

Uma revisão dos métodos de avaliação ergonômica e suas aplicações

Jaciara Dias Trzaskos (UTFPR) jaciara_graciela@hotmail.com

Ariel Orlei Michaloski (UTFPR) ariel@utfpr.edu.br

Resumo:

Este artigo tem como objetivo identificar os métodos existentes para avaliações ergonômicas através de artigos já existentes com estudos de caso, identificando os autores, comentando os métodos e suas pesquisas. Isto ajudará a uma melhor escolha dos métodos existentes e um maior conhecimento para a correta avaliação ergonômica para diferentes postos de trabalho e áreas do conhecimento. Identificar programas computacionais que disponibilizam acesso a ferramentas ergonômicas, disponibilizar um número de informações em que se possa fazer um uso adequados das ferramentas em diferentes situações de uso, exemplificando através da pesquisa, a melhor metodologia utilizada para uma avaliação de qualidade e extrair o melhor de cada método. Os estudos de caso nos trazem pesquisas aprofundadas com alto teor de informações de campo, assim métodos como Niosh, Owas, Rula, Reba, Tor Tom serão abordados, visto que são utilizados mundialmente, podendo assim extrair um rápido comparativo entre esses métodos ou até mesmo obtendo um melhoramento de resultados com a interação entre eles. Métodos como o Owas pode complementar o método da Niosh, assim os mecanismos de gestão do conhecimento na seleção dos métodos de avaliação ergonômica estarão expostos em diferentes áreas do conhecimento, desde a medicina até a trabalhadores da indústria.

Palavras chave: Usabilidade, Ferramentas Ergonômicas, Análise.

A review of ergonomic evaluation methods and their applications

Abstract

This article aims to identify existing methods for ergonomic assessments through available articles with case studies, by identifying the authors, methods and their research. Methods used and their applications have been commented. This will help to choose better the existing methods and a clearer understanding for proper ergonomic assessment for different jobs and areas of knowledge. It identifies computer programs that provide access to ergonomic tools, provides a range of information on which makes a proper use of tools in different situations of use, exemplifying through research, the best methodology used for quality assessment and extracting the best of each method. Usability is a goal, it will be present in each author, as the case studies bring us depth research with high content of field information, so methods such as Niosh, Owas, Rula, Reba, Tor Tom will be addressed, as they are used worldwide, thus being able to extract a quick comparison between these methods or even getting a breeding results with the interaction between them, as methods such as Owas can complement the method of Niosh, so the knowledge management mechanisms in the selection of methods ergonomic evaluation will be exhibited in different areas of knowledge, from medicine to industrial workers.

Key-words: Usability, Ergonomic Tools, Analysis.

1. Introdução

Em agosto de 2000, a IEA - Associação Internacional de Ergonomia adotou a definição oficial para ergonomia: “A Ergonomia (ou Fatores Humanos) é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à

aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema”. (IEA, 2000).

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) vem evoluindo com o passar dos anos, a preocupação no Brasil iniciou-se quando na década de 1980, os digitadores sofriam com a tenossinovite devido a jornadas de trabalho exaustivas, premiação devido a produtividade e jornadas de trabalho sem pausas, assim o Sindicato dos Empregados em Empresa de Processamento de Dados no Estado de São Paulo fez contato com a DRT do mesmo estado buscando soluções e recursos para prevenir lesões nestes trabalhadores, anos passaram e na década de 1990, mesmo sem um estudo ergonômico sistemático, porém com algumas soluções para o caso dos digitadores e também do setor produtivo.

De acordo com a Médica, doutora em Ergonomia Leda Leal Ferreira, “a decisão de fazer uma análise do trabalho no momento em que ele está sendo feito, a chamada análise do trabalho “real”, exigia a elaboração e utilização de um conjunto especial de técnicas que pudessem ser usadas sem atrapalhar a atividade de quem estava trabalhando, nem alterar (muito) a situação que se queria compreender. Escolheu-se a observação do ergonomista como técnica principal. Mas o que deveria ser observado? Logicamente, apenas o que era observável, por exemplo, as posturas corporais ou de segmentos corporais que os trabalhadores adotam em uma determinada situação; as comunicações que trocam entre si; os produtos ou instrumentos que manipulam ou utilizam; o modo como o fazem; os caminhos que percorrem; os percursos que realizam; os documentos que usam; os controles que fazem ou aos quais estão submetidos etc.” (LEDA LEAL FERREIRA, 2015)

Os métodos ergonômicos foram criados para facilitar essa observação, com isso surgiu o gradativo melhoramento e qualidade da análise, assim os métodos foram ficando mais abrangentes e com condições de melhor avaliar as atividades laborais.

