entre os trabalhadores e o aparecimento de ações não controladas (ABRAHÃO, et al. 2009).

Estas informações são orientadas pela demanda e permitem compreender as questões como a intensidade de trabalho, dados de saúde coletiva com o intuito de definir as ferramentas na implantação futura de planos de ação (ABRAHÃO, et al. 2009; GUÉRIN, et al. 2001).

3.4.3 Características da População

As características da população são de grande importância para a análise ergonômica, pois podem expressar variabilidade ou uniformidade dos trabalhadores; uma população muito homogênea apresenta características de exclusão que podem ser refletidas no absenteísmo dos trabalhadores (ABRAHÃO, et al. 2009).

Assim é necessário o conhecimento de dados como a faixa etária, sexo, tempo de serviço, rotatividade, formação e qualificação profissional, com o objetivo de determinar o perfil da população (ABRAHÃO, et al. 2009; GUÉRIN, et al. 2001).

Esta análise deve ser cautelosa para que não sejam observadas distorções entre as informações e a realidade de problemas implícitos dos trabalhadores, assim os dados coletados na análise da demanda e de um primeiro conhecimento do

funcionamento da empresa serão úteis para a escolha das situações a serem analisadas (ABRAHÃO, et al. 2009).

3.4.4 Escolha da Situação para Análise

A escolha da situação para a análise deve levar em consideração se a tarefa é realmente importante quanto relatada pela demanda, assim o ergonomista deve adotar uma visão crítica em relação a demanda de queixas (GUÉRIN, et al. 2001).

Os principais critérios para a escolha da situação para análise deve ser a frequência de queixas, número de problemas envolvendo a situação e a gravidade das consequências observadas na execução das atividades (ABRAHÃO, et al. 2009; GUÉRIN, et al. 2001).

Assim, as queixas devem ser organizadas com o objetivo de produzir uma coerência entre as situações de trabalho de forma a serem utilizadas na origem do pré-diagnóstico, retomando o contato com o trabalhador de forma a verificar o esquecimento, minimização ou ampliações de situações (GUÉRIN, et al. 2001).

3.4.5 Análise da Tarefa

A implementação de um observador externo em um ambiente de trabalho deve ser comunicada e negociada, explicando os objetivos do estudo para a melhoria das condições de trabalho, retratar o histórico da demanda, justificar a escolha do setor e explicar a regra de voluntariado e a colaboração na ação ergonômica (GUÉRIN, et al. 2001).

A análise da tarefa deve servir de base para a construção da hipótese e elaboração do pré-diagnóstico de acordo com o que é executada pelo trabalhador e guiada pelas questões formuladas após a análise da demanda (ABRAHÃO, et al. 2009; GUÉRIN, et al. 2001).

Questões de grande importância neste ponto da análise ergonômica estão ligadas a natureza da tarefa, ao controle, aos constrangimentos temporais e a hierarquia (ABRAHÃO, et al. 2009; GUÉRIN, et al. 2001).

3.4.6 Elaboração do Pré-diagnóstico e Observações Sistemáticas

Inicialmente as situações de trabalho são principalmente determinadas pela exploração dos interlocutores por parte do ergonimista analisando e confrontando relatos e observações. Estas observações podem ser realizadas através de fichas, protocolos e imagens da situação de trabalho com o objetivo de definir os problemas de pesquisa, contribui para a formação da hipótese e auxilia na definição de instrumentos (ABRAHÃO, et al. 2009; GUÉRIN, et al. 2001).

Devido a complexidade e a variabilidade de situações de trabalho o ergonomista acaba por formular não somente uma hipótese mas várias obtendo assim o pré-diagnóstico (ABRAHÃO, et al. 2009; GUÉRIN, et al. 2001).

A observação sistemática ocorre a partir das ações dos trabalhadores em seus locais de trabalho onde são consideradas a localização e os deslocamentos realizados pelos trabalhadores, a direção do olhar, comunicações, as posturas, verbalizações, ambiente físico entre outros (ABRAHÃO, et al. 2009)

3.4.7 Diagnóstico e Transformações

O diagnóstico é essencial no processo de análise efetuada pelo ergonomista e é elaborado da compilação de informações oriundas da análise da demanda, funcionamento da empresa, observações sistemáticas e permite apontar transformações necessárias as situações de trabalhos (ABRAHÃO, et al. 2009; GUÉRIN, et al. 2001).

Esta etapa, em geral, confirma o pré-diagnóstico e será utilizada para a elaboração das recomendações úteis na transformação do trabalho que foram expressos através da análise da demanda (ABRAHÃO, et al. 2009; GUÉRIN, et al. 2001).

As transformações devem ser implantadas com cautela sendo essencial o envolvimento dos responsáveis pelo desenvolvimento quanto que pelos trabalhadores (ABRAHÃO, et al. 2009; GUÉRIN, et al. 2001).

4 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho abordará os seguintes tópicos:

4.1 Abordagem da pesquisa

O presente trabalho foi realizado através de uma abordagem qualitativa, que segundo Appolinário (2009, p.61) “é aquela que prevê a coleta de dados a partir de interações sociais do pesquisador com o fenômeno pesquisado. Esse tipo de pesquisa não possui condições de generalização, ou seja, dela não se podem extrair previsões nem leis que podem ser extrapoladas para outros fenômenos diferentes do pesquisado”.

4.2 Tipo de pesquisa

O trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa qualitativa descritiva, que pesquisa identifica e expõe características de determinada população ou de determinado fenômeno (VERGARA,2010, p42-43).

4.3 Método

O desenvolvimento desse trabalho foi feito através de pesquisa de campo. Para Vergara (2010, p 47), “a pesquisa de campo é investigação empírica realizada no local onde ocorre ou ocorreu um fenômeno ou que dispõe de elementos para explicá-lo”.

