

ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO NO SETOR DE MONTAGEM DE BOMBAS EM UMA METARLUGICA

Paloma Silva Lacerda-palomasilvalacerdakta@gmail.com

Zarur de Oliveira Silvano-zarurs@yahoo.com.br

RESUMO

Os setores metalúrgicos possuem atividades que são recorrentes e invariáveis, com grande cobrança dos colaboradores, no qual sofrem vários riscos ergonômicos e um ambiente de trabalho estressante, levando a ocorrência de doenças no qual provocam altos prejuízos financeiros e de produtividade, especialmente pelo absenteísmo. Desta forma, o trabalho tem o objetivo de investigar o grau de risco de doenças ocupacionais associadas as posturas no posto de trabalho em uma empresa do setor metalúrgico. A pesquisa se desenvolveu em uma empresa do setor metalúrgico, na cidade de Cataguases Minas Gerais. Foi aplicada a análise de posturas em um conjunto de amostra, por meio do RULA, Diagrama de áreas dolorosas e o *checklist* de Couto, sendo elaborada uma discussão e sugestão de varias recomendações para contribuir com as melhorias no local. Conclui-se que conforme a aplicação dos métodos os índices elevados de dor são causados devido às posturas utilizadas nos postos de trabalho no qual resulta em uma grande incidência de dores e possíveis afastamentos futuros por doenças ocupacionais. Portanto pode-se identificar necessidade de treinamentos para conscientização dos funcionários em relação às posturas, pausas, e implantação da ginástica laboral.

Palavras chaves: Ergonomia, Rula, Diagrama de Corpo, *Checklist* de Couto.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Iida (2016) a ergonomia é necessária em todas as esferas de tarefas do homem, desde a sua casa ao seu ambiente de trabalho, enfim em todo o ciclo de atividade humana.

Segundo Evangelista (2011) as empresas estão cada vez mais competitivas e o mercado de trabalho cada vez mais exigente. Dentro deste cenário de competição, as condições ambientais de trabalho e a saúde dos trabalhadores passaram a ganhar destaque e importância.

Segundo Macedo (2012), a relação existente entre trabalho e saúde ou trabalho e doença se iniciou na Antiguidade, porém se tornou um ponto de atenção com a chegada da

Revolução Industrial. Na Revolução Industrial o trabalhador passou a ganhar pela sua força de trabalho, e com isso se tornou parte da máquina e conseqüentemente da produção rápida e eficaz para a acumulação de capital.

Segundo Másculo e Vidal (2011) nas atividades de trabalho ocorre uma interação entre ser humano e os componentes do trabalho. A Ergonomia tem um papel de intervir nessas relações entre homem-máquina e aperfeiçoá-las, ou seja, encontrar meios de adequação para um melhor desenvolvimento e segurança.

No setor metalúrgico, em que empresa objeto de estudo esta inserida, tem como uma de suas características a utilização de mão de obra com trabalhos manuais, especialmente na área de produção. Tendo uma manipulação de cargas excessivas ao especificado nas normas de trabalho, realização de movimentos de forma repetida por um grande período de tempo, estas ocorrências são responsáveis por diversas lesões no setor metalúrgico.

O objetivo geral do estudo e investigar o grau de risco de doenças ocupacionais associadas às posturas de trabalho no setor metalúrgico.

Objetivos específicos:

- Analisar as causas de afastamentos no setor metalúrgico de uma empresa;
- Averiguar se tem manifestação de dores, caso positivo analisar quais e onde ocorrem as dores ou desconforto;
- Caso o estudo se mostre afirmativo, analisar, e discutir qual a relação existente entre os dados coletados, através de técnicas de avaliação de posturas e manifestação de dores, e o nível de dor;
- Recomendar, orientações ergonômicas, aplicáveis ao setor metalúrgico, caso mostre-se pertinente.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Ergonomia

A palavra Ergonomia deriva do grego Ergon [trabalho] e nomos [normas, regras, leis]. Trata-se de uma disciplina orientada para uma abordagem sistêmica de todos os aspectos da atividade humana. (Associação Brasileira de Ergonomia – ABERGO, 2018).

A Ergonomia é regida pela Norma Regulamentadora 17 (NR 17 – Publicação: Portaria GM n.º 3.214, de 8 de junho de 1978, D.O.U. 06/07/78) (Brasil, 2007b). Esta norma estabelece parâmetros para adequar o ambiente de trabalho às condições psicofisiológicas do trabalhador, oferecendo conforto, autoestima e desempenho eficiente.

A ergonomia estuda aspectos como postura; movimentos corporais (sentado, em pé, empurrando, puxando, levantando); fatores ambientais (vibrações, iluminação, ruídos, informações que podem ser captadas pela visão, audição e outros sentidos). Sendo que a conjugação adequada desses fatores permite projetar ambientes seguros, saudáveis, confortáveis e eficientes, tanto no trabalho como na vida cotidiana (DUL; WEERDMEESTER, 2012, p.160).

Segundo Corrêa e Boletti (2015) os ensinamentos que no mundo atual administram a ergonomia começaram no início da história da humanidade, apesar da origem oficial da ergonomia ser estabelecida no ano de 1949, data na qual o engenheiro inglês Kenneth Frank Hywel Murrell fundou a primeira sociedade de ergonomia do mundo, a Ergonomic Research Society (ERS).

2.2 Análise ergonômica do trabalho

Analisar uma situação de trabalho, no ponto de vista de Couto (2014), baseia-se no estudo da postura e movimentos corporais do trabalhador, necessários para executar a tarefa, na medida do tempo gasto em cada um desses movimentos, onde a sequência dos movimentos é baseada em uma série de princípios de economia de movimentos, sendo que o melhor método é escolhido pelo critério do menor tempo gasto. Diagnosticar é procurar encontrar as causas que geram o problema apresentado, trata-se de uma análise detalhada do trabalho realizado pelo indivíduo que apresenta as queixas de dores ou cansaço, perda da força musculares/ou diminuição do controle dos movimentos. Corrigir uma situação real de trabalho é procurar à adaptação confortável e produtiva a situação de trabalho.

2.3 Biomecânica ocupacional no posto de trabalho

Para Iida (2014), a biomecânica é o estudo dos movimentos humanos do ponto de vista da mecânica, incluindo causas e consequências. Uma parte do conhecimento da ergonomia aplicada ao trabalho que se origina no estudo da “máquina humana”. Os ossos, os músculos, ligamentos e tendões são os elementos dessa máquina que possibilitam realizar movimentos.

