



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO E CURSO DE FISIOTERAPIA**

LUÍS FILIPE DE BRITO SANTOS

**ANÁLISE CINÉTICO FUNCIONAL DO USO DO MEMBRO SUPERIOR
DOMINANTE, DURANTE O CICLO DE ATIVIDADES EM TRABALHADORES
DE UMA LINHA DE MONTAGEM.**

**CAMPINA GRANDE – PB
2015**

LUÍS FILIPE DE BRITO SANTOS

**ANÁLISE CINÉTICO FUNCIONAL DO USO DO MEMBRO SUPERIOR
DOMINANTE, DURANTE O CICLO DE ATIVIDADES EM TRABALHADORES
DE UMA LINHA DE MONTAGEM.**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Fisioterapia
da Universidade Estadual da Paraíba
como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Prof.^a Ms. Cláudia Holanda Moreira

**CAMPINA GRANDE – PB
2015**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S237a Santos, Luis Filipe de Brito.

Análise cinético funcional do uso do membro superior dominante, durante o ciclo de atividades em trabalhadores de uma linha de montagem [manuscrito] / Luis Filipe de Brito Santos. - 2015.

49 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2015.

"Orientação: Profa. Ma. Claudia Holanda Moreira, Departamento de Fisioterapia".

1. Saúde do trabalhador. 2. Ergonomia. 3. Biomecânica dos movimentos. I. Título.

21. ed. CDD 613.62

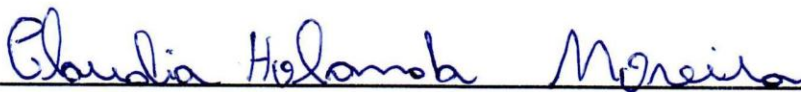
Luis Filipe de Brito Santos

**ANÁLISE CINÉTICO FUNCIONAL DO USO DO MEMBRO SUPERIOR
DOMINANTE, DURANTE O CICLO DE ATIVIDADES EM TRABALHADORES
DE UMA LINHA DE MONTAGEM.**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de Fisioterapia
da Universidade Estadual da Paraíba
como requisito para obtenção do título
de Bacharel em Fisioterapia.

Aprovado em 09/10/2015

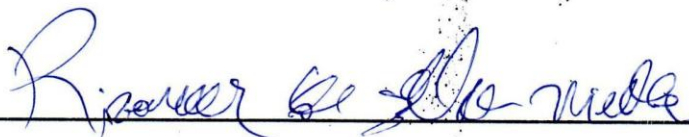
BANCA EXAMINADORA



Claudia Holanda Moreira



Romero Sales Frazão



Risomar Vieira

Aos meu pais, pela dedicação, companheirismo
e amizade, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar porque foi ele que permitiu estar aqui hoje em busca do sucesso profissional me dando coragem e determinação durante esses 5 anos.

Aos meus pais que também ajudaram direta e indiretamente durante toda a minha trajetória ate chegar aqui, pois sem eles eu jamais teria conseguido tudo o que consegui e jamais teria me tornado o que sou.

A minha professora, orientadora, mestre, amiga, companheira, incentivadora e também mãe em vários momentos, pois foi através dela que desde o primeiro dia que cheguei neste centro acadêmico que várias oportunidades surgiram por meio dela. Pela paciência por atender minhas ligações tarde da noite, pelas vezes que recebeu-me em sua casa sempre muito solícita, aberta e próxima.

Aos meus colegas os quais muitos já se formaram, outros não os vejo mais. Aos dos projetos e extensões que participei e aos meus colegas de sala.

Aos meus poucos amigos porem verdadeiros que pude fazer durante esses 5 anos: Lorena e Audrea que me suportaram nos atendimentos da clinica escola, Andre, Vanessa e outros que possa ter me esquecido neste momento porem não menos importantes.

A todos os docentes que somaram na minha vida durante estes 5 anos.

SANTOS, L. F. B. **Análise cinético funcional do uso do membro superior dominante, durante o ciclo de atividades em trabalhadores de uma linha de montagem.** Monografia (bacharelado em Fisioterapia). Universidade Estadual da Paraíba - UEPB. Campina Grande – PB, 2015.

RESUMO

O emprego das análises de posturas no trabalho é benéfico para a diminuição de distúrbios musculoesqueléticos, melhor qualidade de vida e redução de acidentes no trabalho. As más posturas podem ser corrigidas através de treinamentos específicos com intuito de adotar posturas mais seguras, saudáveis e confortáveis e tomando por base a preocupação com as condições de saúde dos trabalhadores, este projeto tem como objetivo realizar uma análise cinético funcional do uso do membro superior dominante, durante o ciclo de atividades em trabalhadores de uma linha de montagem. Este estudo caracteriza-se como transversal tendo como método de procedimento observacional onde se buscou descrever através da análise cinético funcional do membro superior dominante, durante o ciclo de atividade durante o período de Agosto de 2013 a Julho de 2014. A pesquisa foi realizada em uma unidade fabril localizada no município de Campina Grande-PB, através da análise observacional com visitas ao posto de trabalho desses trabalhadores. Para análise cinético-funcional do membro superior dominante dentro do ciclo de atividade foi utilizado uma câmera digital com objetivo de filmar a atividade funcional do membro superior dominante dos trabalhadores durante suas tarefas, como também as combinações das posições da coluna vertebral, membros superiores e membros inferiores. Houve a aplicação do método *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) para a avaliação da postura de trabalho durante o ciclo de atividades. A análise dos dados foi feita por estatística descritiva e inferencial, com a utilização do escore do método de avaliação *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) que foi aplicado. Foi verificado, que o maior número de trabalhadores (35,3%) foi classificado no nível 3 do escore do método o que significa postura a investigar e alterar rapidamente por conta do posicionamento errado susceptível a algum acometimento patológico. Esta pesquisa preencherá lacunas que intrigam a complexidade de estudos em saúde do trabalhador com enfoque determinante na contribuição da melhoria das condições de trabalho.

Palavras chave: Saúde do trabalhador, ergonomia, biomecânica dos movimentos no ciclo de atividades.

SANTOS, L.F.B. **Functional kinetic analysis of the use of the dominant upper limb during the cycle of activities in workers at an assembly line.** Monograph (Bachelor of Physiotherapy). State University of Paraíba. Campina Grande - PB, 2015.

ABSTRACT

The use of analysis of postures at work is beneficial to the reduction of skeletal muscle disorders, better quality of life and reducing accidents at work. Bad posture can be corrected through specific training in order to adopt safer postures, healthy and comfortable and based concern about the health conditions of workers, this project aims to conduct a functional kinetic analysis of the upper limb use dominant during the cycle of activities in workers of an assembly line. This study is characterized as having transverse and observational method of procedure where it sought to describe through functional kinetic analysis of the dominant upper limb during the activity cycle during the period August 2013 to July 2014. The survey was conducted in a plant located in the city of Campina Grande-PB, through observational analysis with visits to the job of these workers. For kinetic-functional analysis of the dominant upper limb within the activity cycle was used a digital camera in order to film the functional activity of the dominant upper limb of workers during their duties, as well as combinations of the positions of the spine, upper limbs and members below. There application Rapid Upper Limb Assessment method (RULA) for evaluating the operating position during the cycle of activities. Data analysis was done by descriptive and inferential statistics, using the method of evaluation score Rapid Upper Limb Assessment (RULA) was applied. It was found that the greatest number of employees (35.3%) was classified at level 3 score method which means posture to investigate and change quickly due to the wrong positioning susceptible to some pathological involvement. This research will fill gaps that intrigue the complexity of occupational health studies focus on determining contribution of improving working conditions.

Keywords : Occupational health , ergonomics, biomechanical movements in the cycle of activities .

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Trabalhadores nos setores de atuação.

Figura 2: Cortador no setor de acabamento da fábrica.

Figura 3: Furador no setor de acabamento da fábrica.

Figura 4: Embalador no setor de acabamento da fábrica.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Percentual de trabalhadores por sexo

Tabela 2: Porcentagem da lateralidade dos trabalhadores.