Acompanhou-se as diferentes tarefas desenvolvidas pelos serventes em diferentes dias, horários e situações com o objetivo de descrever as atividades destes a partir de observações de comportamento, gestos, comunicações no posto de trabalho, deslocamentos, entre outros, considerando a distinção entre o que fazer (tarefa) e o que foi estabelecido para os serventes executarem (atividade) e como deveriam realizar o trabalho, na tentativa de demonstrar os modos operatórios, as posturas adotadas, as estratégias usadas e as competências que os serventes usam para o desenvolvimento do seu trabalho, bem como os problemas enfrentados durante todo o processo de execução das atividades.

4.4 Universo

O universo da pesquisa foi constituído por uma empresa de pequeno porte atua no setor da construção civil construindo edifícios residenciais na cidade de Itabira, empregando 14 trabalhadores com vínculos diretos, sendo três pedreiros, seis serventes, dois encarregados, dois armadores e um bombeiro. Segundo Vergara (2010, p.50) o termo universo é um conjunto de elementos (empresas, produtos, pessoas, por exemplo) que possuem as características que são objetos de estudo. O universo da pesquisa foi selecionado devido ao crescente número lesões neuromuscular entre os trabalhadores da construção civil.

4.5 Amostra

A amostra utilizada foi composta por seis serventes de pedreiro trabalhadores de uma obra da construção civil no município de Itabira – Minas Gerais. A população amostral ou amostra é uma parte do universo (população) escolhida segundo algum critério de representatividade (VERGARA,2010, p.50), não foram aplicados critérios de exclusão.

4.6 Coleta de dados

Foi utilizada como base para o estudo a metodologia de GUÉRIN sobre os princípios da análise ergonômica do trabalho.

A análise foi feita a partir de observações das atividades dos serventes durante a sua jornada de trabalho e os instrumentos utilizados para o estudo foram: câmera digital, lápis, papel, caneta e prancheta. O estudo foi realizado no período de abril a agosto de 2014.

Contudo, a partir dos relatos e queixas dos trabalhadores e levando em conta as observações realizadas no local referentes às tarefas desenvolvidas por eles, foi decidido juntamente com os serventes escolher a atividade de levantamento e transporte manual de cargas como a principal atividade a ser avaliada, pois a maioria considerou esta atividade como a mais desgastante.

4.7 Tratamento e análise de dados

Os dados do presente trabalho foram apresentados por meio de análise qualitativa. Os resultados serão mostrados através de textos dissertativos, quadros e gráficos baseados nas informações adquiridas.

4.8 Limitações da pesquisa

O presente trabalho apresentou limitações importantes quanto a sua amostra devido ao pequeno número de indivíduos participantes, o que permite considerar os resultados apenas para a população estudada, além da variabilidade das atividades executadas pelos trabalhadores, variabilidade individual, evolução da obra e o pouco

tempo de observação o que impossibilita a realização de uma análise ergonômica do trabalho mais detalhada.

5 RESULTADOS

A população estudada, serventes de pedreiro é toda do gênero masculino. Observamos que 70% dos indivíduos participantes da pesquisa apresentam idade inferior a 35 anos, sendo que, o trabalhador mais velho tem 51 anos e o mais novo tem 24 anos.

O levantamento e transporte manual de cargas são as atividades com maior número de queixas entre os trabalhadores, como podemos observar no relato de um servente com seis meses de experiência.

“A gente carrega peso aqui o dia inteiro, sempre que precisa tirar alguma coisa, ou carregar alguma coisa é a gente que carrega”.

Observamos, através dos relatos dos serventes, que não existe rotina de trabalho, pois as atividades são realizadas de acordo com o estágio da obra. Em geral, estes trabalhadores recebem as ordens do encarregado e podem estar sujeitos a realizar atividades eventuais como a entrega de materiais de construção onde é necessário descarregar os caminhões.

Segundo os trabalhadores é comum carregar materiais sem auxílio de recursos apropriados para o transporte, como o carrinho de mão, que na maioria das vezes está em situação precária, como podemos observar no relato de um servente com cinco anos de experiência.

“A pior coisa aqui é ter que carregar peso, porque tem coisas aqui muito pesadas, e nem sempre tem como levar no carrinho, às vezes o peso é maior que o carrinho, ou ele tá com o pneu vazio e a roda quebrada, aí tem que levar na mão mesmo, tem jeito não, viu”.

Os materiais e equipamentos são acondicionados distantes da entrada da obra, o que obriga os serventes a percorrer um longo trajeto até o local de acondicionamento, o que pode resultar na adoção de posturas inadequadas durante os processos de descarregamento e transporte de cargas. Esta ação pode provocar doenças osteomusculares, pois devido ao fato destes trabalhos serem executados

manualmente os serventes de pedreiro acabam forçando a musculatura lombar e cervical.

As posturas mais críticas adotadas são flexão anterior de coluna e ou rotação de tronco, como pode ser visto nas Figuras 2 e 3.



Figura 2- Trabalhador Posicionando o Saco de Cimento no Chão
FONTE: Autora



Figura 3 - Trabalhador Posicionando os Tijolos na Pilha
FONTE: Autora

A tarefa de transporte e descarga dos tijolos é mais crítica devido aos trabalhadores necessitam organiza-los de forma alinhada permanecem assim em um tempo maior com a postura inadequada.

Em virtude do prazo de conclusão da obra ocorrem pressão e sobrecarga de trabalho e por mais que os trabalhadores evitem realizar as tarefas em posturas inadequadas é quase que inevitável evitar o aparecimento de doenças osteomusculares.

A empresa possui mão de obra reduzida o mestre de obra e o dono da empresa admitem que em certas ocasiões torna-se necessário acelerar o ritmo do trabalho, como podemos observar no relato do mestre de obras.