2.4 Trabalhos estáticos e dinâmicos

Segundo Iida, Itiro (2014) o trabalho estático é aquele que exige contração contínua de alguns músculos, para manter uma determinada posição, esse tipo de contração que não possui movimentos e chamada de isométrica, o trabalho dinâmico ocorre quando há contrações e relaxamentos alternados dos músculos.

Segundo Dul e Weerdmeester (2012) os trabalhos estáticos que são responsáveis por todo movimento do corpo, funcionam como uma bomba, aumentando em até 20 vezes a circulação sanguínea, o trabalho estático exige contração contínua para manter determinada posição, é mais fatigante, por isso deve ser evitado e é aliviado com mudanças de posturas, já o trabalho dinâmico permite contrações e relaxamentos alternados por isso sendo menos fatigante.

2.5 Posturas do corpo humano

Cada postura no trabalho implica um esforço diferente no nosso corpo e a má postura em ambas elas causam várias complicações para o organismo, uma das principais causas de afastamento do trabalho é a lombalgia que atinge aproximadamente 80 % dos brasileiros (BRAGA, 2012).

Segundo Zimbardi et.al (2012) são três os tipos de posturas corporais no trabalho:

- Deitada: Não há concentração de tensão no corpo. Posição mais recomendada para repouso e recuperação da fadiga.
- Sentada: Atividade do dorso e do ventre. Consumo de energia de 3 a 10% maior que a posição deitada.
- De pé: Parado de pé extremamente fatigante, porque exige muito trabalho estático da musculatura.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho baseou-se em uma abordagem descritiva de natureza quantitativa, relacionada aos dados coletados para fins de pesquisa, e qualitativa no intuito de avaliar (mensurar) os dados coletados para fins probabilísticos. Segundo Vergara (2000), a pesquisa descritiva expõe as características de determinada população ou fenômeno, estabelece ligações entre variáveis e define sua natureza. Foi também realizada uma pesquisa bibliográfica, em: artigos e livros, com objetivo de agregar valor à pesquisa e o referencial teórico.

3.1 Amostra

Este estudo foi realizado em uma metalúrgica de grande porte, localizado na cidade de Cataguases – Minas Gerais, sendo a amostra composta por 27 funcionários no setor de produção. O setor é composto por um total de 40 funcionários no qual todos receberam o *checklist* de Couto juntamente com o diagrama de corpo porém apenas 27 retornaram com o

mesmo preenchido, pois de acordo com o cálculo amostral do site Publicações de Turismo (2018).

Obteve-se que para 90% de confiança a amostra mínima é de 26 indivíduos, onde o erro aproximado é de 10%.

A escolha do objeto de estudo ocorreu-se devido à possibilidade de aplicação de melhorias na indústria metalúrgica no setor de produção adequando a ergonomia no posto de trabalho, como adequação de bancadas, treinamentos para melhoria de posturas e utilização de ferramentas de forma adequada, adequação do ferramental de acordo com os trabalhadores, entre outros.

3.2 Instrumentos

O primeiro instrumento utilizado foi o método RULA (*Rapid Upper Limb Assessment* (MCATEMNEY e CORLETT, 1993), desenvolvido em 1993, por Macatemney e Corlle. Sendo recomendado para analisar a sobrecarga concentrada no pescoço e membros superiores durante o trabalho, e para tanto utiliza diagramas para simplificar a identificação das amplitudes de movimentos nas articulações, bem como avalia o trabalho muscular estático e as forças exercidas pelos segmentos em análise. O método busca uma seleção rápida quanto aos problemas relacionados à postura, com especial atenção aos membros superiores através de observações diretas (CAPELETTI, 2013).

Basicamente, este método é composto de 3 etapas:

- Seleção da postura ou posturas para avaliação;
- As posturas são pontuadas usando uma planilha de pontos;
- Essas pontuações são convertidas em 1 das 4 medidas propostas conforme tabela abaixo;

Tabela 1-Pontuação Nível de ação Intervenção

Pontuação	Nível de ação	Intervenção
1 ou 2	1	Postura aceitável desde que não seja longos períodos.
3 ou 4	2	E necessário investigar. Podem ser necessárias mudanças.
5 ou 6	3	E necessário mudar logo
7	4	Investigar e mudar imediatamente

Fonte: Canto, 2001 (adaptado)

Esta técnica ergonômica aborda resultados de risco entre uma pontuação de 1 a 7, onde pontuações mais altas significam altos níveis de risco aparente. Uma baixa pontuação no método RULA não garante, entretanto, que o local de trabalho esteja livre de riscos ergonômicos, assim como uma alta pontuação não assegura que um problema severo existe.

Outro instrumento utilizado foi o diagrama de corpo conforme anexo A (CORLETT E MANENICA, 1995) no qual possui uma avaliação de desconforto corporal, através de uma escala de 0 a 5 que varia de nenhuma a intolerável em que os funcionários marcam a região do corpo em que mais sentem dores. O diagrama de Corlett e Manenica (1995) faz a identificação das partes do corpo através de nome e número. Para cada uma dessas regiões ou áreas dolorosas existe uma graduação que varia entre o valor mínimo (1), que indica a inexistência de dor ou de desconforto no segmento corporal, até o valor máximo (5), que indica dor ou desconforto intolerável. Assim, tem o intuito de analisar os desconfortos sentidos pelos trabalhadores, identificando as causas e apontando as possíveis soluções.

O *Checklist* de Couto (1995) conforme anexo B, contém 25 perguntas sobre características do trabalho como sobrecarga física, força com as mãos, postura no trabalho, repetitividade, organização, entre outras (MACIELE^{etal.}, 2012). Em cada questão só é possível responder sim ou não, que valem 1 ou 0 pontos. Os resultados são pontuações enquadradas em 5 categorias que variam de 0 (ausência de risco ergonômico) a 15 ou mais pontos (fator biomecânico muito significativo). Através destas características pode se analisar o grau de risco, que oscila entre ausência até alto risco dos fatores biomecânicos.

O *checklist* de Couto foi aplicado no mês de maio de 2018, tendo como objetivo principal de verificar o risco para distúrbios músculo-esqueléticos de membros superiores relacionados ao trabalho, para que seja identificadas as causas e realizado uma análise para combater e corrigir as possíveis ocorrências de LER e DORT.