Um dos grandes problemas encontrados hoje no sistema produtivo é o levantamento de carga de trabalho juntamente com a posição do trabalhador em relação ao posto de trabalho, isso tornou-se um dos principais requisitos para o desenvolvimento de métodos para a avaliação e tentativa de correção dos arranjos corporais, a maioria dos métodos atribuem códigos indicativos para uma categoria de carga. A posição corporal indica os diferentes graus de especificidade dependendo do método utilizado.

Neste artigo será abordado alguns métodos existentes como o método que a Niosh (NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH, 1980) formulou para a verificação e quantificação da carga limite recomendada para a atividade do trabalhador, analisando a posição de trabalho e o limite de carga admissível para o trabalho, como a Niosh verificou apenas a o peso da carga a ser levantada e os aspectos desse levantamento, verificou-se que faltava um índice ou uma forma de verificar a posição corporal desse trabalhador em relação a sua postura, posição de braços e pernas.

Assim em 1977 os autores Osmo Karhu Pekka Kansi e Liikka Kuorinka propuseram um estudo dos trabalhadores na indústria do aço onde chamou-se Owass (Working posture System of Analysis - Ovako), nele verifica-se o posicionamento dos braços, costas e pernas, Owass identifica as posturas mais comuns de trabalho para as costas (4 posturas), braços (3 posturas) e pernas (7 posturas), e o peso da carga movimentada (3 categorias). Postura de todo o corpo é descrita por estas partes do corpo com um código de quatro dígitos. As 252 posturas foram classificadas para quatro ações de categorias que indicam a necessidades de mudanças ergonômicas, as observações são feitas instantaneamente, com intervalos de tempo constantes.

Analogamente encontramos o método Rula desenvolvido por Dr. Lynn McAtamney e Professor E. Nigel Corlett, ergonomistas da Universidade de Nottingham, na Inglaterra, Rula é um método de segmentação postural para estimar os riscos de distúrbios dos membros superiores relacionadas com o trabalho.

Uma avaliação Rula (Rapid Upper Limb Assessment) apresenta uma rápida avaliação e sistemática dos riscos posturais a um trabalhador. A análise pode ser realizada antes e depois de uma intervenção para demonstrar que a intervenção tem trabalhado para reduzir o risco de lesões.

O método Reba (Rapid Entire Body Assessment) foi proposto no ano de 2000 por Sue Hignett y Lynn McAtamney e publicado pela revista especializada em ergonomia aplicada, é um trabalho em conjunto de ergomistas, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais e enfermeiros, que através de 600 posições de posturas analisaram um conjunto das posições adotadas para membros superiores.

O método Tor-Tom foi proposto pelo Prof. Dr. Hudson de Araújo Couto, o qual estabeleceu uma relação entre a Taxa de Ocupação Real do trabalhador em sua atividade laboral ao longo de sua jornada e a Taxa de Ocupação Máxima, este índice estabelece limites de tolerância na avaliação ergonômica, com isso obtém-se um auxílio no gerenciamento das tarefas e soluções para eventuais problemas ergonômicos observados no trabalho.

2. Referencial Teórico

Foram consultados diversos artigos relacionados aos métodos de avaliação ergonômica, com estudos de caso, discussões sobre o melhor método para avaliação de uma determinada posição ou até mesmo para uma determinada função.

A observação e a experiência de um ergonomista experiente faz com que os dados e as técnicas sejam melhores aplicados e assim cada vez mais os resultados são mais confiáveis. Leda Leal Ferreira traz a tona uma discussão muito importante, relatando o que dizia Duraffourg "A situação de trabalho não é um laboratório"(JACQUES DURAFFOURG, 1977), "com isso, estava destacando que a análise ergonômica do trabalho que eles estavam então sistematizando se diferenciava daquela praticada em laboratório, no qual se simulava a situação de trabalho, ou mais geralmente um aspecto dela, onde se podia manipular variáveis e onde os sujeitos eram, em geral, estudantes. Mas se diferenciava também daquela praticada pelas empresas, a famosa "análise de tarefas" de inspiração taylorista na qual, em última instância, nem era preciso observar os trabalhadores em atividade, uma vez que a sua tarefa poderia ser estabelecida em escritórios de engenharia". (LEDA LEAL FERREIRA, 2015), imprescindível é observar a realidade laboral do trabalhador para transmitir às técnicas de observação e ferramentas ergonômicas dados mais confiáveis possíveis.