“Tem vez que não tem como não pedir a eles para acelerar. Não gosto de fazer isso, mas eu também sou apressado para entregar a obra no tempo certo”.

O mestre de obras ressaltou ainda uma grande dificuldade em encontrar mão de obra especializada na cidade justificando ao fato de que a maior parte dos trabalhadores prefere trabalhar em empresas com melhores salários e benefícios. Portanto, além da tendência da redução da mão de obra existe o baixo interesse dos trabalhadores em empresas menores refletindo diretamente na sobrecarga física dos profissionais da construção, como podemos observar em outro relato do mestre de obras.

“Eu preciso de no mínimo mais três serventes aqui comigo, mas tá muito difícil de achar. Não tá tendo mão de obra, e ainda por cima, os que trabalhavam aqui saíram para outras firmas, porque lá eles têm mais benefícios, que o patrão aqui não paga”.

Os resultados apresentados seguiram a metodologia de GUÉRIN onde se buscou analisar a demanda, conhecer as características da população e coletar informações sobre a empresa. Os seguintes tópicos descreveram as atividades de maior queixa entre os serventes de pedreiro.

5.1 Descarregamento, Transporte e Posicionamento de Tijolos

Para uma encomenda de 5000 tijolos o descarregamento da carga foi realizado por quatro trabalhadores, sendo dois serventes da obra, o motorista da carreta e o seu ajudante.

Esta tarefa iniciou às sete horas da manhã e terminou às 09h50min horas, onde se observou que para a execução da tarefa não ocorreu nenhuma pausa para o descanso, pois o motorista da carreta havia pressa em terminar a tarefa, pois ele teria que dirigir até outra cidade para carregar novamente a carreta e transportar o material para outra cidade no dia seguinte.

Inicialmente os tijolos foram retirados das laterais e da parte superior da carreta e colocados na calçada em fileiras sobrepostas formando uma escada que possibilitou a subida e descida na carreta, para que os demais tijolos pudessem ser descarregados. Os trabalhadores colocaram parte dos tijolos na calçada na frente da obra e o restante já dentro do canteiro de obras, em um lugar que ficaria definitivamente até o momento em que fosse necessário utilizá-los, a parte de tijolos descarregada na calçada foi posteriormente reposicionada dentro do canteiro de obras.

Durante a realização da tarefa observou-se que um dos trabalhadores com maior experiência orientou um com menor experiência, o novato pegava os tijolos em cima da carreta descia os degraus feitos com os primeiros tijolos e andava por 15 metros posicionando os tijolos mais distantes da carreta. Assim o servente mais experiente orientou-o a descarregar primeiramente os tijolos próximos à carreta e posteriormente no local adequado de acondicionamento diminuindo a distância de carregamento de cargas e evitando o cansaço desnecessário, como podemos observar na Figura 4.



FIGURA 4 – Carregamento de Tijolos.

O servente transporta os tijolos de quatro em quatro, colocando os dedos nos furos. O tijolo tem 1,8Kg cada com 19 cm de largura e 29 cm de tamanho.

Fonte: Autora

Através da observação desta tarefa notou-se que um servente com seis meses de experiência mudou o jeito de pegar os tijolos que anteriormente transportava os tijolos colocando os dedos nos furos posteriormente passou a transportar três tijolos juntos colocando as mãos em torno deles e fazendo uma pressão para transportá-los. Ao ser indagado pela modificação no modo de transportar os tijolos ele respondeu que mudou devido a uma forte dor no punho, como podemos observar do seu relato.

“Eu pego os tijolos desse jeito para tentar parar a dor que está no meu punho. Quando eu começo não tenho dor não, mas depois de um tempinho, começa a doer muito. Aí eu troco o jeito de carregar o tijolo”.

5.2 Descarregamento, Transporte e Posicionamento de Sacos de Gesso

O descarregamento, transporte e posicionamento de sacos de gesso ocorrem principalmente de forma manual, pois o carrinho de mão na maior parte das vezes está com o pneu vazio ou com a roda travando.

A empresa compra grandes quantidades de gesso devido ao menor custo, assim o descarregamento desta mercadoria não ocorre com uma alta frequência, porém quando realizada é bastante exaustiva devido a grande quantidade de matéria prima a ser recepcionada.

Esta atividade iniciou às 07h30min da manhã e terminou às 11h00min, sendo que, os trabalhadores também não fizeram pausas durante a execução. Os trabalhadores preferem manter o ritmo de trabalho ao parar descansar alegando que o corpo começa a doer, como podemos observar no relato de um servente com quatro anos de experiência.

“Ah, moça! Aqui é melhor não parar não. Todo mundo já sabe disso, porque se parar para descansar o corpo esfria, ai começa a doer e a gente não consegue mais ir não. É melhor assim”.

Foram descarregados 386 sacos de gesso, pesando 40 kg cada, inicialmente por 05 pessoas, três serventes da obra, o motorista do caminhão e o seu ajudante do depósito, após duas horas mais dois trabalhadores que estavam ociosos auxiliaram na tarefa. Para esta tarefa trabalhadores se dividiram, sendo duas duplas e um trabalhador de forma individual.

O trabalhador que realizava a tarefa individualmente, sobre o caminhão movimentava os sacos de gesso para a borda da carroceria realizando a flexão e rotação da coluna e mantinha os joelhos angulados à 90º graus. Posteriormente o trabalhador descia do caminhão e com os braços estendidos posicionava o saco no ombro transportando-o por aproximadamente 20 metros de distância para acondicionando-o na área de estoque de materiais.

Durante o transporte entre o caminhão e a área o trabalhador colocava o saco de gesso na cabeça ou ombro segurando-o com as duas mãos estendidas realizando uma elevação dos membros superiores. Ao chegar à área de estoque era necessário empilhar os sacos, sendo que para empilhar os primeiros sacos o trabalhador realizava uma flexão acentuada na coluna, pois o palet tem apenas 20 centímetros de altura.