Foram utilizados os três métodos em conjunto, tendo como propósito complementar suas idéias e retirar de cada um os melhores pontos para avaliação das condições ergonômicas do setor em estudo onde retratem resultados o mais próximo possível da realidade vivida pelos colaboradores, e realizar uma avaliação rápida de um grande número de trabalhadores apenas observando diretamente as posturas das extremidades superiores e inferiores na execução de uma tarefa.

3.3 Procedimentos

Primeiramente, foi realizado o contato com a empresa, onde foram explicados de maneira clara e objetiva os motivos e objetivos do estudo, e a importância da participação dos funcionários no estudo. A direção da empresa se mostrou aberta e disponível para a pesquisa desde que o nome não fosse divulgado. Em seguida, foi realizada uma visita à linha produtiva supervisionada, para entrar em contato com os funcionários, explicando a função e objetivo da pesquisa, onde não seriam divulgados nomes, e os dados seriam apenas para fins acadêmicos.

O *Checklist* de Couto e o Diagrama de Corpo foram entregues juntos no dia 10 de maio de 2018, podendo ser levados para casa e devolvidos em até 48 horas.

O Método Rula foi realizado por meio de observação direta, e registros de fotografias para análise posterior das posturas adotadas nas tarefas distintas realizadas pelos colaboradores, essas observações se deu em dois dias de visita no mês de maio de 2018, a fim de avaliar a exposição dos membros superiores, sendo eles: pulso, braço, pescoço, tronco e antebraço.

Para verificação do processo estatístico e análise foi utilizado o *software* Excel, juntamente com o Minitab17 facilitando o gerenciamento dos dados e construção dos gráficos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Método Rula

Os resultados relacionados a análise do método Rula deu se através de observações e registro de fotos feitas no dia da visita a empresa, o mesmo foi aplicado no setor de produção de bombas, durante a execução das atividades, foi feita a análise de acordo com os movimentos executados durante a tarefa, sendo analisados por partes de acordo com cada atividade do colaborador.

Esta técnica ergonômica aborda resultados de risco entre uma pontuação de 1 a 7, onde pontuações mais altas significam altos níveis de risco aparente. Uma baixa pontuação no método RULA não garante, entretanto, que o local de trabalho esteja livre de riscos ergonômicos, assim como uma alta pontuação não assegura que um problema severo existe, esse método detecta posturas de trabalho ou fatores de risco que merecem maior atenção.

As atividades avaliadas foram realização de montagem de bomba, teste de bomba, utilização de prensa hidráulica, soldagem e torneamento de peças no setor de produção.

O colaborador flexiona o tronco para fazer a montagem da bomba, fazendo uma angulação de $+60^\circ$, conforme visto na figura 1 totalizando 5 pontos conforme a figura 2.

Figura 1- Posição do colaborador

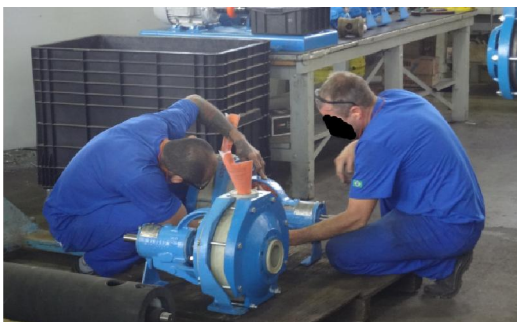
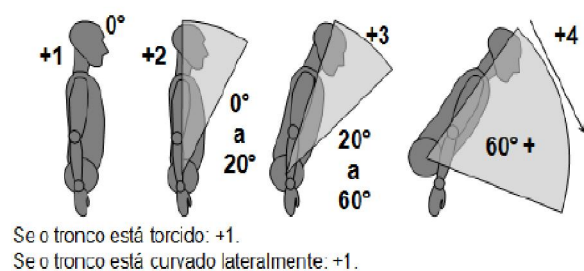


Figura 2- Análise da postura



Fonte:Autor

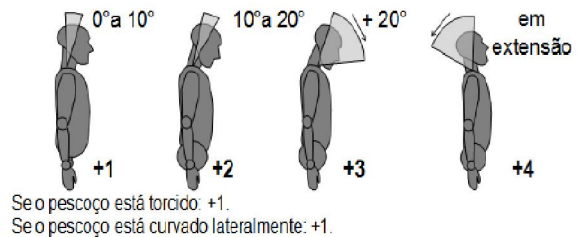
Fonte: McATAMEY, CORLETT (1993)

Análise em relação aos pontos se deu através da tabela 1 no qual 5 pontos indica a necessidade de mudança imediata.

Colaborador flexiona o pescoço para realizar a montagem na qual realizara o teste para verificar vazamentos na bomba, fazendo uma angulação de + de 20° conforme visto na figura 3 totalizando 3 pontos conforme figura 4.

Figura 3- Posição do colaborador

Figura 4- Análise da postura



Fonte:Autor

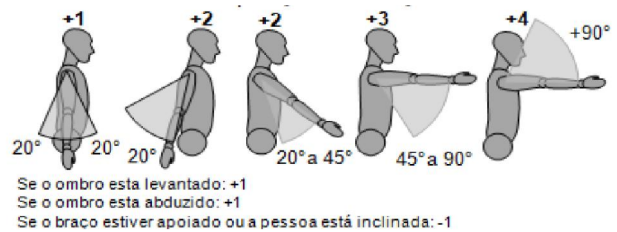
Fonte: McATAMEY, CORLETT (1993)

Análise em relação aos pontos se deu através da tabela 1 no qual 3 pontos indica a necessidade de investigação podendo ser necessárias mudanças.

Colaborador mantém o braço esticado entre 45° a 90° quando realiza a utilização da prensa hidráulica conforme figura 5 totalizando 3 pontos conforme figura 6.

Figura 5- Posição do colaborador

Figura 6- Análise da postura



Fonte:Autor

Fonte: McATAMEY, CORLETT (1993)

Análise em relação aos pontos se deu através da tabela 1 no qual 3 pontos indica a necessidade de investigação podendo ser necessárias mudanças.

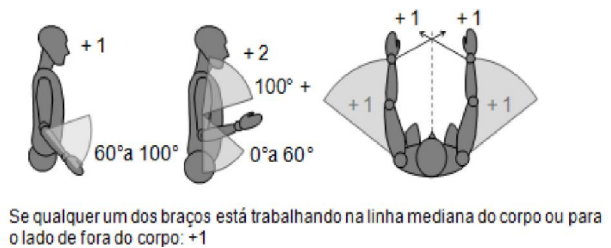
Colaborador flexiona o antebraço para realizar a solda, o movimento realizado nos antebraços realiza um ângulo de 100° conforme a figura 7 totalizando 3 pontos conforme figura 8.