Tabela 3: Percentual dos trabalhadores por setor.

Tabela 4: Frequência dos trabalhadores por idade

Tabela 5: Frequência dos trabalhadores com escore maior do lado direito

Tabela 6: Frequência dos trabalhadores com escore maior do lado esquerdo

Tabela 7: Associação das variáveis com o sexo e o Rula no lado direito.

Tabela 8: Associação das variáveis com o sexo e o Rula no lado esquerdo.

Tabela 9: Associação das variáveis com a lateralidade e o Rula no lado direito.

Tabela 10: Associação das variáveis com a lateralidade e o Rula no lado esquerdo.

Tabela 11: Associação das variáveis com a função e o Rula no lado direito.

Tabela 12: Associação das variáveis com a função e o Rula no lado esquerdo.

Tabela 13: Associação das variáveis com a idade e o Rula no lado direito

Tabela 14: Associação das variáveis com a idade e o Rula no lado esquerdo.

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	10
2.OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral	13
2.2 Objetivos específicos	13
3.REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1 Saúde do Trabalhador	14
3.2 Biomecânica dos movimentos no ciclo de atividades.	16
3.3 Ergonomia	18
4.METODOLOGIA	21
5.RESULTADOS E DISCUSSÕES	22
6.CONCLUSÃO	34
7.REFERÊNCIAS	35
APÊNDICES	40
APÊNDICE A – Ofício de Concordância com o Projeto de Pesquisa	41
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	42
APÊNDICE C – Termo de Compromisso do Pesquisador Responsável	43
APÊNDICE D – Formulário de Parecer do Comitê de Ética	44
ANEXO	46
ANEXO A – FOLHA DE AVALIAÇÃO DO MÉTODO RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA)	47

1. INTRODUÇÃO

O trabalho é definido por DAVIES e SHACKLETON (1977) como uma atividade instrumental executada por seres humanos, cujo objetivo é preservar e manter a vida, e que é encaminhada para uma alteração planejada de certas características do meio-ambiente do ser humano.

Em 1960, a Organização Internacional do Trabalho define ergonomia como sendo o uso das ciências biológicas juntamente com as ciências da engenharia para juntas compor o ótimo ajustamento do ser humano ao seu trabalho, e assegurar, simultaneamente, eficiência e bem-estar (MIRANDA, 1980).

A IEA - Associação Internacional de Ergonomia define oficialmente a Ergonomia (ou Fatores Humanos) como uma disciplina científica interessada no entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e o bom uso de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de aperfeiçoar o bem estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas (FONSECA, 2.000).

A Ergonomia objetiva transformar os sistemas de trabalho para adequar a atividade nele existentes às características, habilidades e limitações das pessoas com vistas ao seu desempenho eficiente, confortável e seguro (ABERGO, 2000).

As relações trabalhistas marcadas pelo aumento da competitividade e a busca pelo capital, exigem uma maior produtividade e efetividade dos trabalhadores, de forma que promovem, conseqüentemente, alterações no processo saúde-doença de toda população (LEITE; SILVA; MERIGHI, 2007).

Segundo THIBODEAU (1995), a ergonomia contribui no projeto e modificação dos ambientes de trabalho, maximizando a produção enquanto aponta condições melhores de saúde e bem estar para os que exercem sua função nesses ambientes. Essa abordagem deve ainda, segundo o autor, ser "holística e interdisciplinar", exigindo conhecimento do trabalho/tarefa, do trabalhador/usuário, do ambiente e da organização.

A saúde enquanto direito do trabalhador é condição essencial para o convívio social no âmbito trabalhista. Tendo em vista que a atenção com a saúde do trabalhador surgiu na primeira metade do século XIX, na Inglaterra, com a designação de medicina do trabalho e posteriormente evoluiu para a chamada saúde ocupacional, com a inserção de equipes multidisciplinares, para que finalmente surgisse a denominada saúde do trabalhador (MENDES e DIAS, 1991).

Biomecânica é uma disciplina entre as ciências derivadas das ciências naturais, que se ocupa com análises físicas de sistemas biológicos, conseqüentemente, análises físicas de movimentos do corpo humano. Quando dimensionamos a biomecânica no contexto das ciências derivadas, cujo objetivo é estudar o movimento, devemos citar também que esta reivindicação científica apoia-se em dois fatos fundamentais: (a) a biomecânica expõe claramente seu objeto de estudo, definindo assim sua estrutura de base do conhecimento; e (b) seus resultados de investigações são adquiridos através do uso de métodos científicos próprios, envolvendo todas as etapas do trabalho científico (SACCO, 1999).

Um ponto bastante relevante na avaliação de uma atividade executada é a avaliação das posturas adotadas pelos trabalhadores. Estas quando inadequadas, podem trazer conseqüências e sequelas incapacitantes para o trabalhador. Pela avaliação postural, más posturas eventualmente detectadas podem ser minimizadas através de treinamentos direcionados à adoção de posturas corretas, seguras e confortáveis (OLIVEIRA, 2009).

Este projeto vem com o intuito de enriquecer os conhecimentos a cerca da saúde do trabalhador, cujo objetivo é analisar a biomecânica dos movimentos do uso do membro superior dominante durante o ciclo de atividades em uma unidade fabril.

Os estudos envolvendo patologias na saúde dos trabalhadores crescem no decorrer do tempo, dando visibilidade aos acidentes e doenças que envolvem o trabalho e pelo qual os mesmos se tornam vítimas.

Um ponto bastante relevante na avaliação de uma atividade executada é a avaliação das posturas adotadas pelos trabalhadores. Estas quando inadequadas, podem trazer conseqüências e sequelas incapacitantes para o trabalhador. Pela avaliação postural, más posturas eventualmente detectadas

podem ser minimizadas através de treinamentos direcionados à adoção de posturas corretas, seguras e confortáveis (OLIVEIRA, 2009).

Mesmo que a evolução tecnológica tenha trazido uma infinidade de equipamentos e dispositivos mecânicos para facilitar a tarefa do trabalhador, existem atividades que ainda dependem da sobrecarga do movimento do corpo humano (CHAFFIN *et al*, 2001).

Conjectura-se que o membro superior dominante, pelo superuso, pode ser mais acometido por distúrbios osteomusculares do que o outro relacionado, por exemplo, os ciclos longos de trabalho onde se exige rapidez dos membros superiores enquanto as demais regiões do corpo ficam com sobrecarga carga. De forma que, há a necessidade de estudos que analisem continuamente e de forma multifacetada as condições de trabalho para beneficiar a saúde do trabalhador em seu ciclo de atividade e, com isso, faz com que os dados desta pesquisa sejam de grande significância para elaboração de estratégias de intervenção e discussão interdisciplinar que favoreçam as modificações na organização do trabalho.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar a biomecânica dos movimentos do uso do membro superior dominante, durante o ciclo de atividades em trabalhadores de uma linha de montagem.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar o uso da lateralidade do trabalhador durante o ciclo de atividade.
- Analisar a tarefa prescrita e atividade dos trabalhadores em seu posto de trabalho.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Saúde do Trabalhador

A saúde do trabalhador, definida no Brasil como uma área da saúde pública e de responsabilidade do Sistema Único de Saúde, sendo o seu principal objetivo o estudo, a prevenção, a assistência e a vigilância aos agravos à saúde relacionados ao trabalho (OLIVEIRA, 2009).

A saúde enquanto direito do trabalhador é condição essencial para o convívio social no âmbito trabalhista. Tendo em vista que a atenção com a saúde do trabalhador surgiu na primeira metade do século XIX, na Inglaterra, com a designação de medicina do trabalho e posteriormente evoluiu para a chamada saúde ocupacional, com a inserção de equipes multidisciplinares, para que finalmente surgisse a denominada saúde do trabalhador (MENDES e DIAS, 1991).

