



MÉTODOS E FERRAMENTAS ERGONÔMICAS QUE AUXILIAM NA ANÁLISE DE SITUAÇÕES DE TRABALHO

Georgia Jully Shida
(UFSCar)

Paulo Eduardo Gomes Bento
(UFSCar)

Resumo

Neste trabalho é apresentada uma revisão bibliográfica dos métodos e ferramentas ergonômicas que auxiliam na análise de situações de trabalho. Existem inúmeras ferramentas que são utilizadas para a facilitação de análises ergonômicas e que podem ser úteis para avaliar situações de trabalho com problemas. As ferramentas ergonômicas também permitem documentar a pesquisa e armazenar informações que podem ser comparadas posteriormente, além de possibilitar a instrumentação de relatórios demonstrativos para empresas sobre as condições pré e pós intervenções ergonômicas. Este trabalho tem como objetivo reunir algumas ferramentas ergonômicas e demonstrar sua funcionalidade, seus benefícios e suas desvantagens através de uma revisão bibliográfica. Realizou-se uma pesquisa exploratória dos métodos AET e EWA e das ferramentas NIOSH, RULA, REBA, OWAS, SI. Buscou-se reunir algumas ferramentas que são fáceis de manipular e que podem ser aplicadas em situações diversas.

Palavras-chaves: Revisão bibliográfica; AET; EWA; Ferramentas ergonômicas.

1. Introdução

Atualmente a ergonomia é fundamental na adequação de um ambiente ocupacional pois aplica teoria, princípios e métodos para projetar um local adequado que otimize e proporcione bem estar humano e melhore o desempenho e qualidade de um sistema.

As ferramentas ergonômicas podem ajudar na identificação de cargas de trabalho que podem levar o trabalhador a sofrer lesões musculoesqueléticas. Essas lesões podem ser causadas por movimentos repetitivos, intensificação do trabalho, posturas inadequadas adotadas por trabalhadores buscando um encaixe entre máquinas; transporte de cargas excessivas, fadiga etc. Todos esses fatores influenciam o afastamento do trabalhador de suas atividades, por acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, fadiga e/ou estresse.

Este trabalho tem como objetivo dissertar sobre as diferentes formas que auxiliam na análise para a identificação de situações que possam levar a lesões decorrentes de condições de trabalho inadequadas.

Esses métodos e ferramentas ergonômicas agilizam a análise e apontam o grau de criticidade que o trabalhador está submetido ao realizar determinada atividade. Através delas, é possível diagnosticar situações que mais prejudicam a saúde do trabalhador, desde o levantamento de carga excessiva, às posturas inadequadas e aos movimentos repetitivos

Alguns métodos utilizados para análise das condições de trabalho, tais como, a AET e o EWA também são essenciais na avaliação do trabalho, da organização do trabalho e do ambiente ocupacional, a fim de torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas.

Assim, optou-se em descrever a AET para ilustrar a observação direta e sistemática em campo; o conhecimento de organização do trabalho; a aplicação de entrevistas com os trabalhadores para a aquisição de suas percepções sobre os problemas vivenciados; a diferenciação e descrição de tarefa e de atividade, sugestões e recomendações para as situações avaliadas.

O EWA estimula a cognição principalmente o raciocínio e a observação sistemática, além de analisar os aspectos psicossociais.

Para a análise de trabalhos com carga estática, existe uma ferramenta citada na NR-17, que é a NIOSH por isso optou-se em descrevê-la; para trabalhar a análise de postura, a

ferramenta escolhida foi o OWAS que, além de analisar posturas mais propensas a levar a uma lesão, também é muito simples de ser aplicado. O RULA é uma ferramenta que permite avaliação detalhada de membros superiores, sendo usada em trabalhos que exigem movimentação contínua destes membros. O REBA já engloba a análise de posturas imprevisíveis de corpo inteiro. Além de analisar o trabalho repetitivo e a força muscular, seu diferencial é que permite analisar tanto as posturas estáticas quanto as dinâmicas. O Strain Index foi escolhido pois analisa o trabalho repetitivo de membros superiores, esforços físicos aplicados na musculatura recrutada e, principalmente, pelo esforço psíquico ao realizar o trabalho.

2. Metodologia

O presente trabalho utiliza o referencial da pesquisa bibliográfica, entendida como o ato de indagar e de buscar informações sobre determinado assunto, através de um levantamento realizado em base de dados nacionais e estrangeiros, com o objetivo de detectar o que existe de consenso ou de polêmico no estado da arte da literatura.

Uma pesquisa exploratória foi realizada utilizando livros, revistas científicas, teses, dissertações e artigos e material disponível pela internet. Pesquisas nas bases de dados da Scielo, GoogleScholar, Lilacs, Bireme, Medline serviram também como referências.