Figura 7- Posição do colaborador



Fonte:Autor

Figura 8- Analise da postura



Fonte: McATAMEY, CORLETT (1993)

Análise em relação aos pontos se deu através da tabela 1 no qual 3 pontos indica nível de ação 2 tendo a necessidade de investigação podendo ser necessárias mudanças.

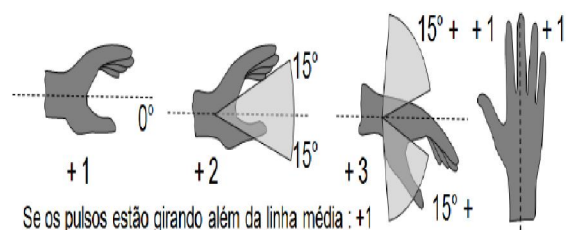
Colaborador flexiona o pulso ao realizar a atividade de tornear uma peça conforme figura 9 totalizando 4 pontos conforme figura 10.

Figura 9- Posição do colaborador



Fonte:Autor

Figura 10- Analise da postura



Fonte: McATAMEY, CORLETT (1993)

Análise em relação aos pontos se deu através da tabela 1 no qual 4 pontos indica um nível de ação 2 tendo a necessidade de investigação podendo ser necessárias mudanças.

Contudo, os dados mostram que os padrões de exposição e tempo a um ambiente ergonômico incorreto indica nível de ação 2 no qual necessita de investigação e podem ser necessárias mudanças, o estudo mostra também que ferramentas como o RULA são capazes

de gerar resultados que ajudariam a melhorar os postos de trabalhos no setor metalúrgico, ajudando a reduzir o número de colaboradores afastados, aumentando sua produtividade, lucratividade e contribuir com a saúde de seus colaboradores.

4.2 Questionários do diagrama de corpo

O Diagrama de áreas dolorosas, aplicado aos 27 funcionários, demonstrou um maior índice de dor nas áreas superiores do corpo, sendo elas: coluna lombar, coluna cervical, pescoço, coluna dorsal. As áreas do tronco para baixo: pernas, quadril, coxas e pés, obtiveram índices bem baixos.

Os maiores índices de porcentagens de dor/desconforto no lado esquerdo estão nas áreas: costa inferior 55,56% sente dor moderada, costa superior 51,85%, pescoço 44,44% de bastante dor e 18,52 % no pescoço dor intolerável, como demonstra a Tabela 2 no apêndice B

Já referentes ao lado direito do corpo (Tabela 3 apêndice B), verifica-se um aumento na porcentagem de dores nos pescoços no índice intolerável de 48,15% . As costas superiores obtiveram um índice de 37,04% de dor intolerável, o punho tem uma porcentagem de 7,41 % de dor intolerável, e já os braços teve um aumento de 3,70%,no índice intolerável. Os índices neste lado do corpo são superiores por tratar-se de atividades manuais e a maioria dos colaboradores serem destros.

De acordo com os resultados do diagrama de corpo, identificou-se na figura 11 no apêndice A, que aproximadamente 48% dos entrevistados apresentaram dor intolerável, no pescoço direito, e 18,52% no lado esquerdo; 44,44% apresentaram bastante dor no pescoço esquerdo e 37,04% do lado direito e 37,04% apresentaram dor moderada no pescoço esquerdo e 14,81% no pescoço direito.

A figura 12 no apêndice A representa os gráficos das porcentagens de dor apresentados nas costa superior, 37,04% dos colaboradores informaram que possuem dor intolerável na costa superior direito e 3,70 % na costa superior esquerdo. Com relação ao nível de bastante dor, 37,04 % apresentaram dor na costa superior direita, por fim 44,44% no braço esquerdo e 33,33% apresentaram dor moderada na costa superior esquerda e 7,41% no lado esquerdo e direito com alguma dor.

Com relação a costa media apresentaram alguma dor 51,55% no lado direito e esquerdo, sendo observado também 33,33% de dor moderada no lado direito e esquerdo no qual pode ser observado na figura 13 no apêndice A do gráfico de dor na costa media.

Já na costa inferior, 55,56% dos indivíduos apresentaram dor moderada do lado direito e esquerdo. No mesmo contexto, pode ser observado na Figura 14 no apêndice A do gráfico

das porcentagens de dor na costa inferior que 25,93% informaram que a sente bastante dor no lado direito e esquerdo.

A figura 15 no apêndice A, aproximadamente 37,04% apresentaram dor moderada, no ombro esquerdo e direito, 14,81% apresentaram índice de bastante dor no ombro direito e 48,5% do lado esquerdo e 33,33% do lado direito indicaram alguma dor.

A figura 17 no apêndice A representa os resultados de dor moderada no braço sendo 44,44% do lado esquerdo e direito, 33,33% do lado esquerdo e direito sente bastante dor e 3,70% de dor intolerável do lado direito e esquerdo do braço.

Os resultados para os antebraços e mãos representadas respectivamente pela figura 22 e Figura 18 no apêndice A, obtiveram índices altos de dores, sendo nas mãos 44,44% de bastante dor na mão direita, e 37,04% na mão esquerda. A mão direita obteve um índice de bastante dor maior, um fator e que algumas atividades necessitam que o colaborador permaneça segurando ou manuseando alguma ferramenta por tempos elevados.

Com relação ao antebraço, os gráficos representados na Figura 18 no apêndice A demonstram que 40,74% dos colaboradores apresentaram bastante dor no antebraço direito e 29,63% no antebraço esquerdo, 37,04% apresentaram alguma dor no antebraço direito e esquerdo.

A figura 23 no apêndice A mostra que 48,15% sentem dor moderada nos punhos e 29,63% sente bastante dor do lado esquerdo, já no lado direito obteve um aumento de 7,41% de dor intolerável.

As informações levantadas sobre os seguimentos corporais inferiores, representados por: bacia, coxa, perna, tornozelos e pés, não foram relevantes e não vem de encontro com a pesquisa deste trabalho que investiga os problemas ergonômicos nos membros superiores. Como podem ser observados através dos gráficos de barra representados da Figura 16, 19, 20, 21 no apêndice A respectivamente.

4.3 Checklist de Couto

Realiza uma avaliação simples do fator biomecânico no risco para distúrbios musculoesqueléticos de membros superiores relacionados ao trabalho. A ferramenta foi escolhida devido às atividades desenvolvidas no posto de trabalho estudado, trata-se de uma série de perguntas sobre o posto de trabalho no qual as respostas são, em sua grande maioria, sim ou não e cada resposta está associada ao número 0 (zero) onde se percebe que não há risco ou ao número 1 (hum) que significa risco associado ao item respondido.