Segundo Nardi (1997) entende-se por saúde do trabalhador o conjunto de conhecimentos oriundos de diversas disciplinas que em conjunto com o saber do trabalhador sobre seu ambiente de trabalho e suas vivências das situações de desgaste e reprodução estabelece uma nova forma de compreensão das relações entre saúde e trabalho e propõe uma nova prática de atenção à saúde dos trabalhadores e intervenção nos ambientes.

A doença ocupacional muda a saúde do trabalhador, já que é causada por fatores diversos conectados ao trabalho, como agentes químicos, físicos, biológicos, radioativos, inadequação, carência, desgaste ou ausência de equipamentos e/ou recursos essenciais à natureza de cada atividade produtiva (ALI, 2002).

De acordo com Fausto *apud* Santana (2006), no Brasil, foi iniciada a identificação de registro documental relacionadas à problemática na saúde do trabalhador também no século XIX, no entanto a inclusão desse tema e as atribuições de caráter científico só aconteceram tempos depois, nas escolas médicas.

O momento marcante de mobilização popular pela saúde do trabalhador no Brasil dá-se na VIII Conferencia Nacional de Saúde, em 1986, e na I

Conferência Nacional de Saúde do Trabalhador, também em 1986. A afirmação do movimento dentro do campo institucional acontece na IX Conferência Nacional de Saúde e na II Conferência Nacional de Saúde do Trabalhador em 1994 (Dias, 1994).

Consolida-se, dessa forma, como conceito dentro dos textos legais da Constituição de 1988 e na Lei Orgânica da Saúde (Lei 8.080) de 1990. Tem-se a seguinte definição legal no artigo VI da lei 8.080: conjunto de atividades que se destina, através de ações de vigilância epidemiológica e vigilância sanitária, à promoção e proteção da saúde dos trabalhadores, assim como visa à recuperação e reabilitação da saúde dos trabalhadores submetidos aos riscos e agravos advindos das condições de trabalho (Brasil, 1990).

Com o desenvolvimento das tecnologias e a busca pelo capitalismo, segundo Navarro (2003) ocorre um aumento da intensificação do trabalho, que tem provocado o acréscimo das doenças relacionadas ao trabalho, sendo essas causadoras de incapacidades temporárias, permanente ou mesmo mortes de trabalhadores, o que ratifica o vínculo de casualidade entre saúde e trabalho.

Dessa forma o estudo da ergonomia se propõe a investigar a atividade do homem no trabalho com o objetivo de contribuir na elaboração de ferramentas, máquinas e sistemas de produção que possam ser adaptados às características fisiológicas e psicológicas dos trabalhadores, apresentando uma atenção maior no que diz respeito à saúde e produtividade (SANTOS, 1997).

Estudos sobre exposições no trabalho têm-se concentrado na vibração, esforços vigorosos, ato de apreender, apertar e posturas não neutras na atividade ocupacional. Quando o trabalhador se expõe a posições de flexão ou extensão do punho por períodos prolongados de tempo há uma associação relevante com síndromes como a do túnel do carpo (KROM, 1990).

Hoje, a configuração da saúde do trabalhador é dada diretamente no âmbito dos direitos à saúde, de acordo com a competência do Sistema Único de Saúde (SUS), e por sua abrangência de seu campo de ação, que envolve todos os níveis de atenção e esferas de governo do SUS, como também os setores relativos com a previdência social, trabalho, meio ambiente, justiça, educação e setores relacionados com as políticas de desenvolvimento, que exigem uma abordagem multiprofissional e interdisciplinar e com participação

do próprio trabalhador (CONFERÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE DO TRABALHADOR, 2011).

Em geral, há muitas características positivas do trabalho e a população de trabalhadores é normalmente mais saudável que a população de não trabalhadores. Existem, entretanto, resultados negativos à saúde associados com vários tipos de trabalho e estes podem ser manifestados na maioria dos órgãos do corpo (RANNEY, 2000).

De forma que a saúde do trabalhador torna-se campo de práticas e conhecimentos, que busca descobrir, e intervir nas relações saúde e trabalho, tendo o operário como centro das atividades de saúde (LACAZ, 1996).

3.2 Biomecânica dos movimentos no ciclo de atividades.

Biomecânica é uma disciplina entre as ciências derivadas das ciências naturais, que se ocupa com análises físicas de sistemas biológicos, conseqüentemente, análises físicas de movimentos do corpo humano. Quando dimensionamos a biomecânica no contexto das ciências derivadas, cujo objetivo é estudar o movimento, devemos citar também que esta reivindicação científica apoia-se em dois fatos fundamentais: (a) a biomecânica expõe claramente seu objeto de estudo, definindo assim sua estrutura de base do conhecimento; e (b) seus resultados de investigações são adquiridos através do uso de métodos científicos próprios, envolvendo todas as etapas do trabalho científico (SACCO, 1991).

Geralmente as atividades são executadas com o trabalhador em pé, manuseando cargas, alimentando máquinas e depositando as peças processadas no piso das marcenarias. Os trabalhadores executam suas operações com uma alta frequência de repetições das fases do ciclo durante a jornada de trabalho, citando também a constante adoção de posturas incômodas, com manuseio periódico de cargas e giro constante das articulações (VENTUROLI, 2000).

O emprego das análises de posturas no trabalho é benéfico para a solução de problemas de diminuição de produtividade e aumento de acidentes no trabalho. As más posturas podem ser corrigidas por meio de treinamentos

específicos com o intuito da adoção de posturas mais seguras, saudáveis e confortáveis (FIEDLER et al.,1999).

Estudos apontam para a afirmação de que a postura correta é a postura sem esforço, esteticamente correta e indolor. Alguns dos maus hábitos posturais ocorrem pela atividade do ser humano em função da tarefa que exerce (IIDA, 2003; CAILLIET, 1999).

Um ponto bastante relevante na avaliação de uma atividade executada é a avaliação das posturas adotadas pelos trabalhadores. Estas quando inadequadas, podem trazer consequências e sequelas incapacitantes para o trabalhador. Pela avaliação postural, más posturas eventualmente detectadas podem ser minimizadas através de treinamentos direcionados à adoção de posturas corretas, seguras e confortáveis (OLIVEIRA, 2009).

Estudos que envolvem o comportamento individual do trabalhador mostram a biomecânica do trabalho como eixo na análise das interações e das consequências da relação homem-trabalho, do ponto de vista dos movimentos musculoesqueléticos (XAVIER, 2006).

Mesmo que a evolução tecnológica tenha trazido uma infinidade de equipamentos e dispositivos mecânicos para facilitar a tarefa do trabalhador, existem atividades que ainda dependem da sobrecarga do movimento do corpo humano (CHAFFIN *et al*, 2001).

Tendo em vista a influência dos fatores pessoais, biomecânicos, organizacionais e psicossociais relacionados ao trabalho, a avaliação desses fatores é de extrema importância para o estabelecimento da associação entre estes e o possível surgimento e/ou agravamento de um quadro de sinais e sintomas no trabalhador (OLIVEIRA, 2009).

Os processos de montagem objetam por cerca de 50 até 70% dos custos de mão de obra de um produto. Sendo o processo que recruta o maior contingente de pessoas em uma indústria de manufatura e o responsável pela maior parcela do custo total de fabricação. Nos últimos anos vêm sendo utilizadas diversas formas de reduzir custos de montagem através da utilização da automação; contudo, a maior parcela das operações de montagem permanece sendo executada com praticamente as mesmas ferramentas utilizadas no passado. Os ciclos de trabalho de montagem são em sua maioria curtos: 1,5 minutos para 42% dos postos de trabalho e menos de 30 segundos

para 26% dos postos de trabalho, o que acarreta em muitas operações repetidas são lesões osteomusculares entre os trabalhadores (NAVEIRO, 2001).

Um fator importante na análise de uma atividade executada é a investigação das posturas adotadas pelos trabalhadores. Estas podem trazer consequências e sequelas incapacitantes para o funcionário (FIEDLER, 2003).