Foi realizada uma revisão bibliográfica a partir das palavras chaves: AET, EWA, OWAS, NIOSH, RULA, REBA, Moore e Garg. Durante esta pesquisa exploratória foi analisado todo o material colhido, sendo as datas a partir do ano de 1985.

3. Resultados e Discussão

3.1 AET - ANÁLISE ERGONÔMICA DO TRABALHO

Atualmente, existem inúmeros métodos e ferramentas que facilitam a identificação de situações que prejudicam a saúde e o bom desempenho do trabalhador no seu local de trabalho, sejam elas posturais, organizacionais ou ambientais.

A Análise Ergonômica do Trabalho (AET) é uma delas. Ela é oriunda da escola franco-belga de ergonomia e que, desde os seus primórdios, tem possibilitado a compreensão e a transformação de inúmeras situações de trabalho.

A AET está centrada na análise da atividade, fundamentada no estudo de situações de trabalho singulares e socialmente situadas. Busca a adaptação do trabalho ao homem e direciona sua atenção para os determinantes de uma situação de trabalho, buscando a sua

transformação. Já a outra escola, de origem anglo-saxônica, denominada *Human Factors*, busca a adaptação da máquina ao homem e direciona sua ação para esta interface, almejando a melhoria das condições de trabalho.

De acordo com Guérin (2001), transformar o trabalho é a finalidade primeira da ação ergonômica. Para o ergonomista, essa transformação deve ser realizada de forma a contribuir para: a concepção de situações de trabalho que não alterem a saúde dos operadores, e nas quais estes possam exercer suas competências, ao mesmo tempo num plano individual e coletivo, e encontrar possibilidades de valorização de suas capacidades; e alcançar os objetivos econômicos determinados pela empresa, em função dos investimentos realizados.

Completando, é através da análise ergonômica do trabalho que se pode entender toda a ergonomia de um sistema. Pela análise, é possível avaliar aspectos como a duração da jornada de trabalho, a função, o ciclo da tarefa, o número de movimentos executados, as pausas, as posturas inadequadas, o esforço muscular e o ritmo para a execução da tarefa, assim como equipamentos e ferramentas utilizados na tarefa, e as condições ambientais, como conforto térmico, acústico e iluminação. Desta forma, a análise ergonômica do trabalho pode contribuir para a melhoria das situações do trabalho (ALVES, 1995).

Os objetivos da AET são os de produzir conhecimento sobre os processos de mudanças nos elementos determinantes da situação. E tem como proposta central produzir uma dialética entre conhecimento e ação, na medida em que confronta, no seu curso, as diferentes representações acerca da situação de trabalho. A contraposição é em relação à aplicação sistemática dos conhecimentos sobre o homem, sem o reconhecimento de que tal aplicação pressupõe mudanças acerca dos pontos de vistas sobre a situação de trabalho.

Para estes autores, as recomendações ergonômicas fazem o desfecho da aplicação da AET, propondo melhorias e continuidade de procedimentos no trabalho, não bastando apontar incompatibilidades ou deficiências, mas norteando a empresa sobre quais ações podem ser realizadas para a sua correção, propondo melhorias tanto nos métodos como nos postos de trabalho.

Ao entrarem em contato com a AET, os analistas têm a oportunidade de presenciarem todos os aspectos que envolvem uma análise ergonômica, tais como, a observação sistemática, a diferenciação de tarefa e atividade, o funcionamento de uma organização do trabalho, as demandas, o processo de produção, os aspectos ambientais dentre outros. Este método auxilia na compreensão das causas de lesões ocupacionais e a buscar formas de se evitar acidentes de trabalho, bem como soluções para os problemas de saúde, procurando assim, melhorar a qualidade e produtividade dentro da empresa.

A aplicação prática de uma AET pode proporcionar um trabalho mais simples e mais produtivo além de deixar um ambiente mais seguro e confortável.

3.2 EWA - ERGONOMICS WORKPLACE ANALYSIS

Um outro método difundido é o EWA. O EWA é um manual desenvolvido pelo *Finnish Institute of Occupational Health* na Finlândia que foi introduzido aqui no Brasil através da tradução feita por João Alberto Camarotto e sua equipe da UFSCar.

Este manual é uma ferramenta que auxilia no entendimento das situações de trabalho. Por possuir uma estrutura sistemática, pode ser usado para verificar a qualidade das melhorias feitas em um posto de trabalho ou nas tarefas, ainda permite realizar comparações de diferentes postos de trabalho com o mesmo tipo de atividade e também fornece material informativo sobre o posto de trabalho servindo como arquivo de informações.