A partir do checklist foi realizada uma media onde pode perceber que o posto analisado adquiriu pontuação media de 13 (treze) pontos o que significa, segundo Couto (1996), um risco no fator biomecânico para membros superiores. Isso ocorreu devido ao número de respostas, associada ao número 1 (hum), terem sido respondidas. O *checklist* é autoexplicativo, uma vez que se lê o mesmo é possível identificar o motivo do risco associado, por exemplo, as perguntas de 1 a 5 são avaliadas a questão da sobrecarga física, as perguntas 6 e 7 são de força com as mãos de 9 a 12 são de postura no trabalho, 13 e 14 posto de trabalho e esforço estático, desta forma todas as perguntas estão relacionadas ao posto de trabalho. Analisando o questionário percebe-se que, no posto analisado, o item que mais pontuou foi correspondente à sobrecarga física, e a postura no trabalho. Isso significa que, nesses postos específicos, a postura do colaborador está comprometida e que precisa ser melhorada. A questão 15 onde aborda sobre os afastamentos obteve uma pontuação de 17 no qual indica um alto risco. Após toda a análise do questionário é possível desenvolver o diagnóstico e propor melhorias. Fica claro que o uso da ergonomia será fundamental para melhorar o posto em questão analisado.

Após a aplicação das ferramentas neste estudo, foi possível identificar as causa de doenças ocupacionais e afastamentos e assim conseguir orientar as ações a serem tomadas através dos levantamentos obtidos no método de análise ergonômica RULA, diagrama de áreas dolorosas e o *checklist* de Couto, sendo assim, nota-se que a maior parte dos registros de dores está concentrada nos membros superiores, e os afastamentos ocorrem devido a problemas de saúde ocupacional dos colaboradores como LER/DORT.

Neste contexto, as mudanças nos hábitos laborais e nos postos de trabalho podem diminuir a maior parte dos índices constatados, que mostram que os colaboradores faltam por motivo de dores conforme respondido pelos mesmos no diagrama, e *checklist* de Couto, pelo menos 17 colaboradores afastam-se por um dia do posto de trabalho dentro de um mês. Para que haja uma melhora significativa seria necessário que os colaboradores que apresentaram risco em relação à sobrecarga física realizem pausas e até mesmo uma rotatividade das funções, em relação à postura no trabalho devem ser realizados treinamentos para conscientização dos colaboradores em relação à postura que os mesmos devem exercer suas atividades, até mesmo realizarem alteração no posto de trabalho para que se adeque ao funcionário, e também inseria a atividade laboral no mínimo duas vezes na semana.

5 CONCLUSÃO

Com o estudo verificou-se as causas de riscos relacionados a postura do trabalho no setor de produção de uma metalúrgica através de visitas e aplicação de métodos foi possível identificar um grau médio de risco em relação a postura no trabalho, onde se tem que adotar medidas ergonômicas para melhorar a saúde do trabalhador isso se deu diante dos resultados do método RULA, do diagrama de corpo e do *checklist* de Couto onde relacionamos ambos, vimos que os trabalhadores não trabalham de forma ergonomicamente correta e que o posto de trabalho não está devidamente correto para o exercício de algumas funções, ocasionando doenças como LER/DORT levando até mesmo o afastamento dos colaboradores.

Foi demonstrado através do diagrama de corpo que os colaboradores sentem um nível maior de dores nos membros superiores e direitos, e com o método RULA foi possível confirmar que a dor delata tem por motivo as posturas que os trabalhadores exercem ao realiza as atividades, conforme análise indica um nível de ação 2 tendo a necessidade de investigação podendo ser necessárias mudanças juntamente com o *checklist* de Couto identificamos que os afastamentos ocorridos se dão por causa de dores, e doenças ocupacionais. Portanto é necessário treinamentos para conscientização dos funcionários em relação às posturas, rotatividade da sua função juntamente com pausas, e implantação da ginástica laboral.

Contudo a ergonomia pode, e deve, se fazer presente e intervir para a melhoria continua dessas interações entre o homem e o meio de trabalho. Com o estudo foi possível perceber a importância da análise ergonômica do Trabalho – AET - dentro das organizações. É ela quem pode analisar diagnosticar e melhorar o posto de trabalho, podendo prever os riscos a saúde e segurança e também contribuir para a diminuição e extinção dos mesmos dentro da empresa, tendo como consequência um aumento da produtividade e motivação, já que o trabalhador irá melhorar suas condições na execução da tarefa e atividades e os mesmos terá sua saúde preservada. Este estudo contribuiu para indicar as mudanças necessárias, para prevenir os riscos relacionados à postura do trabalho dos colaboradores, sendo assim o objetivo do estudo foi alcançado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Associação Internacional de Ergonomia – IEA. (2000). *What is Ergonomics?* Recuperado em 01 de abril de 2018, de http://www.abergo.org.br/internas.php?pg=o_que_e_ergonomia
- BRAGA M. Bruno. Artigo Científico: **Prevenção Fisioterapêutica da Lombalgia no Manuseio de Carga Pesadas no Setor da Expedição de uma Fábrica do Pólo Industrial de Manaus**. 2012.
- BORGES, L.J.A; RODRIGUES, D.C.S; CHAVES, W.A.C.C; OLIVEIRA, C.P. **Análise ergonômica da linha de produção de uma fábrica de colchões: uma Abordagem da Biomecânica Ocupacional**. X Encontro Brasileiro de Engenharia de Produção, 2014.
- CAPELETTI, Ben Hur. **Aplicação do Método RULA na Investigação da postura adotada por operador de balanceadora de pneus em um centro automotivo**. Curitiba: UTFPR, 2013.
- CORLETT, E. N., & MANENICA, I. (1995). **The evaluation of posture and its effects**. In J. R. Wilson & E. N. Corlett (Eds.), *Evaluation of human work: a practical ergonomics methodology* (pp. 663-713). Londres: Taylor & Francis.
- CORRÊA, V. M.; BOLETTI, R.R. **Ergonomia: Fundamentos e Aplicações**. Porto Alegre: Bookman, 2015. 144 p.
- COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia do corpo e do cérebro no trabalho**. Belo Horizonte: ergo, 2014.
- DUL, J., WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. Tradução de Itiro Iida. 3 ed. São Paulo. Edgard Blücher, 2012. 160 pág.
- EVANGELISTA, W. L. **Análise ergonômica do trabalho em um frigorífico típico da indústria suinícola do Brasil**. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e produção**. 2a ed. Revista e ampliada, São Paulo: Blucher, 2014. https://issuu.com/editorablucher/docs/issuu_86a67e2b75ed26.
- IDA, I. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo: Blucher 3ª Edição, 2016.
- MACIEL, C. M. S., Brasileiro, M. P., & Freitas, L. C. (2012). **Avaliação ergonômica das atividades de produção de mudas em viveiro florestal de Vitória da Conquista - BA**. Enciclopédia Biosfera.
- MCATAMNEY, Lynn; CORLETT, E.Nigel. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. UK. *Applied Ergonomics*, v.24, n. 2, p. 91-99, 1993
- MACEDO, R.B. **Segurança, Saúde, Higiene e Medicina do Trabalho**: Curitiba: IESDE Brasil, 2012. 147 p.
- MÁSCULO, F.S.; VIDAL. M.C. **Ergonomia Trabalho Adequado e Eficiente**: Rio de Janeiro: Elsevier, ABEPRO 2011. 605 p.
- PUBLICAÇÃO TURISMO. **Cálculo Amostral**. Disponível em: <http://www.publicacoesdeturismo.com.br/calculoamostral/>. Acesso em: 01 de maio de 2018.
- VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.
- ZIMBARDI A. S.; MONACO T. E. et. al. Artigo Científico: **Segurança Intralogística Manuseio de Carga**. São Paulo 2012.