Inúmeros autores relatam que o transporte manual de cargas traz consequências para a saúde dos trabalhadores. Carneiro (1997) Mostra que a Previdência Social brasileira reconhece que as lesões do sistema musculoesquelético constituem-se como as mais importantes causas das doenças ocupacionais, sendo responsáveis por 70% dos afastamentos do trabalho. Segundo Chaffin *et al.* (2001), pesquisas fazem referência ao aumento significativo das lesões musculoesqueléticas e também o aparecimento de fadiga com a variação dos seguintes fatores: carga, volume, posição, frequência e duração da atividade. IIDA (2002) descreve que o manuseio manual de cargas pesadas tem sido uma das causas frequentes de traumas dos trabalhadores..

Aspectos relativos à dimensão de carga, alturas, posicionamento da pega, fator de assimetria, entre outros, são levados em consideração na avaliação de manipulação de cargas no trabalho utilizando a equação do Instituto de Saúde Ocupacional do EUA – National Institute for Occupational Safety and Health–NIOSH (WATERS *et al.*, 1994; NIOSH, 1997).

3.3 Ergonomia

Para WISNER (1987), a ergonomia constitui o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao ser humano e essenciais para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser usados com o máximo de conforto, segurança e eficácia. Sendo assim a ergonomia procura de forma qualitativa melhorar consideravelmente a função/tarefa do trabalhador, estabelecendo condições ótimas evitando assim possíveis erros e acidentes e proporcionando uma produção não só de quantidade, mas também de qualidade, beneficiando o trabalhador e o empregador.

A ergonomia pode ser definida como uma abordagem científica antropocêntrica que se fundamenta em conhecimentos interdisciplinares das ciências humanas para, de um lado, compatibilizar os produtos e as tecnologias com as características dos usuários e, de outro, humanizar o contexto sociotécnico de trabalho, adaptando-o tanto aos objetivos do sujeito e/ou grupo, quanto às exigências das tarefas. Trata-se de uma disciplina relativamente jovem que surgiu oficialmente na Inglaterra no final da década de 40, cujo corpo teórico-metodológico encontra-se em estágio de estruturação e consolidação (MONTMOLLIN, 1990; DANIELLOU, 1996).

A Norma Regulamentadora 17 visa a estabelecer parâmetros que possibilitem o ajuste das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, proporcionando um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. As condições de trabalho contem aspectos relacionados ao levantamento, transporte e descarga de materiais, ao mobiliário, aos equipamentos e às condições ambientais do posto de trabalho e à própria organização do trabalho (MINISTÉRIO DO TRABALHO E DA PREVIDÊNCIA SOCIAL, 1990).

Segundo Wisner (1995) a Ergonomia apoia-se hoje em dois pilares: um de base comportamental que permite entender as variáveis que determinam o trabalho pela via da análise do comportamento e outro subjetivo que busca qualificar e validar os resultados, ambos com a intenção de elaborar um diagnóstico que vise transformar e melhorar as condições de trabalho.

Desta forma, a ergonomia tem sua base centrada no ser humano, e esta antropocentricidade pode resgatar o respeito ao homem no trabalho, de forma a se alcançar não apenas o aumento da produtividade, mas, sobretudo, melhor qualidade de vida (MONTEIRO, 2009).

A ergonomia trata-se do estudo científico da relação entre o homem e seus meios, métodos e espaços de trabalho. O objetivo da ergonomia é criar, através da contribuição de diversas disciplinas científicas um corpo de conhecimentos que, dentro de uma perspectiva de aplicação, deve resultar em uma melhor adaptação ao homem dos meios tecnológicos, dos ambientes de trabalho e de vida (Associação Internacional de Ergonomia (IEA), 1961).

O termo ergonomia foi introduzido e utilizado pela primeira vez pelo inglês Murrell que passa a ser adotado oficialmente em 1949, quando da

criação da primeira sociedade de ergonomia, a Ergonomics Research Society, que congregava psicólogos, fisiologistas e engenheiros ingleses interessados nos problemas da adaptação do trabalho ao homem (LAVILLE, 1977).

A abordagem ergonômica baseia-se no princípio básico de que o trabalho deve adaptar-se ao homem. Através da mesma se pode produzir um ambiente de trabalho mais humanizado. Ela procura aproveitar as habilidades mais refinadas dos trabalhadores e proporcionar um ambiente que os encorajem a desenvolver suas atividades (Revista ACB, 2009).

A ergonomia busca conhecer o trabalho concreto e sua forma de adequação ao homem no que se trata da saúde e desempenho. Pode-se defini-la como "conjunto de estudos que visam à organização metódica do trabalho em função do fim proposto e das relações entre o homem e a máquina" (RODRIGUES, 2000).

Numa definição mais operacional, a ergonomia analisa a atividade real, ou seja, o que, para que e como se faz. A partir dessa situação, descobrem pontos críticos, inadequações e propõe mudanças na situação de trabalho (Revista ACB, 2009).

A ergonomia trata da adaptação do trabalho ao homem. O trabalho aos olhos da ergonomia tem uma concepção bastante ampla, abrangendo tanto máquinas quanto equipamentos utilizados para transformar os materiais e também toda situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e seu trabalho (IIDA, 1990).

Para COUTO (2002), a ergonomia pode ser definida como o trabalho interprofissional com base num conjunto de ciências e tecnologias, busca o ajuste mútuo entre o ser humano e seu ambiente de trabalho de maneira confortável e produtiva, basicamente procurando adaptar o trabalho às pessoas.

A ação ergonômica tem por finalidade principal a transformação do trabalho. De acordo com GUÉRIN et al (2001) essa transformação tem que atender a alguns requisitos: gerar situações de trabalho que não alterem a saúde dos operadores, que os permitam exercer suas competências num plano individual e coletivo, que os garanta possibilidades de valorização de

suas capacidades e que alcancem os objetivos econômicos especificados pela empresa, em função dos investimentos realizados ou futuros.

Os efeitos da ergonomia sempre acompanharam o homem em suas atividades, tornando-as mais leves e mais eficientes. Porém, somente se afirmou como ciência em meados do século XX. Em 12 de julho de 1949, um grupo de cientistas e pesquisadores se reuniu na Inglaterra, para discutir e formalizar a existência de uma nova área de aplicação interdisciplinar da ciência (IIDA, 2002).

O tempo de manutenção de uma postura deve ser o mais breve possível, pois seus efeitos nocivos ou não, serão função do tempo durante o qual ela será mantida.

4. METODOLOGIA

A pesquisa foi caracterizada do tipo transversal com método de procedimento observacional onde se buscou descrever a biomecânica dos movimentos através da análise cinético funcional do membro superior dominante com trabalhadores em um posto de trabalho no setor de montagem do produto, durante o ciclo de atividades que foi realizado durante o período de Agosto de 2013 a Julho de 2014 em uma unidade fabril do município de Campina Grande – PB.

A amostra é não probabilística por acessibilidade. Foram 33 trabalhadores que fizeram parte da pesquisa. E incluídos trabalhadores, que estavam em seu posto de trabalho no período de realização e investigação desta pesquisa. E foram excluídos os trabalhadores que não estavam em seu posto de trabalho durante a realização e investigação desta pesquisa.

A coleta de dados foi realizada através da avaliação observacional com visitas ao posto de trabalho para observação e análise cinético-funcional do uso do membro superior dominante dentro do ciclo de atividade. Foi utilizada uma câmera digital ES80 (12.2MP), da marca Samsung com objetivo de filmar a funcionalidade do membro superior dominante dos trabalhadores em sua tarefa como também as combinações das posições da coluna vertebral, membros superiores e membros inferiores. Houve também aplicação do método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) para a avaliação da postura de trabalho durante o ciclo de atividades. E para a análise do tempo de exposição do membro superior dominante foi utilizado o cronômetro da marca Speedo azul.

Neste estudo, foram obedecidos os aspectos éticos referentes à pesquisa com seres humanos, de acordo com a Resolução Nº. 196, de 10 de Outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde / MS. A pesquisa foi avaliada e aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (Apêndice A). E foi solicitado um ofício de concordância com o projeto de pesquisa à direção da unidade fabril, para permissão da realização da pesquisa (Apêndice C).