Os demais trabalhadores divididos em duplas realizavam procedimentos diferenciados do trabalhador que realizou o transporte dos sacos de gesso de forma individual. Um dos trabalhadores da dupla em cima do caminhão com a coluna flexionada e os joelhos angulados à 90º graus levantava o saco de gesso com ambas as mãos até a altura do quadril e aproximando a carga do seu abdômen, posteriormente deu um passo em direção à borda do caminhão e flexionando a coluna e os joelhos, posicionou o saco de gesso nos ombros do trabalhador que se encontrava na parte de baixo da carreta que percorreu aproximadamente 20 metros para acondicionar o saco de gesso.

5.3 Carregamento e Transporte de Entulho

O carregamento e transporte de entulho na obra construção civil são realizados diariamente pelos serventes, em geral, esse entulho é composto por restos de material de construção como areia, pedras, brita, resto de concreto, telhas e tijolos quebrados, restos de ferragem, gesso quebrado, resto de madeiras, paredes e muros demolidos compostos por tijolos e concreto e outros materiais que for necessário retirar.

Existe uma variação muito grande em relação ao peso do entulho a ser transportado, que varia de acordo com o material do qual ele é composto, como podemos observar no relato do mestre de obras.

“o peso da lata muda de acordo com o material. Se for tijolo furado é um peso, se for areia seca é um peso, se for areia molhada é outro peso, se for tijolo com concreto é outro peso. Uma lata de 18 litros com areia seca pesa uns 13 a 15 quilos, uma lata com areia molhada pesa uns 22 quilo”.

Em geral os trabalhadores regulam o peso a ser transportado colocando apenas a metade do entulho na lata ou no carrinho de forma que evite uma sobrecarga. Assim, uma lata de areia molhada que transportaria 22 Kg é preenchida apenas com 11 Kg minimizando possíveis desgastes físicos e conseqüentemente o risco da ocorrência de doenças osteomusculares.

As principais queixas dos trabalhadores são em relação ao entulho constituído por restos de paredes e muros demolidos, pois esse material apresenta uma forma irregular que dificulta o acondicionamento na lata e no carrinho para o transporte.

A distância percorrida pelos serventes transportando os entulhos variava de acordo com o local onde se encontrava o mesmo e onde ele seria depositado. De forma a minimizar esta distância foi construído um condutor visando diminuir o esforço físico dos trabalhadores, pois os mesmos transportavam os entulhos de um andar para o outro carregando em latas sendo necessário descer escadas de 20 degraus, até a caçamba o que representava uma distância de mais ou menos 40 metros.

Em relação ao guindaste alugado, que é suspenso com cabos de aço e utilizado para transportar materiais para os diferentes andares da obra, cuja caçamba comporta 60 Kg, este traz benefícios para os trabalhadores, na medida em que diminui o esforço físico realizado por eles. Mas, apesar disso, há dias em que os serventes se vêem obrigados a transportar os entulhos na lata descendo as escadas, devido à necessidade de desocupar um determinado local, tendo em vista a urgência de realização de alguma atividade nesse local, como podemos observar no relato de um servente com sete anos de experiência.

“a gente desce com o entulho na lata, porque a lata do guindaste é pequena, e não pega muito entulho, aí quando a gente tem mais pressa de tirar o entulho daqui, a gente faz isso com a lata também, aí adianta o nosso serviço”.

6 DISCUSSÃO

A população estudada é composta por serventes de pedreiro de uma obra de construção civil no município de Itabira é toda do gênero masculino, este resultado esta de acordo com estudo realizado por Marçal, de Sá e Braz (2006) no município de Belo Horizonte que também observou que todos os serventes de pedreiro são do sexo masculino. No estudo realizado por Silva, Castro- Silva e Silva (2009) realizado em um centro de fisioterapia também no município de Belo Horizonte que atendia pacientes oriundos da construção civil detectou que a maioria dos trabalhadores, 98% eram do sexo masculino, detectando a presença de mulheres neste ramo. A substituição dos homens por mulheres vem ocorrendo gradativamente, porém ainda representam uma porcentagem baixa, devido principalmente ao esforço físico inerente a esta atividade ocupacional.

Em relação à faixa etária dos trabalhadores verificamos que 70% é composta por adultos jovens com idade inferior a 35 anos sendo que o trabalhador mais velho tem 51 anos e o mais novo tem 24 anos, observamos que a idade dos trabalhadores deste estudo está em acordo com o estudo realizado por Silva, Castro- Silva e Silva (2009) que verificaram uma média de idade de 35 anos, assim como Ussan e Moura (2013) no município de Porto Alegre verificaram que a maior parte dos trabalhadores localiza-se entre 36 e 40 anos, resultado semelhante ao estudo realizado por Marçal, de Sá e Braz (2006) que verificaram uma média de idade de 32,4 anos, este fato também se deve ao grande esforço físico desta atividade, pois indivíduos mais velhos podem apresentar comprometimento físico e menor rendimento profissional.

O ambiente da construção civil deve apresentar-se bem organizado, pois segundo Jales (2006) os trabalhadores deste setor podem enfrentar condições inseguras de trabalho o que podem resultar em acidentes e doenças profissionais. Diesel, Fleig e Godoy (2013) ressaltam ainda que a falta de gerenciamento e organização no ambiente de trabalho pode contribuir para um maior número de acidentes e lesões aos trabalhadores.

As principais funções de responsabilidade do servente de pedreiro observadas neste trabalho estão de acordo com o estudo realizado por Onuka et al. (2011).