Segundo Joanna Bartnicka (2014) em seu artigo "Knowledge-based ergonomic assessment of working conditions in surgical ward – A case study" (Avaliação ergonômica baseada no conhecimento das condições de trabalho em enfermaria cirúrgica - Um estudo de caso) propõe um estudo para uma avaliação mais abrangente.

Em conjunto com vários métodos ela analisa e integra esses resultados com diferentes métodos em busca de um resultado que leve a melhor qualidade em centros cirúrgicos da Polônia. A autora escolheu a atividade realizada pelo profissional médico que realiza cirurgias ortopédicas, no qual existem inúmeros problemas ergonômicos devido a carga excessiva do sistema musculo esquelético durante a cirurgia.

A avaliação contou com os seguintes métodos para a avaliação, Niosh, Owas, Rula e Reba, a autora conseguiu um sinergismo entre os métodos e resultados excelentes na avaliação. Todos os métodos utilizados possuem implementações na forma de programas de computador, tais como ErgoLAB (Owas), ErgoFellow (Owas, Rula, REBA), WinOwas (Owas), aqui no Brasil é utilizado o Ergolandia, o qual contempla todos os métodos citados.

Um estudo feito por Diana De Las Mercedes Cevallos Ortega(2015), para obtenção do título de mestre em segurança industrial e saúde ocupacional, cujo o título é “Evaluación de riesgos ergonómicos Biomecánicos en Técnicos mecánicos de vehículos pesados, de la agencia Hino en Quito. Propuesta de un programa para disminuir los Trastornos musculoesqueléticos” (Avaliação biomecânica de riscos ergonômicos em técnicos mecânicos de veículos pesados agência Hino em Quito. Proposta de um programa para reduzir distúrbios musculoesqueléticos).

Um estudo de caso onde a autora avaliou um grupo de 25 trabalhadores mecânicos utilizando os métodos de análise Owas avaliação biomecânica, Reba e Mac. Além do questionário Nórdico. O principal objetivo do estudo da autora foi de estabelecer fatores de risco ergonômicos e tempo de exposição biomecânica, para propor um programa de prevenção distúrbios musculoesqueléticos, para aumentar a produtividade e melhorar a saúde do trabalhador. Com a utilização dos métodos, e a integração dos resultados, conseguiu uma boa avaliação e um diagnóstico para o melhoramento das condições de trabalho.

Um estudo muito importante foi publicado no Canadá em um dos jornais mais importantes para a ergonomia, o International Journal of Industrial Ergonomics no ano de 2007, por T.Jones, S.Kumar com o título de Comparison of ergonomic risk assessments in a repetitive high-risk sawmill occupation: Saw-filer (Comparação de avaliações de riscos ergonômicos em uma serraria ocupação de alto risco repetitivo: Saw-Filer).

Os estudos pretendem comparar os pontos de avaliação de risco de vários métodos e são necessários para avaliar a concordância entre os métodos e ganhar uma compreensão da variabilidade entre sujeitos. Compreender a variabilidade é necessário para determinar quantos trabalhadores devem ser avaliados para obter pontuação representativos de avaliação de risco para esse local ou instalação (T.JONES, S.KUMAR, 2007), além do que diz T.Jones, S.Kumar, a confiabilidade dos resultados trabalhados estatisticamente com os diferentes métodos também é um fator importante para a realização destes trabalhos comparativos, apesar de serem muitos escassos, devido a dificuldades de coleta de dados, e profissionais que consigam fazer uma coleta de informações confiáveis e padronizadas, pois a observação é inerente a cada pessoa.

Levando em consideração a repetição de movimentos e o mais importante do estudo é a comparação dos 5 métodos aplicados na pesquisa, os quais são Rula, Reba, a versão quantificada da Conferência Americana de Higienistas Industriais Governamentais Valor Limite para o trabalho de mão mono-tarefa (ACGIH TLV), o Índice de deformação (SI), e o índice de exposição concisa (Ocra). Os resultados foram satisfatórios, todas as metodologias de avaliação dos riscos concordam que o nível de risco está associado com o desempenho do trabalho na serra-filer, encontrando uma exceção no método da ACGIH TLV.