Os dados categóricos sob a forma de percentuais. Para verificar a associação das características dos trabalhadores com o Rula, foi utilizado o

teste de qui-quadrado. Quando a frequência esperada no teste foi inferior a cinco, foi utilizado o Exato de Fisher com extensão de Freeman-Halton. Em todas as análises foi considerado intervalo de confiança de 95% (IC95%) e nível de significância de $p < 0,05$. Os dados foram obtidos por meio do pacote estatístico SPSS versão 19.0 (IBM Corp., Armonk, Estados Unidos).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O setor de Acabamento foi onde a pesquisa foi executada participando dela trabalhadores que estavam presentes em seu posto de trabalho durante a coleta de dados, (Figura 1). Como no estudo de Pinto (2012), fala que o método RULA foi criado para investigar a exposição de trabalhadores aos fatores de risco associados às doenças dos membros superiores ligadas ao trabalho. O método usa diagramas das posturas do corpo e três escores que permitem a avaliação da exposição aos fatores de risco.



Figura 1: Trabalhadores nos setores de atuação.

Descrição das tarefas e atividades das funções do cortador, furador e embalador.

No setor de acabamento foi verificado o ciclo de atividades do cortador, furador e embalador. Foi averiguada a produção e a função.

Descrição da tarefa

Cortador



Figura 2: Cortador no setor de acabamento da fábrica.

O cortador realiza sua tarefa em bipedestação durante todo o ciclo de atividade, sua tarefa consiste em: Posicionar a manta no cepo de corte da máquina, colocando a faca sobre a manta. Girar a manta e repetir a operação sem descartar os pares, depois efetuar a segunda sequência de corte e empurrar a manta para que os pares localizados no centro fiquem posicionados para o terceiro corte e assim efetuá-lo. Depositar as solas com defeitos de prensa no balde vermelho.

Após o corte, descartar o resíduo no cesto apropriado, sem lançá-lo por cima do cabeçote da alfa. Empilhar os três pares da manta sobre a bancada do furador obedecendo ao estoque máximo.

Descrição dos movimentos biomecânicos

Na função de cortador com relação aos movimentos biomecânicos verificou-se movimentos de flexão de coluna cervical, rotação para a esquerda da cabeça, extensão, flexão, abdução e adução do ombro direito, flexão e extensão de cotovelo dos dois membros superiores, flexão e extensão dos punhos, preensão das mãos bilateralmente, flexão e extensão dos polegares. Na análise visual o superuso foi mais evidente no membro superior direito

principalmente na hora do descarte da peça onde o trabalhador sobrecarrega o braço direito fazendo uma abdução e adução, flexão e extensão de ombro direito.

Furador



Figura 3: Furador no setor de acabamento da fábrica.

O Furador realiza sua tarefa em bipedestação durante todo o ciclo de atividade, sua tarefa consiste em: Pegar o par na bancada lateral, posicionar uma das solas no molde e acionar a máquina para efetuar a escareação. Verificando sua uniformidade. Descartar os pares juntos sobre a bancada da montagem. O estoque máximo deverá ser de seis pares. Sempre após uma troca de numeração e modelo, observar a uniformidade da escareação conferindo a sua qualidade.

Descrição dos movimentos biomecânicos

A postura na função de furador é em bipedestação durante todo o ciclo de atividade. Observaram-se os seguintes movimentos biomecânicos: rotação de cabeça para a esquerda, abdução, extensão e flexão do ombro direito, flexão de cotovelo, flexão e extensão de punho bilateralmente, preensão

palmar de ambas as mãos, sobrecarregando a musculatura. O membro superior é o mais recrutado durante a atividade pelo descarte do material.

Embalador



Figura 4: Embalador no setor de acabamento da fábrica.

;

O embalador realiza sua tarefa em bipedestação em postura dinâmica durante todo o ciclo de atividade, sua tarefa consiste em colocar os cartuchos sobre os suportes e etiquetá-los posicionando a etiqueta no local especificado na aba superior do cartucho. Abastecer com os cartuchos etiquetados a bancada de ensacagem regulamente para evitar a falta ou excesso de cartuchos. Arrumar as caixas identificadas na parte superior da bancada de embalagem. Dobrar as abas das caixas, quando estiverem completas e colocar na estante a cada 04 (quatro) caixas prontas.

Descrição dos movimentos biomecânicos

Na função de embalador foram observados os seguintes movimentos articulares: de flexão e extensão da cabeça, flexão e extensão de ombro direito, flexão e extensão de cotovelo bilateralmente, flexão e extensão de punho em ambos os membros superiores. Com relação a esta função a dificuldade maior foi notificada na colocação do produto na caixa para finalizar

o processo, pois a bancada não possui regulagem de altura forçando a realização de uma hiper flexão de ombro direito seguida de uma abdução e uma extensão dos dedos.

A pesquisa documental, por meio de análise observacional, foi realizada no setor de saúde do trabalhador de uma indústria calçadista, do município de Campina Grande – PB, onde os que participaram da pesquisa foram os trabalhadores presentes no seu posto de trabalho durante a coleta dos dados no setor de acabamento da fábrica I. Fizeram parte dessa amostra 34 trabalhadores. Destes 76,5 % eram do sexo masculino e 23,5% do sexo feminino.

Para avaliar os riscos que os trabalhadores estavam expostos foi o utilizado a Análise Rápida dos Membros Superiores (RULA) o qual trata-se de um método de análise desenvolvido para o uso em investigações ergonômicas de locais de trabalho, onde foram reportadas doenças dos membros superiores ligadas ao trabalho. Este método não requer equipamento especial e oferece uma rápida análise das posturas de pescoço, tronco e membros superiores junto com a função muscular e a carga externa recebida pelo corpo (Pinto, 2012).

Em contrapartida, os dados encontrados no estudo de Moreira (2003), que também realizou a pesquisa em uma fábrica calçadista, notificou que 70% dos trabalhadores eram do sexo feminino.

O predomínio do sexo masculino verificado na tabela 1 pode ser relativo ao campo de trabalho, pois exigem do trabalhador maior força e resistência física em algumas atividades que necessitem transferência de peso.

Sexo	Frequência	Percentual	Percentual Valido	Percentual Cumulativo
Masculino	26	76,5	76,5	76,5
Feminino	8	23,5	23,5	100,0
Total	34	100,0	100,0	

Tabela 1: Percentual de trabalhadores por sexo

Em relação à lateralidade, como podem ser observados na tabela 2, os trabalhadores destros correspondeu a 88,2%, o que se assemelha ao estudo de Corballis (1991), quando afirma que 90% da população humana são de pessoas destros, como visto na fundamentação teórica desse estudo.

Lateralidade	Frequência	Percentual	Percentual Valido	Percentual Cumulativo
Destro	30	88,2	88,2	88,2
Sinistro	4	11,8	11,8	100,0
Total	34	100,0	100,0	

Tabela 2: Porcentagem da lateralidade dos trabalhadores.

Com relação ao percentual dos trabalhadores por setor foi verificado que maior parte destes tem como função cortador com um percentual de 47,1%, assim como 29,4% correspondendo à função de embalador e 23,5% de furador.

Função	Frequência	Percentua l	Percentual Valido	Percentual Cumulativo
Cortador	16	47,1	47,1	47,1
Embalador	10	29,4	29,4	76,5
Furador	8	23,5	23,5	100,0
Total	34	100,0	100,0	

Tabela 3: Percentual dos trabalhadores por setor.

No que se refere à média de idades podemos verificar na tabela 4 que a maior porcentagem de trabalhadores é com idade até 35 anos perfazendo 73,5 % de toda a amostra e 26,5 % com idade maior que 35 anos.

Idade	Frequência	Percentua l	Percentual Válido	Percentual Cumulativo
Até 35 anos	25	73,5	73,5	73,5
> 35 anos	9	26,5	26,5	100,0
Total	34	100,0	100,0	

Tabela 4: Frequência dos trabalhadores por idade

No que tange a aplicação do método Rula com aplicação no dimídio direito, foi visto que o maior número de trabalhadores, 35,3%, foi classificado no nível 3 do escore do método que significa postura a investigar e alterar rapidamente por conta do posicionamento errado susceptível a algum acometimento patológico.