ANEXO A

Diagrama das áreas dolorosas (Corlett e Manenica, 1980)

LADO ESQUERDO						VISTA DE COSTAS	LADO DIREITO										
DESCONFORTO					Nº		PARTES DO CORPO					Nº	DESCONFORTO				
1	2	3	4	5			1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
					1							1					
					2		PESCOÇO	1									
					3		COSTA SUPERIOR	2									
					4		COSTA MEDIA	3									
					5		COSTA INFERIOR	4									
					6		BACIA	5									
					11		OMBROS	6									
					12		BRAÇOS	7									
					13		ANTEBRAÇOS	8									
					14		PUNHOS	9									
					15		MÃOS	10									
					19		COXAS	16									
					20		PERNAS	17									
					21		TORNZELOS E PÉS	18									

Intensidade				
1	2	3	4	5
Nenhum desconforto/dor	Algum desconforto/dor	Moderado desconforto/dor	Bastante desconforto/dor	Intolerável desconforto/dor

Fonte : adaptada pelo autor

ANEXO B

Checklist de Couto

CHECKLIST DE COUTO AVALIAÇÃO SIMPLIFICADA DO FATOR BIOMECÂNICO NO RISCO PARA DISTÚRBIOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE MEMBROS SUPERIORES RELACIONADOS AO TRABALHO

- 1-Há contato da mão ou punho ou tecidos moles com alguma quina viva de objetos ou ferramentas?
Não (0) Sim (1)
- 2-O trabalho exige o uso de ferramentas vibratórias?
Não (0) Sim (1)
- 3-O trabalho é feito em condições ambientais de calor excessivo?
Não (0) Sim (1)
- 4-Há necessidade do uso de luvas e, em consequência disso, o trabalhador tem que fazer mais força?
Não (0) Sim (1)
- 5-O trabalhador tem que movimentar peso acima de 300 g, como rotina em sua atividade?
Não (0) Sim (1)
- 6-Aparentemente as mãos têm que fazer muita força?
Não (0) Sim (1)
- 7-Quando usados para apertar botões, teclas ou componentes, para montar peças ou inserir, a força de compressão exercida pelos dedos ou pela mão é de alta intensidade?
Não (0) Sim (1)
- 8-Há algum esforço estático da mão ou do antebraço como rotina na realização do trabalho?
Não (0) Sim (1)
- 9- Há algum esforço estático do ombro, do braço ou do pescoço como rotina na realização do trabalho?
Não (0) Sim (1)
- 10- Há extensão ou flexão forçada do punho como rotina na execução da tarefa?
Não (0) Sim (1)
- 11-Há elevação dos braços acima do nível dos ombros como rotina na execução da tarefa?
Não (0) Sim (1)
- 12-Ha outras posturas forçadas dos membros superiores?
Não (0) Sim (1)
- 13-A altura do posto de trabalho é regulável?
Não (0) Sim (1)
- 14-A ferramenta pesa menos de 1 kg ou, no caso de pesar mais de 1 kg, encontra-se suspensa por dispositivo capaz de reduzir o esforço humano?
Não (0) Sim (1)
- 15- Já necessitou se ausentar das atividades por alguma das eventualidades acima citadas (com atestado)
Não (0) Sim (1)
- 16-O trabalho é feito em condições ambientais de frio excessivo?
Não (0) Sim (1)

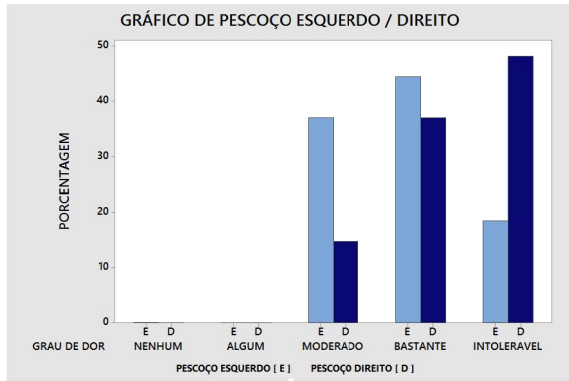
- 17- O esforço manual detectado é feito durante mais que 49% do ciclo ou é repetido mais que 8 vezes por minuto?
Não (0) Sim (1)
- 18- Existe algum tipo de movimento que é repetido por mais de 3.000 vezes no turno? Ou o ciclo é menor que 30 segundos, sem pausa curtíssima de 15% ou mais do mesmo?
Não (0) Sim (1)
- 19- No caso de ciclo maior que 30 segundos, há diferentes padrões de movimentos (de forma que nenhum elemento da tarefa ocupe mais que 50% do ciclo?)
Não (0) Sim (1)
- 20- Há rodízio (revezamento) nas tarefas, com alternância de grupamentos musculares?
Não (0) Sim (1)
- 21- A atividade é de alta precisão de movimentos? Ou existe alguma contração muscular para estabilizar uma parte do corpo enquanto outra parte executa o trabalho?
Não (0) Sim (1)
- 22- Percebem-se sinais de estar o trabalhador com o tempo apertado para realizar sua tarefa?
Não (0) Sim (1)
- 23- Entre um ciclo e outro há a possibilidade de um pequeno descanso? Ou há pausa bem definida de aproximadamente 5 a 10 minutos por hora?
Não (0) Sim (1)
- 24- Há desvio ulnar ou radial forçado do punho como rotina na execução da tarefa?
Não (0) Sim (1)
- 25- A posição de pinça (pulpar, lateral ou palmar) é utilizada para fazer força?
Não (0) Sim (1)