Observamos através dos relatos dos trabalhadores que as atividades que apresentam maior dificuldade de execução e de maior desgaste físico foram o levantamento e transporte manual de cargas, fato este pode ser confirmado no estudo realizado por Jales (2006) onde os trabalhadores da construção civil também consideravam que os esforços eram de grande intensidade, fato também citado por Marçal, de Sá e Braz (2006) onde 76% dos trabalhadores da construção civil consideraram que o trabalho exige grande esforço físico.

Segundo Guérin et al. (2001) a análise da demanda é um processo essencial na análise ergonômica onde se permite levantar as principais queixas dos trabalhadores que serão de grande importância no diagnóstico ergonômico.

Segundo Gonçalves e de Deus (2013) a mecanização é pouco provável de ser aplicada em algumas atividades devido às condições de economia da construção civil em nosso país, assim uma boa análise associada à escuta e validação por parte dos trabalhadores pode trazer melhorias importantes nas condições de trabalho minimizando os riscos de desenvolvimento de lesões nos trabalhadores.

Este trabalho verificou ainda que os trabalhadores realizam uma postura de flexão da coluna, muitas vezes associada à flexão do tronco, que é realizada repetitivamente durante a jornada de trabalho. Segundo Medeiros (2013) as tarefas de levantamento de peso exigem grande esforço físico e quando realizado de forma constante, por períodos prolongados e associadas à adoção de posturas inadequadas podem provocar em fadiga, dores e ou lesões resultando em baixa motivação e na diminuição da produtividade.

Segundo Guérin et al. (2001) a observação sistemática como a postura executada pelos trabalhadores é um indicador da dificuldade durante a execução da tarefa e contribui para elaborar ações de transformação.

Observamos que o servente de pedreiro realiza ainda a flexão da cabeça para baixo, os membros superiores estendidos e punhos flexionados para sustentação de cargas, essa postura também foi detectada nos estudos de Jales (2006) e de Onuka et al. (2011) o que pode resultar em uma sobrecarga sobre a coluna cervical lombar e no aparecimento de lesões osteomusculares.

Segundo Silva, Castro-Silva e Silva (2009) o levantamento de cargas de forma repetitiva durante o dia de trabalho pode levar a sobrecarga e impacto sobre a coluna, acarretando assim danos físicos a saúde do trabalhador e comprometimento no rendimento profissional e nas atividades cotidianas.

Segundo Silva e Silva (2013) através de um estudo observacional dos trabalhadores de construção civil, a flexão do tronco e o levantamento de cargas é necessária a realização das atividades, sendo que as principais queixas observadas entre os trabalhadores foram dores na região da coluna, ombros e mãos, neste estudo foi verificado ainda que nenhum trabalhador obteve postura plenamente aceitável no ponto de vista ergonômico para a realização de suas atividades.

Confirmando esta realidade Jales (2006) detectou em seu estudo que as dores mais frequentes observadas nos trabalhadores da construção civil também estão relacionadas a região lombar, mesma região também citada por Marçal, de Sá e Braz(2006) onde 58% dos trabalhadores queixam-se de dores na região lombar e 28% queixas no pescoço e ombros.

Carrano (2001) verificou ainda que 73% dos trabalhadores da construção civil queixaram de dores lombares nos 12 meses antecedentes ao estudo sendo que 62% foram obrigados a reduzir suas atividades por determinado período de tempo, o que reflete diretamente sobre a sua produtividade.

Silva, Castro-Silva e Silva (2009) também detectaram que os principais acometimentos dos trabalhadores da construção civil são referentes a coluna vertebral com 34%, seguido por joelho 21% e ombro 19%. Sendo que os serventes de pedreiro apresentam um acometimento maior da lesão da região da coluna 37,7% em relação aos demais trabalhadores da construção civil, fato este pode ser

explicado, pois estes trabalhadores realizam a flexão do tronco com uma maior frequência em relação aos outros trabalhadores da construção civil.

Estes achados podem sugerir um alto esforço físico para a realização do trabalho da função de servente de pedreiro, devido principalmente ao fato de ser realizado de forma braçal e bastante árduo além de ocorrer muitas vezes a sobrecarga do trabalhador.

Segundo Carrano (2001) 62% dos trabalhadores que apresentavam lesões lombares apresentavam idade superior a 35 anos, onde podemos verificar que indivíduos mais velhos tem maior possibilidade de desenvolverem lesões osteomusculares devido ao esforço físico ocupacional e as lesões osteomusculares cumulativas em anos de trabalho.

Segundo Barreto (2011) a função de servente de pedreiro necessita de medidas corretivas, pois o trabalhador nem sempre executa as tarefas aplicando os movimentos corretos, ou seja, flexão das pernas deforma a aliviar o peso da região lombar. O baixo treinamento dos trabalhadores pode conduzir a posturas inadequadas, pois muitas vezes estes trabalhadores aprendem a função através da observação e acabam adquirindo vícios de trabalho.

Este estudo verificou que muitas vezes os trabalhadores não realizam intervalos em relação a execução de determinada atividade além da sobrecarga de trabalho, este fato também foi observado por Ussan e Moura (2013) onde demonstrou que os trabalhadores não realizam intervalo durante toda a parte da manhã para a realização das atividades, somente para o almoço.

Segundo Brito e Barros (2007) não há grandes preocupações das organizações com a sobrecarga de trabalho e a pressão psicológica aos trabalhadores, assim o assédio moral praticado no ambiente de trabalho pode estar associado a danos físicos e mentais aos trabalhadores da construção civil.

Este estudo verificou uma dificuldade de contratação de mão de obra especializada e também uma alta rotatividade de funcionários, fato também observado no estudo

realizado por Ussan e Moura (2013) que verificaram que a maior parte dos trabalhadores apresenta de dois a seis meses de trabalho, o que comprova que esta função apresenta uma alta rotatividade o que pode ser bastante prejudicial à produtividade da empresa.