A tecnologia avança a cada dia, temos vários métodos utilizados que possuem implementações na forma de programas de computador, tais como ErgoLAB (Owas), ErgoFellow (Owas, Rula, Reba), WinOWAS (Owas), aqui no Brasil é utilizado o Ergolandia, o qual contempla 20 ferramentas ergonômicas para avaliação e melhoria dos postos de trabalho, os quais são: Método Niosh (Equação de levantamento de carga), Owas, Rula, Reba, Método Suzanne Rodgers, Moore e Garg (Strain Index), Questionário Bibolar, Método Lehmann, Check List de Couto, Método QEC, Análise de Imagem, Análise de Vídeo, Antropometria, Cálculo de Força,

Uso de EPI (NR 6), Avaliação de Calor (NR 15), Avaliação de Ruído (NR 15), Avaliação de Digitação (NR 17), Avaliação de Iluminação (NBR 8995), Check List para Escritório.

Um avanço tecnológico na avaliação ergonômica foi publicado em 2013 no International Journal of Industrial Ergonomics pelos autores Giovanni De Magistris, Alain Micaelli, Paul Evrard, Claude Andriot, Jonathan Savin, Clarisse Gaudez, Jacques Marsot, onde foi estudado em laboratório a possibilidade de uso de realidade virtual para análises de postura, riscos físicos e estudo aprofundado das forças aplicadas durante o trabalho.

Nesta publicação os autores citaram vários pacotes de softwares relacionados com programas digitais para a ergonomia como: digitais modelo humano (DHM), como o Pro / ENGINEER Manikin, JACK, RAMSIS ou CATIA-DELMIA Humano. Porém todos vislumbravam algum problema, foi o que levou os pesquisadores a levantar uma nova dinâmica autônoma DHM (modelo humano digital), que foi usada para descrever em laboratório uma aplicação nas tarefas de uma montagem industrial.

Esse novo DHM requer o mínimo de informações, com isso mudando a antropometria e a simulação não é necessário novos ajustes adicionais, isto se torna uma vantagem para a indústria.

Esta nova técnica desenvolveu um novo modelo humano digital baseado em robótica e simulação física. Os experimentos foram avaliados com base em uma avaliação real pelo Ocrá ergonômico. Esse novo modelo trouxe inúmeras vantagens, entre elas o mínimo de informações para a simulação, assim diminuindo erros de avaliação, a simulação do torque de flexão do cotovelo, porém sempre observando valores menores dos que os admissíveis para as partes do corpo estudadas.

3. Metodologia

A busca por parâmetros que forneçam informações suficientes para um melhoramento da qualidade na análise ergonômica e escolha dos melhores métodos para a avaliação dos inúmeros postos de trabalho existentes, fez com que se buscasse uma pesquisa qualitativa dentro de artigos publicados nos melhores locais, onde a preocupação com a qualidade da informação fosse absorvida da melhor forma possível e a transmissão deste conhecimento possa ser disseminado de forma a ser de fácil entendimento para os leitores.

Os artigos consultados em sua maioria tiveram a sua publicação internacional, assim buscando uma informação de qualidade, a fonte nacional para uma rica pesquisa é a Revista Brasileira de Saúde Ocupacional da Fundacentro. Portanto a pesquisa se dá de forma bibliográfica, buscando informações relevantes aos métodos de avaliação ergonômica, assim como a qualidade e a melhor usabilidade dessas ferramentas dentro do conceito de que a ergonomia juntamente com as inúmeras ferramentas abordadas está voltada para a qualidade da saúde e melhoramento do ambiente de trabalho do indivíduo.

4. Desenvolvimento

A ergonomia procura aprimorar a relação homem x trabalho, fazendo com que não haja prejuízos a nenhum dos lados, assim a análise do trabalho tem a importância de estabelecer limites para que o trabalho não seja prejudicial ao homem e nem o homem leve prejuízos ao trabalho, assim as ferramentas ergonômicas auxiliam e dão o apoio necessário para parâmetros que levem a qualidade de vida para o trabalhador, visto que a ergonomia é uma ciência que leva em consideração o homem como prioridade, assim os estudos foram se aperfeiçoando e surgindo numerosas ferramentas, as quais pode-se afirmar que uma complementa a outra, auxiliando em uma análise muito mais abrangente e completa.