RULA lado Direito	Frequência	Percentual	Percentual Válido	Percentual Cumulativo
Nível 1	4	11,8	11,8	11,8
Nível 2	11	32,4	32,4	44,1
Nível 3	12	35,3	35,3	79,4
Nível 4	7	20,6	20,6	100,0
Total	34	100,0	100,0	

Tabela 5: Frequência dos trabalhadores com escore maior do lado direito

A tabela 6 aborda a aplicação do método Rula no dimídio esquerdo, em que foi constatado que o maior número de trabalhadores cerca de 50% foi classificado no nível 1 do escore do método que significa postura aceitável se não for mantida ou repetida por longos períodos de tempo.

RULA lado Esquerdo	Frequência	Percentual	Percentual Válido	Percentual Cumulativo
Nível 1	17	50,0	50,0	50,0
Nível 2	10	29,4	29,4	79,4
Nível 3	6	17,6	17,6	97,1
Nível 4	1	2,9	2,9	100,0
Total	34	100,0	100,0	

Tabela 6: Frequência dos trabalhadores com escore maior do lado esquerdo

A tabela 7 faz a relação das variáveis de sexo com o método Rula no dimídio direito. Após a análise, maior parte dos homens, 29,4%, foram classificados no nível 3 do Rula que necessita investigar e alterar rapidamente a postura do trabalhador.

Tabela 7: Associação das variáveis com o sexo e o Rula no lado direito.

Variáveis	RULA (Lado Direito)								p
	Nível 1		Nível 2		Nível 3		Nível 4		
	N	%	n	%	n	%	n	%	
Sexo									
Masculino	3	8,8	7	20,6	10	29,4	6	17,6	
Feminino	1	2,9	4	11,8	2	5,9	1	2,9	
									0,754

A tabela 8 faz a relação das variáveis de sexo com o método Rula no dimídio esquerdo. Após a análise, maior parte dos homens, 35,3%, foram classificados no nível 1 do Rula se tratando de uma postura aceitável se não for mantida ou repetida por longos períodos de tempo.

Tabela 8: Associação das variáveis com o sexo e o Rula no lado esquerdo.

Variáveis	RULA (Lado esquerdo)								p
	Nível 1		Nível 2		Nível 3		Nível 4		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Sexo									
Masculino	12	35,3	8	23,5	5	14,7	1	2,9	
Feminino	5	14,7	2	5,9	1	2,9	0	0	
									0,906

A tabela 9 faz a relação das variáveis de lateralidade com o método Rula no dimídio direito. A maior parte de destros, 29,4% foram classificados no nível

6. CONCLUSÃO

Com base nas referências desse estudo, observou-se nos resultados que a maioria da população da amostra era do sexo masculino e apresentava-se em uma idade produtiva com média de 35 anos. Quanto à lateralidade 30 trabalhadores eram destros e quatro sinistros.

Com relação à aplicação do método Rula, foi verificado que o maior número de trabalhadores, 35,3%, está classificado no nível 3 do escore do método aplicado o qual significa postura a ser investigada e alterada rapidamente devido ao posicionamento errado susceptível a algum acometimento patológico.

Estes trabalhadores ocupavam as funções de cortador, furador e embalador. Nestas funções observou-se na análise da tarefa e atividade uma sobrecarga muscular, através da análise cinético funcional e a aplicação do método Rula no membro superior direito em virtude do mesmo ser o mais recrutado na função.

No que se refere as variáveis sexo com o método Rula no dimídio direito foi constatado que maior parte dos homens, cerca de 29,4%, foram classificados no nível 3 do Rula o qual necessita investigar e alterar rapidamente a postura do trabalhador.

Com relação a aplicação do método Rula no dimidio esquerdo não verificamos riscos consideráveis pois grande parte da amostra foi classificada no máximo no nível 2 do Rula que deve se investigar, possibilidade de requerer mudanças.

Foi detectado no presente estudo que a maior parte dos destros, 29,4%, foram classificados no nível 3 do Rula o qual necessita de uma investigação e alteração rápida da postura do trabalhador e, em relação aos sinistros foram classificados cerca de 5,9% no nível 2.

Os problemas que envolvem a saúde do trabalhador são descritos como um fenômeno de muitas lacunas, pois as causas são multifacetadas e envolvem muitos atores sociais nesta problemática, ampliando a necessidade de mais abordagem e pesquisa neste objeto de estudo.

7. REFERÊNCIAS

ABERGO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ERGONOMIA. **A certificação do ergonomista brasileiro** - Editorial do Boletim 1/2000, Associação Brasileira de Ergonomia, 2000.

Ali CF. **Saúde ocupacional: temática controversa**. Campinas: Unicamp, 2002.

BRASIL. **Lei Orgânica da Saúde 8.080**, 1990.

BRASIL. Resolução 466 de 12 de Dezembro de 2012. Dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 12 de dez. 2012.

CARNEIRO, S. R. M. **O custo das LER**. **Revista Proteção**, p. 74-77, 1997.

CAILLIET R. **Dor, mecanismos e tratamentos**. Artmed. Porto Alegre, 1999.

CHAFFIN, F. B.; ANDERSON, G. B. J.; & MARTIN, B. J. **Biomecânica ocupacional**. Belo Horizonte: Ergo, 2001.

CNST - CONFERÊNCIA NACIONAL DE SAÚDE DO TRABALHADOR. **A atenção à Saúde do Trabalhador no SUS: a proposta de constituição da RENAST (Coletânea nº1)**. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.hc.ufmg.br/crest/downloads/Coletanea.pdf>>. Acesso em: 26 de jun. 2013.

CORBALLIS, M. C. **The lopsided Ape: Evolutio of the Generative Mind**. Oxford University Press, New York, 1991, pp 81 -89.

COUTO, H. A. **Ergonomia aplicada ao trabalho: em 18 lições**. Belo Horizonte: Ergo Editora, 2002. 201 p.

DANIELLOU, F. Questions épistémologiques autour de l'ergonomie. In F. DANIELLOU (org.), L'ergonomie en quête de ses principes, **Débats épistémologiques**. Octares Editions, Toulouse, França, 1996, p. 1-17.

DAVIES, D.R, SHACKLETON, V.J. **Psicologia e trabalho**. Rio de Janeiro: Zahar, 1977, p.156.

DIAS, E. C. **A atenção á saúde dos trabalhadores no setor saúde (SUS), no Brasil: realidade, fantasia ou utopia**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1994. (Tese do doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, 1994.

FIEDLER C.F, MENEZES N.S, AZEVEDO I.N.C, SILVA J.R.M. Avaliação biomecânica dos trabalhadores em marcenarias no Distrito Federal. **Rev Cienc Florestal**. 2003;13(2):99-109.

FIEDLER, N.C.; SOUZA, A.P.; MINETTI, L.J.; MACHADO, C.C.; TIBIRIÇÁ, A.C.G. Análise de posturas na colheita florestal. **Revista Árvore**. Viçosa, v. 23, n. 4, p. 435-441, 1999.

FONSECA, V. **Psicomotricidade**. São Paulo: Martins Fontes. IEA - Associação Internacional de Ergonomia, p. 204; agosto de 2000.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GUÉRIN, F., LAVILLE, A., DANIELLOU, F., DURAFFOURG, J., KERGUELE, A. **Compreender o Trabalho para Transformá-lo: a Prática da Ergonomia**. São Paulo, Blucher Ltda, 2001. 200p.

IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION (IEA). **What is ergonomics**. Disponível em: <http://www.iea.cc/browse.php?contID=what_is_ergonomics>. Acesso em: 26 junho 2013.

KROM, M. C. T. F. M., KESTER, A. D. M., KNIPSCHILD, P. G., SPAANS, F., Risk factors for carpal tunnel syndrome, **Am J Epidemiol**; v. 132, p.1102-1110, 1990.