O seu desenvolvimento foi baseado na fisiologia do trabalho, biomecânica ocupacional, aspectos psicológicos, higiene ocupacional e em um modelo participativo da organização do trabalho. Sua aplicação é mais eficaz em trabalhos manuais e atividades que envolvam movimentação manual de materiais.

Para o EWA ser utilizado, uma descrição sistemática e cuidadosa das tarefas ou dos postos de trabalho deve ser realizada. Para se obter informações necessárias aplicam-se questionários (*check-list*) e realizam-se observações sistemáticas *in loco*.

O EWA é uma ferramenta bem completa, além dos aspectos ambientais e físicos, ela avalia também os aspectos psicossociais e mentais, tais como, a comunicação entre os trabalhadores, atenção ao executar a atividade bem como tomada de decisões.

3.3 NIOSH - NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH

Em 1981, o NIOSH - *National Institute for Occupational Safety and Health* (Instituto Nacional de Saúde e Segurança Ocupacional) publicou um informe técnico intitulado “*Work Practices Guides for Manual Lifting*”, revisado posteriormente em 1991. Este manual tinha como objetivo prevenir ou reduzir a ocorrência de dores causadas por levantamento manual

de cargas e para isso foi desenvolvida uma equação (equação de NIOSH) para calcular o peso limite recomendável em tarefas repetitivas de levantamento de cargas (NIOSH, 1994; BAÚ, 2002; IIDA, 2005; ANDRÉS, PALMER, GUARCH, 2008; DIEGO-MÁS & CUESTA, 2008).

Esta equação foi desenvolvida por um grupo de 10 cientistas que estudaram, detalhadamente, várias bibliografias sobre o assunto e se basearam em critérios biomecânicos, fisiológicos, psicofísicos (IIDA, 2005; DIEGO-MÁS & CUESTA, 2008) e aspectos epidemiológicos (BAÚ, 2002).

Segundo Andrés, Palmer e Guarch (2008), esta equação estabelece os limites de cargas admissíveis em função dos tipos de tarefas, caracterizados pelas posições de partida e destino da carga, assim como pela frequência de levantamento da carga e a porcentagem de jornada de trabalho empregada nas tarefas de elevação de cargas. O método estabelece um limite de carga, correspondente à carga que praticamente qualquer trabalhador são pode levantar durante a jornada de 8 horas, sem que possa aumentar o risco de lesões da coluna vertebral.

Com a equação de NIOSH, busca-se estabelecer um levantamento ideal. A equação estabelece um valor de referência de 23 kg, que corresponde à capacidade de levantamento no plano sagital (sem giros da coluna ou posturas assimétricas), de uma altura de 75 cm do solo, para um deslocamento vertical de 25 cm, segurando-se a carga a 25 cm do corpo. Essa seria a carga aceitável para 99% dos homens e 75% das mulheres, sem provocar nenhum dano físico, em trabalhos repetitivos, nestas condições.

No estudo das condições de trabalho, muitas vezes nos deparamos com situações onde há a necessidade de quantificar uma situação de trabalho analisada. Este é um ponto crucial, uma vez que a maior parte das análises se desenvolve no campo qualitativo. A NIOSH é uma ferramenta que permite este tipo de análise e seus resultados são bem aceitos em vários países.

Com a aplicação da NIOSH os analistas conseguem calcular a carga ideal para determinada função, prevenindo o trabalhador de possíveis lesões decorrentes de levantamento de cargas excessivas. Apresenta uma limitação que é a aplicação em cargas estáticas.

3.4 OWAS - OVAKO WORKING POSTURE ANALYSING SYSTEM

Atualmente, os distúrbios osteomusculares são um dos maiores problemas de saúde ocupacional encontrados nas indústrias de todos os países. As posturas incorretas se constituem em um dos principais fatores de risco que desencadeiam esses distúrbios, desde problemas de coluna às severas deficiências (MATTILA e VILKKI, 1998).

Uma ferramenta prática para análise de posturas é o OWAS, que foi criado pela OVAKO OY, uma indústria finlandesa especializada na fabricação de produtos de aço (MATTILA e VILKKI, 1998), em conjunto com o Instituto Finlandês de Saúde Ocupacional, na Finlândia. Os autores Osmo Karhu, Pekka Kansu e Liikka Kuorinka o publicaram em 1977, na revista *Applied Ergonomics*, intitulado “Correções das posturas de trabalho na indústria: um método prático para análise” (DIEGO-MÁS e CUESTA, 2007; ZENI, SALLES & BENEDETTI, 2007).