A avaliação surge da decorrência das más condições de trabalho, onde a preocupação principal é analisar e corrigir as atividades do trabalho que determinam o comportamento do homem frente ao seu posto de trabalho, visando os aspectos físicos e cognitivos. Identificando essas técnicas e ferramentas, descreveremos a seguir as abordadas neste trabalho.

4.1. Niosh

Com uma evolução natural, foram surgindo estudos, maneiras de se aplicar não só qualitativamente a ergonomia, mas quantitativamente, tendo assim parâmetros para adequações das atividades, sendo que em 1980 nos Estados Unidos, o National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH teve a iniciativa de desenvolver um método, que é difundido amplamente pelo mundo e oferece os parâmetros para o limite de peso recomendado.

Ele permite analisar postos de trabalho, fazer perícias ocupacionais, priorizar riscos entre os diversos postos, simular projetos de melhorias, e o ponto mais forte deste método é agir precisamente no item do posto de trabalho mais crítico ou até mesmo determinar a interrupção da atividade até que a melhoria seja feita, oferecendo a possibilidade de adequação do posto de trabalho.

O objetivo deste método é principalmente o de criar uma ferramenta que identifique os riscos de lombalgia associada a carga física a que estava submetido o trabalhador, recomendar um limite de peso adequado para cada tarefa em questão.

Então foi estabelecido critérios para o levantamento manual de cargas, que para uma situação qualquer de trabalho existe um limite de peso recomendado (LPR), uma vez calculado compara-se com o peso real levantado, com isso obtém-se o índice de levantamento (IL), assim estipula-se que se o valor de IL seja menor que 1,0 o risco de existir lesão na atividade é mínimo. No Brasil o atraso ainda é grande, a CLT – Consolidação das Leis do Trabalho, art. 198/199, e Convenção OIT n.127, determinam um limite de 60 kg para homens e 25 kg para mulheres.

4.2. Owas

Como a avaliação NIOSH oferece apenas a avaliação do peso da carga para levantamento manual, temos então que avaliar a postura desse trabalhador em relação a este levantamento, o método simplista mas muito difundido no mundo é o OWAS.

O método OWAS (Ovako Working Posture Analysis System), foi proposto pelos autores Osmo Karhu Pekka Kansu e Liikka Kuorinka em 1977 com o título: Correção das posições de trabalho na indústria: um método prático para análise, e publicado na revista especializada -Ergonomia Aplicada-, a colaboração de engenheiros dedicados ao estudo do trabalho no setor do aço e um grupo de ergonomia, permitiu a autores tirar conclusões válidas e extrapolou a análise, sendo que estas conclusões refletiram-se no método proposto OWAS.

O método avalia 3 segmentos corporais, os braços, costas e pernas, o tempo da posição também é considerado na observação, porém não oferece a informação de grau de nocividade que o trabalhador está submetido, isso está definido e desenvolvido para todas as combinações posturais.

Um grande número de profissionais estudam os resultados fornecidos pelo método, em diversas áreas profissionais como a medicina, indústria em geral ou mesmo a agricultura. O método por sua simplicidade pode ser aplicado a quase todas as atividades e fornece bons resultados, melhorando as posições de conforto e aumentando a qualidade de produção e de saúde dos trabalhadores.

Com os objetivos deste método podemos destacar a observação da tarefa e se ela deve ser dividida em etapas, a definição do período da tarefa, duração dos intervalos, a identificação durante o trabalho da postura do trabalhador, visando a posição dos braços, pernas e costas. Ele nos oferece a porcentagem da posição dos membros, assim determinamos o quão crítico é aquela postura, seu resultado orienta se é necessário um estudo mais aprofundado da posição de trabalho. Assim fornecendo mudanças na posição e readequação do posto de trabalho.

Observando a postura, o método oferece para cada postura um código identificador, estabelecendo uma relação entre esse código e a postura, assim é numerado crescentemente conforme o grau de desconforto para o trabalhador, sendo que 1 é o menor desconforto e o 4 é a pior situação, para cada categoria existe uma proposta de ação. Observando as possíveis combinações das diferentes posturas tomadas pelo trabalhador, o método oferece pontualmente a possibilidade de melhoramento da postura mais inadequada para cada parte do corpo (braços, costas e pernas).