LACAZ, F. A. C. **Saúde do trabalhador: um estudo sobre as formações discursivas da academia, dos serviços e do movimento sindical** [Tese de Doutorado]. Campinas: Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas; 1996.

LAVILLE, A. **Ergonomia**. São Paulo: EPU, 1977.

LEITE, P. C; SILVA, A; MERIGHI, M. A. B. A mulher trabalhadora de enfermagem e os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho. **Rev. esc. enferm. USP.** 2007, v.41, n.2, p. 287-291.

LUEDER, R. **A Proposed RULA for Computer Users.** In: **Proceeding of the Ergonomics Summer Workshop, UC Berkeley Center for Occupational & Environmental Health Continuing Education Program,** San Francisco, 1996.

MARRAS, S. W., KARWOWSKI, W. **Fundamentals and Assessment Tools for Occupational Ergonomics.** 2. ed. CRC Press, 2006.

MENDES, R.; DIAS, E. C. Da medicina do trabalho à saúde do trabalhador. **Revista Saúde Pública,** São Paulo, v.25, n. 5, 1991, p 341-349.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO SECRETARIA DE INSPEÇÃO DO TRABALHO DEPARTAMENTO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO COORDENAÇÃO DE NORMALIZAÇÃO. **Ergonomia – indicação de postura a ser adotada na concepção de postos de trabalho,** Brasília, 03 de setembro de 2001.

MIRANDA, I. K. A ergonomia no sistema organizacional ferroviário, **Rev Bras de Saúd Ocupac.** São Paulo, v.8, n.29, p.63-70, jan./mar.1980.

MONTEIRO, M. A. M., Importância da ergonomia na saúde dos funcionários de unidades de alimentação e nutrição, **Rev Baiana.** V. 33, n. 3, 2009, p. 416-427.

MONTMOLLIN, M., **L'ergonomie.** Paris: Editions La Découverte, 1990.

MOREIRA, C. H. **Atividades Ocupacionais de repetição e sua relação com síndromes dolorosas de membro superiores.** {Dissertação de Mestrado}, Campina Grande, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, 2003

MOURA, L.R. **Qualidade Simplesmente Total: uma abordagem simples e prática da gestão da qualidade.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

NACHEMSON, A; ELFSTROM, G. **Intravital Dynamic Pressure Measurements in Lumbar Discs.** Scan. J. Rehabilitation Medicine, 1970.

NARDI, H. C., **Saúde do Trabalhador.** In: **CATTANI, A. D. (org.) (1997) Trabalho e tecnologia, dicionário crítico.** Petrópolis: Editora Vozes; Porto Alegre: Ed. Universidade, 1997, p. 219-224.

NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH). **Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back.** Columbia: Parkway, 1997.

NAVARRO, V. L. O trabalho e a saúde do trabalhador na indústria de calçados. **São Paulo em Perspectiva**, v. 17, n. 2, 2003, p. 32-41.

NAVEIRO, R; OLIVEIRA V. **O projeto de engenharia, arquitetura e desenho industrial.** Ed. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2001.

OLIVEIRA, A. G. **Riscos biomecânicos posturais em trabalhadores de uma serraria.** Fisioterapia e Pesquisa. São Paulo, v.16, n.1, p.28-33, jan./mar. 2009.

PINTO, R.S. et al. **Aplicação do método RULA na avaliação ergonômica de um posto de trabalho de costureira de uma indústria de confecção.** In:SEPRONE.7. 2012. Mossoró, Rio Grande do Norte. Anais eletrônicos...Disponível em: . Acesso em: 22. mai. 2012.

RANNEY, D. **Distúrbios Osteomusculares Crônicos Relacionados ao Trabalho.** São Paulo: Roca, 2000, p. 7.

Revista ACB: **Biblioteconomia em Santa Catarina.** Florianópolis, v.14, n.2, 382-406, jul./dez., 2009.

RODRIGUES, M. V C. **Qualidade de vida no trabalho.** Petrópolis: Vozes, 2000.

SACCO, **Introdução à Biomecânica para Análise do Movimento Humano: Descrição e Aplicação dos Métodos de Medição,** 1991.

SANTANA, V. S. Saúde do trabalhador no Brasil: pesquisa na pós-graduação. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v.40, 2006, p 101-111.

SANTOS, N. et al. **Antropotecnologia: A ergonomia dos sistemas de produção.** Curitiba, 1997, p. 45.

STANTON, N. **Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods.** CRC Press, 2005.

THIBODEAU, P.; MELAMUT, S.J. **Ergonomics in the electronic library.** Bull Med Libr Assoc, July.1995.

VENTUROLI, F. **Diagnóstico das condições de trabalho nas marcenarias do Distrito Federal. Brasília, DF: UnB, 2000. 56p.** Trabalho Final (Engenharia Florestal).

XAVIER, A. **Ergonomia.** Curitiba: UTFPR, 2006.

WISNER, Alain. ***Por dentro do trabalho: ergonomia, método e técnica.*** Tradução Flora Maria Gomide Vezzà. São Paulo: FTD / Oboré, 1987.

WISNER, A., Ergonomie et analyse ergonomique du travail: um champ de l' Art de l' Ingénieur et une méthodologie générale dès sciences humaines, **Performances Humaines & Techniques.** N° hors serie Seminarie Paris, 1995, p. 74-78.

APÊNDICES



CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

OFÍCIO/UEPB/CCBS/DFIS/001/2013.

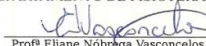
Campina Grande, 28 de junho de 2013.

Ilmº Srº.
Antonio Carlos Torres
M. D. Gerente Geral de Recursos Humanos
Da Empresa Alpargatas

Solicitamos a Vossa Senhoria, autorização para o discente Luis Filipe de Brito Santos, do curso de Fisioterapia desta Universidade, ter acesso as dependências desta conceituada Empresa para realizar trabalho de pesquisa intitulado “ANÁLISE CINÉTICO FUNCIONAL DO USO SO MEMBRO SUPERIOR DOMINANTE DURANTE O CICLO DE ATIVIDADES E TRABALHADORES DE UMA LINHA DE MONTAGEM”, sob a orientação da professora Cláudia Holanda Moreira.

Atenciosamente,

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA


Profª Eliane Nóbrega Vasconcelos
Chefe do Departamento

De acordo,

ALPARGATAS SA
Antonio Carlos Torres
Ger. Rec. Humanos

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, abaixo-assinado, cidadão (a) brasileiro (a), em pleno exercício dos meus direitos, me disponho a participar da pesquisa cujo título é: **“ANÁLISE CINÉTICO FUNCIONAL DO USO DO MEMBRO SUPERIOR DOMINANTE, DURANTE O CICLO DE ATIVIDADES EM TRABALHADORES DE UMA LINHA DE MONTAGEM.”**, sob a responsabilidade da professora Cláudia Holanda Moreira.

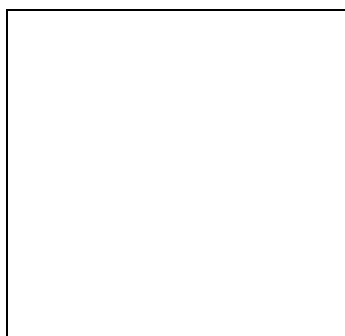
De acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, que se refere à pesquisa com seres humanos, estou ciente de que:

- 01-O estudo tem como objetivo Analisar a biomecânica dos movimentos do uso do membro superior dominante, durante o ciclo de atividades em trabalhadores de uma linha de montagem.
- 02-Meu anonimato será mantido;
- 03-Minha participação neste projeto não terá objetivo de me submeter a nenhum tratamento;
- 04-Terei a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação;
- 05-Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, com a pesquisadora;
- 06-Caso sinta necessidade de contatar os pesquisadores durante e/ou após a coleta de dados, poderei fazê-lo pelo telefone (83) 9918-0221.

Campina Grande, ____ de _____ de _____.