Fonte: Adaptado pelo autor

APENDICE A

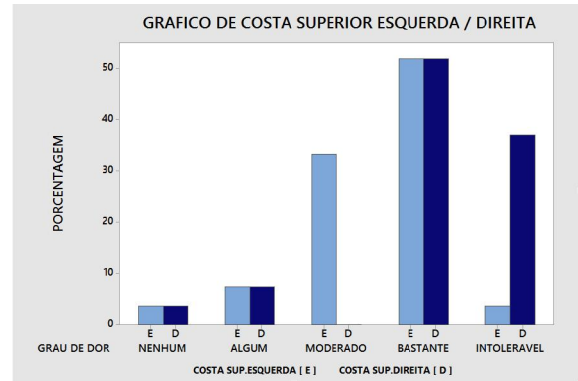
Gráficos de barras

Figura12-Grau de dor no pescoço



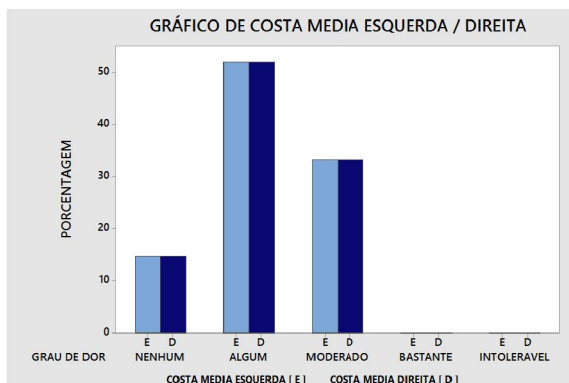
Fonte: Autor

Figura13-Grau de dor na costa superior



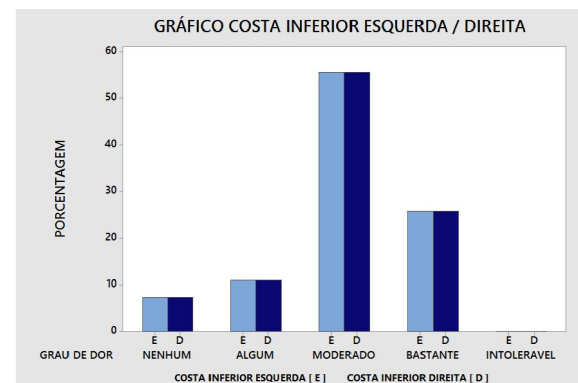
Fonte: Autor

Figura14-Grau de dor na costa media



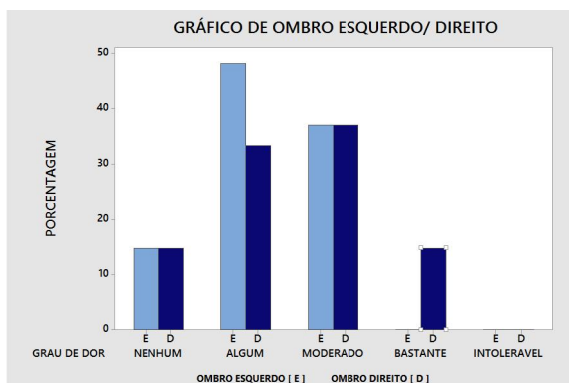
Fonte: Autor

Figura15-Grau de dor nas costa inferior



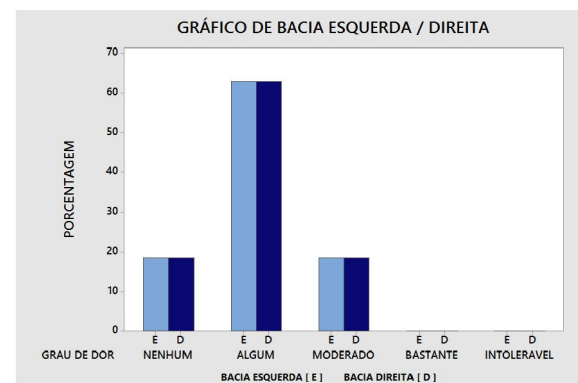
Fonte: Autor

Figura16-Grau de dor nos ombros



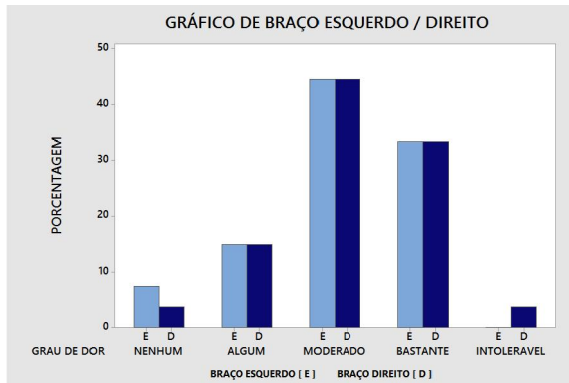
Fonte: Autor

Figura17-Grau de dor na bacia



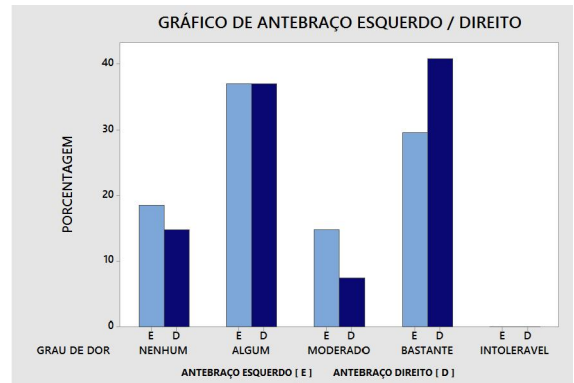
Fonte: Autor

Figura18-Grau de dor nos Braços



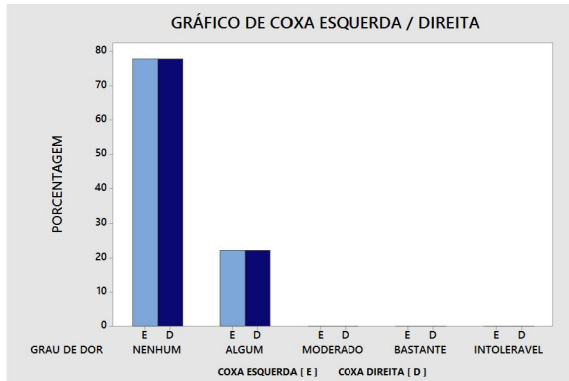
Fonte: Autor

Figura19-Grau de dor nos antebraços



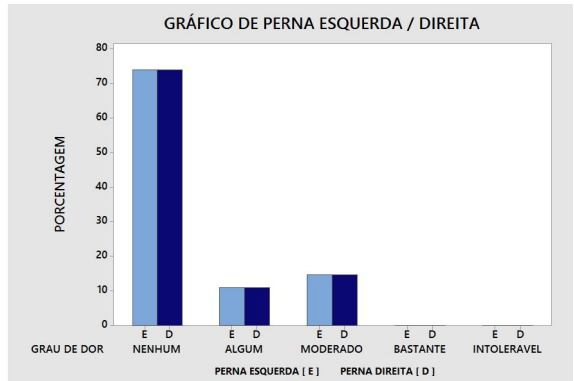
Fonte: Autor

Figura20-Grau de dor nas coxas



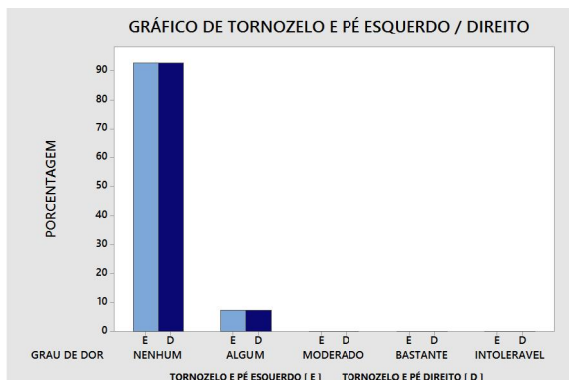
Fonte: Autor

Figura 21-Grau de dor nas pernas



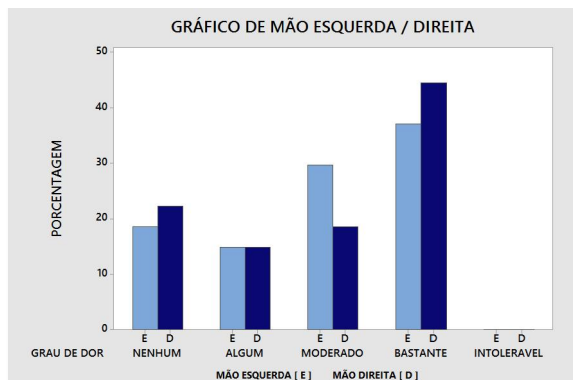
Fonte: Autor

Figura 22-Grau de dor nos Tornozelos



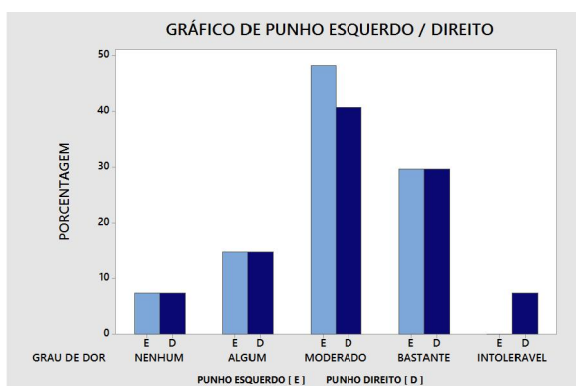
Fonte: Autor

Figura 23-Grau de dor nas mãos



Fonte: Autor

Figura 24-Grau de dor nos punhos



Fonte: Autor

APENDICE B

Tabela 2- Resultados diagrama de corpo lado esquerdo

Nível de dor	Nenhum	Algun	Moderado	Bastante	Intolerável