A alta rotatividade pode refletir em uma baixa experiência e um baixo nível de treinamento dos trabalhadores para a execução de determinadas atividades onde geralmente aprendem a função através da observação acabando por adquirir vícios de trabalho como posturas inadequadas (SILVA, CASTRO-SILVA, SILVA, 2009).

Segundo estudo realizado por JALES (2006) com trabalhadores da construção civil do município de Campina Grande observou que a falta de treinamento e de ações voltadas para a vigilância em saúde podem ser determinantes para a ocorrência de acidentes de trabalho e lesões osteomusculares.

Segundo Medeiros (2013) a alta rotatividade de trabalhadores deste setor é um fator limitante para que haja a continuidade da ergonomia ocupacional e o sucesso depende do acompanhamento da diretoria e participação dos trabalhadores.

Assim as medidas ergonômicas podem ser implantadas segundo Medeiros (2013) o profissional ergonomista apresenta grande importância na prevenção de lesões, pois a realização da análise ergonômica do trabalho pode vir a identificar os riscos a fim de corrigi-los e promover assim um ambiente mais seguro e confortável.

No estudo realizado por Rocha, Cambrais e Donald (2012) a análise Ergonômica do trabalho pode vir a padronizar procedimentos, orientar na formulação de mapas de riscos e adequação nos postos de trabalho. Neste mesmo trabalho verificou que a implantação de dispositivos visuais com lembretes da existência de riscos ocupacionais e a realização do DDS – Diálogo Diário de Segurança e da participação efetiva do Engenheiro da Obra foram fundamentais na minimização dos riscos ergonômicos dos trabalhadores.

Oliveira (2000) cita algumas medidas para a eliminação dos riscos ergonômicos como a preparação do trabalhador para o trabalho através da realização de

exercícios de aquecimento e ginástica laboral e a realização de pausas de recuperação entre as atividades.

Segundo Medeiros (2013) cita ainda que a realização de treinamentos contínuos, pausas e a realização de ginástica laboral serão de extrema importância para promover um melhor ambiente de trabalho.

7 RECOMENDAÇÕES DE MELHORIAS A PARTIR DA ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO

Através da análise ergonômica realizada com os serventes de pedreiro da construção civil foram sugeridas algumas medidas a serem aplicadas no canteiro de obras, como podemos observar na Tabela 3.

Tabela 3: Pano de Ação

O que?	Por quê?	Como?
Manutenção preventiva nos carrinhos de mão	Reduzir esforço físico e diminuir tempo ocioso para conserto	Realizar inspeções diárias antes das atividades se iniciarem
Facilitar aproximação do caminhão da área de estoque mudando a área para próximo da entrada da obra.	Reduzir esforço físico e diminuir o tempo para descarregar os materiais	Transferir a área para próximo da entrada da obra.
Usar uma empilhadeira para descarregar a matéria prima	Facilitar o transporte de materiais pesados. Reduzir esforço físico	Alugar ou comprar uma empilhadeira
Usar um duto para escoar o entulho para a caçamba	Evitar que os trabalhadores tenham que descer as escadas transportando cargas; Reduzir esforço físico.	Implantar um sistema de escoamento para entulho
Planejamento em longo prazo mais eficaz do cronograma de tarefas	Evitar surpresas que alteram o processo e obrigam a acelerar o serviço desnecessariamente Reduzir esforço físico.	Estudar as prováveis intempéries e ter planos reservas caso haja interferências que atrapalhem o processo.
Aumentar o número de trabalhadores sempre que possível	Facilitar a distribuição das tarefas. Reduzir esforço físico	Contratar mais trabalhadores e ou criar uma lista de espera para que não haja possibilidade da equipe ficar com pouca mão de obra por muito tempo.
Reuniões mensais com todos os funcionários da empresa.	Melhorar a integração Maximizar a velocidade na resolução de problemas que possam sobrecarregar os trabalhadores. Possibilitar a todos o conhecimento de todos os problemas.	Criar um cronograma de reuniões e listas de chamada.

Fonte: Autora

A manutenção dos carrinhos de mão periodicamente para que a roda não trave e os pneus não esvaziem durante o trabalho, diminuindo assim o risco dos trabalhadores ficarem sem o carrinho ou utilizá-lo em condições prejudiciais que vão sobrecarregar o seu corpo, esta medida segundo o mestre de obras poderá ser implantada.

Estudar a possibilidade de mudança na área de estoque de materiais de construção de forma que fique mais próxima à entrada da obra e minimizem esforços físicos para o descarregamento de materiais, esta medida segundo o mestre de obras poderia ser implantada, mas demandaria um custo considerável e um tempo precioso, mas concordou em estudar melhor a proposta.

Adquirir ou alugar uma empilhadeira e planejar com o depósito para que os materiais já venham sobre pellets, o que diminuirá o esforço dos trabalhadores e o tempo gasto para descarregamento dos materiais, esta medida segundo o mestre de obras pode ser implantado.

Implantar um sistema de condução vertical de entulho que use somente a gravidade para conduzir os resíduos até a caçamba, esta medida foi validada e implantada durante a realização deste estudo.

Planejar melhor o cronograma de tarefas, visando evitar ou, pelo menos, diminuir os fatores que podem interferir na execução das mesmas antes de iniciá-las, evitando assim aumento inesperado da jornada de trabalho para o cumprimento do serviço, como acontece quando falta algum servente e os outros às vezes não sabem qual a tarefa deverá ser priorizada, esta medida segundo o mestre de obras pode ser implantado, mas o problema principal é a falta de mão de obra na região.

Sempre que possível tentar aumentar o número de trabalhadores na obra para que as tarefas sejam divididas de forma mais adequada e eficaz, esta medida segundo o mestre de obras poderá ser implantada.