Participante

Pesquisador



Assinatura Dactiloscópica

Participante da pesquisa

Termo de compromisso do(s) pesquisador (ES)

Por este termo de responsabilidade, nós, abaixo-assinados, respectivamente, autor e orientando da pesquisa intitulada **ANÁLISE CINÉTICO FUNCIONAL DO USO DO MEMBRO SUPERIOR DOMINANTE, DURANTE O CICLO DE ATIVIDADES EM TRABALHADORES DE UMA LINHA DE MONTAGEM.**

”, assumimos cumprir fielmente a diretrizes regulamentadoras emanadas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), visando assegurar os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica, ao(s) sujeito(s) da pesquisa e ao Estado, e a Resolução/UEPB/CONSEPE/10/2001 de 10/10/2001.

Reafirmamos, outrossim, nossa responsabilidade indelegável e intransferível, mantendo em arquivo todas as informações inerentes à presente pesquisa, respeitando a confidencialidade e sigilo das informações obtidas de cada sujeito incluído na pesquisa, por um período de cinco anos após o término desta.

Apresentaremos semestralmente e sempre que solicitado pelo CCEP/UEPB (Conselho Nacional de Ética em Pesquisa) ou, ainda, as Curadorias envolvidas no presente estudo, relatório sobre o andamento da pesquisa, comunicando ainda ao CCEP/UEPB, qualquer eventual modificação proposta no supracitado projeto.

Campina Grande, 03 de Dezembro de 2013

Claudia Holanda Moreira

Prof^a Claudia Holanda Moreira
Orientadora

Luis Filipe de Brito Santos

Luis Filipe de Brito Santos
Orientando

APÊNCICE D - Formulário de Parecer do Comitê de Ética - UEPB


UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS – CEP/UEPB



COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRO-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA


Prof. Dr. Dornel In Pedrosa de Azeite
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa

PARECER DO RELATOR: (02)

Número do Parecer:

Título: *ANÁLISE CINÉTICO FUNCIONAL DO USO DO MEMBRO SUPERIOR DOMINANTE DURANTE O CICLO DE ATIVIDADES EM TRABALHADORES DE UMA LINHA DE MONTAGEM*

Data da relatoria: 17 DE DEZEMBRO DE 2013

Apresentação do Projeto: O Projeto é intitulado: *ANÁLISE CINÉTICO FUNCIONAL DO USO DO MEMBRO SUPERIOR DOMINANTE DURANTE O CICLO DE ATIVIDADES EM TRABALHADORES DE UMA LINHA DE MONTAGEM*. Trata-se de uma pesquisado do tipo transversal com método de procedimento observacional.

Objetivo da Pesquisa:

Analisar a biomecânica dos movimentos do uso do membro superior dominante, durante o ciclo de atividades em trabalhadores de uma linha de montagem.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Considerando a justificativa, os objetivos, os aportes teóricos e a metodologia apresentados no presente projeto, percebe-se que não trará o mínimo de danos e riscos para os participantes da pesquisa pois trata-se de um estudo observacional para analisar a biomecânica dos movimentos do uso do membro superior dominante nos postos de trabalho logo não haverá intervenção direta.

Os benefícios estão diretamente relacionados com o estudo de melhorias das posições e

posturas estáticas e dinâmicas, minimizando assim os distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho que é a proposta deste objeto de estudo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa: É importante considerar que a metodologia do estudo encontra-se claramente definida, atendendo assim aos critérios protocolares deste CEP mediante a Resolução 468 de 12 de dezembro de 2012 do CNS/MS.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos que são necessários para o tipo de estudo encontram-se devidamente anexados.

Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações: Considero o parecer Aprovado, salvo melhor juízo.

Situação do parecer:

Aprovado (X)

Pendente ()

Retirado () – quando após um parecer de pendente decorrem 60 dias e não houver procura por parte do pesquisador no CEP que o avaliou.

Não Aprovado ()

Cancelado () - Antes do recrutamento dos sujeitos de pesquisa.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA
PROFESSORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



Prof. Dra. Dornélia Pedross de Araújo
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa

ANEXO

ANEXO A – FOLHA DE AVALIAÇÃO DO MÉTODO RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT (RULA)

RULA Employee Assessment Worksheet

Complete this worksheet following the step-by-step procedure below. Keep a copy in the employee's personnel folder for future reference.

A. Arm & Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position

Step 1a: Adjust...

If shoulder is raised: +1;
If upper arm is abducted: +1;
If arm is supported or person is leaning: -1

Final Upper Arm Score =

Step 2: Locate Lower Arm Position

Step 2a: Adjust...

If arm is working across midline of the body: +1;
If arm out to side of body: +1

Final Lower Arm Score =

Step 3: Locate Wrist Position

Step 3a: Adjust...

If wrist is bent from the midline: +1

Final Wrist Score =

Step 4: Wrist Twist

If wrist is twisted mainly in mid-range = 1;
If twist at or near end of twisting range = 2

Wrist Twist Score =

Step 5: Look-up Posture Score in Table A

Use values from steps 1, 2, 3 & 4 to locate Posture Score in table A

Posture Score A =

Step 6: Add Muscle Use Score

If posture mainly static (i.e. held for longer than 1 minute) or;
If action repeatedly occurs 4 times per minute or more: +1

Muscle Use Score =

Step 7: Add Force/load Score

If load less than 2 kg (intermittent): +0;
If 2 kg to 10 kg (intermittent): +1;
If 2 kg to 10 kg (static or repeated): +2;
If more than 10 kg load or repeated or shocks: +3

Force/load Score =

Step 8: Find Row in Table C

The completed score from the Arm/wrist analysis is used to find the row on Table C

Final Wrist & Arm Score =

B. Neck, Trunk & Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position

Step 9a: Adjust...

If neck is twisted: +1; If neck is side-bending: +1

= Final Neck Score

Step 10: Locate Trunk Position

Step 10a: Adjust...

If trunk is twisted: +1; If trunk is side-bending: +1

= Final Trunk Score

Step 11: Legs

If legs & feet supported and balanced: +1;
If not: +2

= Final Leg Score

Trunk Posture Score

	1	2	3	4	5	6
Legs	1	2	3	4	5	6
Neck	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4
2	2	3	2	3	4	5
3	3	3	3	4	4	5
4	4	5	5	6	7	7
5	7	7	7	7	8	8
6	8	8	8	8	9	9

Step 12: Look-up Posture Score in Table B

Use values from steps 8, 9 & 10 to locate Posture Score in Table B

= Posture B Score

Step 13: Add Muscle Use Score

If posture mainly static or;
If action 4/minute or more: +1

= Muscle Use Score

Step 14: Add Force/load Score

If load less than 2 kg (intermittent): +0;
If 2 kg to 10 kg (intermittent): +1;
If 2 kg to 10 kg (static or repeated): +2;
If more than 10 kg load or repeated or shocks: +3

= Force/load Score

Step 15: Find Column in Table C

The completed score from the Neck/Trunk & Leg analysis is used to find the column on Chart C

= Final Neck, Trunk & Leg Score

		Wrist			
		1	2	3	4
Upper Arm	1	1	1	2	2
	2	2	2	2	2
Lower Arm	1	1	1	2	2
	2	2	2	2	2
Wrist Twist	1	1	1	2	2
	2	2	2	2	2
Posture A	1	1	1	2	2
	2	2	2	2	2
Muscle Use	1	1	1	2	2
	2	2	2	2	2
Force/load	1	1	1	2	2
	2	2	2	2	2
Final Score	1	1	1	2	2
	2	2	2	2	2

Final Score =

Subject: _____ Date: / / _____

Company: _____ Department: _____ Scorer: _____

FINAL SCORE: 1 or 2 = Acceptable; 3 or 4 investigate further; 5 or 6 investigate further and change soon; 7 investigate and change immediately

Source: McAtamney, L. & Corlett, E.N. (1993) RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, *Applied Ergonomics*, 24(2) 91-99.

© Professor Alan Hedge, Cornell University, Feb. 2001