Por ser um método muito simplista, apresenta limitações, sendo que não é possível o estudo detalhado e a gravidade de cada posição.

4.3. Tor-Tom

Foi desenvolvido pelo Prof. Dr. Hudson de Araújo Couto, que também propôs um Cheque list, este índice estabelece limites de tolerância na avaliação ergonômica e ajuda no gerenciamento de soluções em atividades repetitivas. Significa a relação entre Taxa de Ocupação Real do trabalhador em determinada atividade durante a sua jornada e a Taxa de Ocupação Máxima que deveria haver na atividade, segundo as características daquele trabalho. Taxa de Ocupação Real, gira em torno de 85% a 95%.

A Taxa de Ocupação Máxima é dependente de vários fatores, como, repetitividade, intensidade da força exercida, peso da carga, postura ao executar a tarefa, calor do ambiente, uso energético para a realização da tarefa, enfim, uma série de fatores que também são chamados de fatores de recuperação de fadiga e são aspectos que reduzem a taxa de ocupação máxima. (Ergoltda, disponível em < http://ergoltda.com.br/dicas/dicas_03_03.html > acesso em 18 de set. de 2015).

Neste método procurou-se desenvolver um índice que estude esses fatores detalhadamente, assim possibilitando ao trabalhador exercer sua função sem sobrecarga e sem lesões. Observamos a quantificação da exposição do trabalhador em atividades repetitivas, ao final dos cálculos, tem-se um resultado numérico que quantifica a exposição do trabalhador a fatores que levam a problemas de saúde, isso oferece uma ideia clara das condições de trabalho, caso necessário a intervenção para o melhoramento do posto, isto levando em conta critérios científicos para tanto. Toda avaliação leva em conta estatisticamente uma inferência de 95%.

4.4. Reba

O método REBA (Rapid Entire Body Assessment) foi proposto por Lynn e Sue Hignett McAtamney e publicado pela revista Ergonomia Aplicada no ano de 2000. O método identificou cerca de 600 posições, o qual analisadas em conjunto, cujas posições de membros superiores braço, ante-braço, punho, tronco, pescoço e pernas definem fatores decisivos para avaliação da postura, porem outros fatores também são levando em consideração como a postura, carga, tipo de pega e tipo de atividade muscular desenvolvida para a realização do trabalho.

As atividades estáticas e dinâmicas também são avaliadas, este método é muito utilizado na avaliação em serviços médicos, os quais verificam-se as mudanças bruscas na postura. Neste método foi incluído um novo fator que determina a posição dos membros superiores, se está a

favor ou contra a gravidade, assim acentua-se ou atenua-se o risco conforme a posição. Contou-se com o auxílio de várias metodologias, para obter a confiança no método, como exemplo foi utilizado a NIOSH (método Waters et al.1993), a Escala de Estresse Percebido (Borg, 1985), OWAS (Karhu et al., 1994), BPD (Corlett e Bishop,1976) e método RULA (McAtamney e Corlett,1993).

Existe uma grande semelhança entre os métodos RULA e REBA, o motivo é que o RULA ajudou na elaboração dos parâmetros que o REBA codifica. A análise é feita em atividades que desenvolvem mudanças inesperadas na postura, como o manuseio de cargas instáveis, a sua aplicação é dada na prevenção de lesões na postura tipo musculoesquelético, indicando medidas corretivas em cada caso, hoje é um dos principais estudos para análise posturais de carregamento de carga.

4.5. Rula

Ruala (Rapid Upper Limb Assessment) desenvolvido por Dr. Lynn McAtamney e Professor E. Nigel Corlett, ergonomistas da Universidade de Nottingham, na Inglaterra. Avalia posições específicas, ele segmenta a postura para proporcionar uma avaliação dos riscos de problemas para os membros superiores, riscos esses relacionados ao trabalho como a força excessiva, esforços repetitivos e posturas extremas levando o indivíduo a riscos de disfunções.

Inicia-se a observação da atividade e as posições mais significativas durante o ciclo de trabalho, verifica-se principalmente os ângulos formados pelos membros estudados, existe uma distinção entre os membros, deve-se aplicar o método do lado direito e esquerdo separadamente, este método divide o corpo em dois grupos A e B, o A inclui os membros superiores e o B o pescoço, pernas e tronco, tem o objetivo de ser um método de avaliação rápido das forças exercidas, a postura e a musculatura.