Programar reuniões mensais com todos os funcionários da empresa, desde a área gerencial até a operacional, visando uma melhor integração também para que todas as situações adversas sejam conhecidas por todos os setores. Integração essa que

maximizaria a velocidade na resolução de problemas que possam sobrecarregar os trabalhadores durante suas atividades, esta medida segundo mestre de obras poderá ser implantada.

8 CONCLUSÃO

Através deste trabalho foi possível estudar as questões ergonômicas envolvidas nas tarefas de serventes de pedreiro em construção civil em uma obra no município de Itabira - Minas Gerais através da análise da demanda, coleta de informações sobre a empresa, conhecimento da população, escolha e análise da tarefa, elaboração do diagnóstico e na proposta de melhorias as tarefas.

As principais queixas e problemas levantados pelos serventes de pedreiro em construção civil foram em relação ao levantamento e transporte manual de cargas devido ao grande esforço físico necessário para a realização destas atividades e que podem refletir em queixas osteomusculares.

Os resultados da análise ergonômica do trabalho dos serventes de pedreiro em construção civil foram bastante relevantes onde foi possível detectar os principais riscos ergonômicos associados às atividades serventes de pedreiro foram a postura inadequada de flexão da coluna associada à rotação do tronco realizada de forma repetitiva, além dos principais agravantes que foram à ausência de recursos apropriados para o transporte de cargas ou a sua baixa conservação, além da sobrecarga de trabalho, mão de obra reduzida, falta experiência, ausência de pausas para o descanso, excesso de carga e distância do estoque em relação ao ponto de descarregamento dos materiais.

A partir da análise ergonômica do trabalho dos serventes de pedreiro em construção civil foi possível propor algumas transformações ergonômicas no plano de ação úteis a saúde dos trabalhadores e conseqüentemente a maior produtividade da empresa.

Sugere-se uma futura investigação para a verificação da aplicação das medidas propostas através e detectar os possíveis benefícios à saúde dos trabalhadores e a produtividade da empresa.

A análise ergonômica mostra-se como uma importante ferramenta para a minimização de lesões osteomusculares entre os trabalhadores da construção civil,

porém o sucesso desta atividade deve-se ao empenho dos empregados e empregadores.

REFERÊNCIAS

- ABDALA, R. V.. **Ergonomia, Saúde e Segurança do Trabalho**. UNISA. 2014.
- ABRAHÃO, J.; SZNELWAR, L.; SILVINO, A.; SARMET, M.; PINHO, D.. **Introdução à Ergonomia da Prática à Teoria**. Ed. EddgardBlücher. São Paulo, 2009.
- APPOLINÁRIO, F..**Metodologia da Ciência: Filosofia e Prática da Pesquisa**. Ed. Cengage Learning. São Paulo, 2009.
- BARRETO, R. M. H. F.. **Avaliação do risco de Lesões Músculo-Esqueléticas Ligadas ao Trabalho nos Serventes da Construção Civil: contributos da Análise Macro-Postural**. Instituto Politécnico de Lisboa. Lisboa, 2011.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, Senado, 1998.
- BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Diário Oficial da União. 1990A.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Saúde e Segurança no Trabalho**. 2006. Disponível em http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/12_cd_al.pdf. Acessado em 10 de novembro de 2014.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Plano Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho**. 2003.
- BRASIL. Norma Regulamentadora NR-17. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria MTPS n.º 3.751, de 23 de novembro de 1990B. Disponível em < http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf >. Acessado em 01 jan 2015.
- BRASIL. MPS. Secretaria de Políticas de Previdência Social - SPPS. Boletim Quadrimestral sobre Benefícios por Incapacidade. Dia Mundial em Memória às Vítimas de Acidentes de trabalho. Disponível em <<http://www.previdencia.gov.br/wp-content/uploads/2014/04/I-Boletim-Quadrimestral-de-Benef%C3%ADcios-por-Incapacidade1.pdf>> . Acesso em 01 jan 2015.
- BRITO, L. M. P.; BARROS, S. M. P. B.. **Pressão, Sobrecarga de Trabalho e realização de Tarefas Fora da Jornada de Trabalho**. Revista Direito e Liberdade. Mossoró, 2007. Disponível em: http://www.esmarn.tjrn.jus.br/revistas/index.php/revista_direito_e_liberdade/article/download/110/102. Acessado em: 20 de novembro de 2014.

CARDOSO-JR., M. M. **Avaliação Ergonômica: Revisão dos Métodos para Avaliação Postural. Revista Produção.** Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

CARRANO, L. T.. **Prevalência de Lombalgias em Trabalhadores numa Empresa de Construção Civil.** Universidade Tuiuti do Paraná. Curitiba, 2001.

CRUZ, M. M.. **Concepção de saúde-doença e o cuidado em saúde.** Qualificação de Gestores do SUS. Brasília, 2006.

DIESEL, L.; FLEIG, T. C.; GODOY, L. P.. **Caracterização das Doenças profissionais na Atividade de Construção Civil de Santa Maria – RS.** Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2013.

GONÇALVES, A. S.; de DEUS, E. P.. **Intervenção Ergonômica no Processo Produtivo da Construção Civil – Estudo de caso.** Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2013. Disponível em < http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2001_tr43_0835.pdf >. Acesso em 01 jan 2015.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUELEN, A.. **Compreender o Trabalho para Transformá-lo.** A Prática da Ergonomia. Ed. Blucher. 1ªEd. São Paulo, 2001.

JALES, W. L.. **Postura Ocupacional dos trabalhadores da Construção Civil de Campina Grande – PB.** Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2006. Disponível em < http://www2.rc.unesp.br/eventos/educacao_fisica/biomecanica2007/upload/105-1-A-Biomecanica.pdf >. Acesso em 01 jan 2015.

LIMA, F. P.; NORMAND, J. E.. **Qualidade da Produção, Produção dos Homens.** Aspectos sociais, culturais e subjetivos da qualidade e da produtividade. Sociedade Editora e Gráfica de Ação Comunitária. I Seminário Institucional. Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte, 1996.