PESCOÇO E	0,00%	0,00%	37,04%	44,44%	18,52%
COSTA SUPERIOR E	3,70%	7,41%	33,33%	51,85%	3,70%
COSTA MEDIA E	14,81%	51,85%	33,33%	0,00%	0,00%
COSTA INFERIOR E	7,41%	11,11%	55,56%	25,93%	0,00%
BACIA E	18,52%	62,96%	18,52%	0,00%	0,00%
OMBROS E	14,81%	48,15%	37,04%	0,00%	0,00%
BRAÇOS E	7,41%	14,81%	44,44%	33,33%	0,00%
ANTEBRAÇOS E	18,52%	37,04%	14,81%	29,63%	0,00%
PUNHOS E	0,00%	14,81%	48,15%	29,63%	0,00%
MÃOS E	18,52%	14,81%	29,63%	37,04%	0,00%
COXAS E	77,78%	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%
PERNAS E	74,07%	11,11%	14,81%	0,00%	0,00%
TORNZELOS E PÉS E	92,59%	7,41%	0,00%	0,00%	0,00%

Fonte: Autor

Tabela 3- Resultados diagrama de corpo lado direito

Nível de dor	Nenhum	Algun	Moderado	Bastante	Intolerável
PESCOÇO D	0,00%	0,00%	14,81%	37,04%	48,15%
COSTA SUPERIOR D	3,70%	7,41%	0,00%	51,85%	37,04%
COSTA MEDIA D	14,81%	51,85%	33,33%	0,00%	0,00%
COSTA INFERIOR D	7,41%	11,11%	55,56%	25,93%	0,00%
BACIA D	18,52%	62,96%	18,52%	0,00%	0,00%
OMBROS D	14,81%	33,33%	37,04%	14,81%	0,00%
BRAÇOS D	3,70%	14,81%	44,44%	33,33%	3,70%
ANTEBRAÇOS D	14,81%	37,04%	7,41%	40,74%	0,00%
PUNHOS D	7,41%	14,81%	40,74%	29,63%	7,41%
MÃOS D	22,22%	14,81%	18,52%	44,44%	0,00%
COXAS D	77,78%	22,22%	0,00%	0,00%	0,00%
PERNAS D	74,07%	11,11%	14,81%	0,00%	0,00%
TORNZELOS E PÉS D	92,59%	7,41%	0,00%	0,00%	0,00%

Fonte: Autor