Os critérios para de score para a classificação de risco variam de 1 a 7, onde os valores mais próximos de 7 indicam alto risco e mais próximos a 1 o trabalhador está livre de cargas de trabalho, por se tratar de um método que foca esforços repetitivos e a postura, geralmente emprega-se em escritórios.

5. Resultados e discussões

Considerando que todas as pesquisas descritas conseguiram introduzir um amplo e novo conhecimento dentro da ciência ergonômica, acarretando em novos pensamentos e renovações, isto provoca um engrandecimento no conhecimento.

Visto que as publicações são atuais, e todas chegaram ao seu objetivo, o qual era verificar, aplicar e reunir resultados dentro dos mais diversos métodos de análise ergonômica, em diferentes áreas do conhecimento, visto que uma mesma ferramenta de análise foi utilizada dentro de um centro cirúrgico e em uma serraria com esforços repetitivos dos trabalhadores, o objetivo principal é a descoberta da interação entre os métodos e a usabilidade dentro das diferentes áreas do conhecimento, seja na medicina, na indústria ou tecnologia.

Foi possível observar que os métodos se entrelaçam e nem sempre um método concorda com o resultado de outro, independentemente dos resultados, caso exista alguma discordância entre eles, deveremos sempre seguir a pior situação, verificar um estudo mais profundo no ponto onde não se obteve uma resposta satisfatória para a saúde e a segurança do trabalhador no seu ambiente de trabalho.

6. Referencias

BARTNICKA, Joanna. *Knowledge-based ergonomic assessment of working conditions in surgical ward – A case study.* Safety Science, Zabrze, Poland, p.178-188, 10 de set. 2014.

CARDOSO JUNIOR, Moacyr M., *Avaliação ergonômica: revisão dos métodos para avaliação postural*. Revista Produção On-Line, Florianópolis, v. 6, n. 3, dez. 2006. Disponível em: <http://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/630/668>. Acesso em 18 de set. de 2015.

Ergoltda, Assessoria e consultoria em saúde ocupacional. Disponível em <http://ergoltda.com.br/dicas/dicas_03_03.html> acesso em 18 de set. de 2015).

FERREIRA, Leda L. *Sobre a Análise Ergonômica do Trabalho ou AET*. Rev. bras. saúde ocup., São Paulo ,v. 40, n. 131, p. 8-11, jun. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S030376572015000100008&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 8 set. 2015.

JONES,T;KUMAR, S. *Comparison of ergonomic risk assessments in a repetitive high-risk Sawmill occupation: Saw-filer*. International Jornal of Industrial Ergonomics, Cience Direct, Edmonton, Alberta, Canada, p.744-753, 26 jun. 2007.

MAGISTRIS, Giovanni De; et al. *Dynamic control of DHM for ergonomic assessments*, International. Jornal of Industrial Ergonomics, Vandoeuvre-lès-Nancy, França, p.170-180, 31 jan. 2013.

ORTEGA,Diana de Las M. C. *Evaluación de riesgos ergonómicos biomecánicos en técnicos mecánicos de vehículos pesados, de la agencia Hino en Quito. Propuesta de un programa para disminuir los trastornos musculoesqueléticos*. 2015. 184 f. Trabalho de conclusão de curso (Magíster En Seguridad Industrial Y Salud Ocupacional) - Facultad De Ciencias Del Trabajo Y Del Comportamiento Humano, Universidad Internacional Sek, Quito, Equador. 2015.

Portal IEA, International Ergonomics Association. Disponível em: <<http://www.iea.cc/>> Acesso em 05 de set. 2015.

SHIDA, Georgia Jully; BENTO, Paulo Eduardo G. *Métodos e ferramentas ergonômicas que auxiliam na análise de situações de trabalho*. In: *VIII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2012, Rio de Janeiro/RJ, Brasil. 8 e 9 de junho de 2012*.

TIRADO, Rocio De Los A. B. *Identificación, medición, evaluación y propuestas de medidas de control a los factores de riesgo ergonómico para los trabajadores de una micro - empresa extractora de fruta*. 2015. 61 f. Trabalho de conclusão de curso (Ingeniera En Seguridad Y Salud Ocupacional) - Facultad De Ciencias Del Trabajo Y Del Comportamiento Humano, Universidad Internacional Sek, Quito, Equador. 2015.