MARÇAL, M. A.; de SÁ, M. A.; BRAZ, P. A.. **Lombalgia entre Serventes de Pedreiro: Estudo da Incidência e dos Fatores de Risco.** Centro Universitário de Belo Horizonte (UNI-BH). Belo Horizonte, 2006. Disponível em < <http://www.nersat.com.br/wp-content/uploads/2011/02/Lombalgia-entre-Serventes-de-Pedreiro-Estudo-da-Incid%C3%Aancia-e-dos-Fatores-de-Risco1.pdf> >. Acesso em 01 jan 2015.

MARTINS-NETO, E.. **Apostila de Ergonomia.** Disponível em http://www.ergonomianotrabalho.com.br/artigos/Apostila_de_Ergonomia_2.pdf Acessado em 10 de novembro de 2014.

MEDEIROS, D. M.. **A Importância da Ergonomia na Construção Civil: Uma Revisão.** Faculdade Cruzeiro do Sul. Goiânia, 2013. Disponível em

<<http://www.ceafi.com.br/publicacoes/download/a750e8953a2529b6dc2ab270f1a334048>>. Acesso em 01 Jan 2015.

MENDES, J. M. R.; WÜNSCH, D. S.. **Elementos para uma nova cultura em segurança e saúde no trabalho**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. São Paulo, 2007. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/rbso/v32n115/14>> Acessado em 13 jan 2015.

NERY, M.; et al. **Ergonomia**. Faculdade de Tecnologia e Ciências. 2009. Disponível em < <http://www.ergonomianotrabalho.com.br/artigos/ergonomia-e-seguranca-do-trabalho.pdf>> Acessado em 13 jan 2015.

NOGUEIRA, D. P.. **Incorporação da Saúde Ocupacional à Rede Primária de Saúde**. Revista de Saúde Pública. São Paulo, 1984. Disponível em < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101984000600009> Acessado em 13 jan 2015.

OLIVEIRA, M. et al.. **Ergonomia na Prevenção de Lombalgias**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000. Disponível em < <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/104968/Ergonomia%20na%20Preven%C3%A7%C3%A3o%20de%20Lombalgias.pdf?sequence=1>> Acessado em 13 jan 2015.

ONUKA, F.; ARANTES, D. F.; ANDRADE, F. C.; CATAI, R. E.. **Análise Ergonômica Postural do Posto de Trabalho do Servente na Construção Civil**. VII CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 2011. Disponível em < http://www.excelenciaemgestao.org/portals/2/documents/cneg7/anais/t11_0366_1725.pdf> Acessado em 13 jan 2015.

QUERENGHI, G.. **Introdução à Saúde e Segurança no Trabalho**. Bureau Internacional do Trabalho. Genebra, 2009. Disponível em < http://www.ilo.org/public/portugue/region/eurpro/lisbon/pdf/pub_modulos2.pdf> Acessado em 13 jan 2015.

ROCHA, L. S.; CAMBRAIA, F.B.; DONALD, R. V.. **As ações de Prevenção de Doenças Ocupacionais em Empresas Construtoras de Edifícios: Um Estudo Exploratório**. VIII CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 2012. Disponível em < http://www.excelenciaemgestao.org/portals/2/documents/cneg8/anais/t12_0493_2902.pdf> Acessado em 13 jan 2015.

SANTANA, V. S.; OLIVEIRA, R. P.. **Saúde e trabalho na construção civil em uma área urbana do Brasil**. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/csp/v20n3/17>> Acessado em 13 jan 2015.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas. **Segurança e Saúde do Trabalho na Construção Civil/ES**. Espírito Santo, 2014. Disponível em http://www.ugt-es.org.br/adm/arquivos/publicacao/3/Cartilha%20Seguranca%20Trabalho_FINAL.pdf Acessado em 13 jan 2015.

SILVA, A. P. M.; CASTRO-FILHO, J. R.; SILVA, M. A.. **Epidemiologia das Lesões Musculoesqueléticas em Trabalhadores da Construção Civil**. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009. Disponível em <http://www.eeffto.ufmg.br/biblioteca/1728.pdf> Acessado em 13 jan 2015.

SILVA, J. C. P.; PASCHOARELLI, L. C.. **A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros**. Ed. Unesp. São Paulo, 2010. Disponível em < <http://books.scielo.org/id/b5b72/pdf/silva-9788579831201.pdf>> Acessado em 13 jan 2015.

SILVA, T. P.; SILVA, T. A. **Análise das Posturas Ocupacionais do Operador de Betoneira na Empresa X: aplicação do método RULA na indústria da Construção Civil**. Universidade da Amazônia. Belém, 2013. Disponível em < <http://www.unama.br/graduacao/engenharia-de-producao/pdf/2013/AN%C3%81LISE%20DAS%20POSTURAS%20OCUPACIONAIS%20DO%20OPERADOR%20DE%20BETONEIRA%20NA%20EMPRESA%20X%20APLICA%C3%87%C3%83O%20DO%20M%C3%89TODO%20RULA%20NA%20IND%C3%9ASTRIA%20DA%20CONSTRU%C3%87%C3%83O%20CIVIL.pdf>> Acessado em 13 jan 2015.

USSAN, A. B.; MOURA, P. R. C.. **Avaliação do risco ergonômico do trabalhador da construção civil durante a tarefa de uso da betoneira**. Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <http://afenge.com.br/home/wp-content/uploads/2013/10/Avalia%C3%A7%C3%A3o-do-risco-ergon%C3%B4mico-do-trabalhador-da-constru%C3%A7%C3%A3o-civil.pdf>. Acessado em: 20 de novembro de 2014.

VERGARA, S.C.. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. Ed. Atlas. 12ª Ed. São Paulo, 2010.