Através das análises fotográficas das principais posturas vivenciadas na indústria onde trabalhavam, os autores chegaram a 72 posturas típicas, que resultaram de diferentes combinações das posturas das costas (4 posições), braços (3 posições) e pernas (7 posições). A seguir, foram feitas mais de 36.340 observações em 52 tarefas típicas da indústria, para se testar o método. Diferentes analistas treinados, observando o mesmo trabalho, fizeram registros com 93% de concordância, em média (IIDA, 2005).

No método OWAS, a atividade pode ser subdividida em várias fases e, posteriormente, categorizada para a análise das posturas no trabalho. Na análise das atividades, aquelas que exigem levantamento manual de cargas são identificadas e categorizadas de acordo com o esforço imposto ao trabalhador, embora não seja este o enfoque principal do método. Não são considerados aspectos como vibração e dispêndio energético. Posteriormente, as posturas são analisadas e mapeadas a partir da observação dos registros fotográficos e filmagens do indivíduo em uma situação de trabalho (ZENI, SALLES, BENEDETTI, 2007).

O método OWAS é um dos mais simples de observação da análise postural, pois requer pouco tempo para se realizar a observação. Ele provou ser bem funcional na prática de níveis de solo e ser útil nas melhorias do sistema de trabalho e na prevenção de problemas de doenças ocupacionais (Karhu et al, 1981 apud Kivi e Mattila, 1991).

Segundo Diego-Más e Cuesta (2007) e Kivi e Mattila (1991), este método auxilia na análise ergonômica das cargas posturais. Sua aplicação proporciona bons resultados, tanto na melhora da comodidade dos postos de trabalho, como no aumento da qualidade da produção, em decorrência das melhorias aplicadas.

Para análise da postura, força e fase do trabalho, é necessário observar as amostras das atividades coletadas a partir de filmagens e observações diretas e fazer estimativas de tempo durante o qual são exercidas forças e posturas assumidas.

O OWAS é uma ferramenta ergonômica que se mostrou muito útil na detecção de posturas inadequadas. Sua aplicação aponta possíveis posturas que podem levar o trabalhador ao afastamento devido à lesões por esforços excessivos.

É uma ferramenta de aplicação rápida e fácil. Este método é eficaz no monitoramento das atividades, pois mostra as áreas anatômicas mais comprometidas e além das atividades mais prejudiciais.

Sua utilização limita-se às posturas, existindo outras ferramentas que verificam posturas e outros itens, isto é, apresenta baixa sensibilidade em relação à utilização de cargas, aspectos vibratórios e dispêndio energético. Outra desvantagem do OWAS é que ele não avalia a região cervical, punhos e antebraços e não é possível aplicá-la quando o trabalho é realizado na postura deitada.

3.5 RULA – RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT

O RULA é uma ferramenta que costuma ser usada como parte de uma análise ergonômica feita no próprio local de trabalho, por ser de fácil manuseio e rápida aplicação.

O método ergonômico RULA foi desenvolvido por Lynn McAtamney e Nigel Corlett da *University of Nottingham's Institute of Occupational Ergonomics* (BAÚ, 2002; LUEDER 1996) e publicado, em 1993, na revista científica *Applied Ergonomics*.

Foi desenvolvida com o objetivo de providenciar um método de avaliação rápida de uma população trabalhadora, exposta a riscos de lesões musculoesqueléticas. Tem como finalidade avaliar situações que possam levar os indivíduos a riscos de disfunções, relacionadas a posturas extremas, força excessiva e atividades musculares (esforços repetitivos), dando ênfase nos membros superiores (BAÚ, 2002; LUEDER 1996; DIEGO-MÁS e CUESTA, 2007).

A aplicação do método se inicia com a observação da atividade do trabalhador durante vários ciclos de trabalho. A partir desta observação, o ergonomista deve selecionar as posturas mais significantes.

Esta ferramenta usa critérios de escore para classificar o grau de risco, que varia de 1 a 7, onde pontuações altas indicam aparentemente alto nível de risco. Escores baixos não garantem que o local de trabalho esteja livre de cargas de trabalho, e um escore alto não assegura que problemas de alta severidade existam (LUEDER, 1996).

O RULA é um método rápido de análise postural, estático e dinâmico que foca mais em esforços repetitivos e força, ideal para ser aplicado em funcionários de escritório e atividades que requerem maior esforço de membros superiores.

3.6 REBA – RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT

REBA é um método desenvolvido para avaliar posturas de trabalho imprevisíveis e foi baseado no RULA, OWAS e NIOSH. Desenvolvido por Sue Hignett e Lynn McAtmney, foi publicado na *Applied Ergonomics* em 2000 (BAÚ, 2002; DIEGO-MÁS e CUESTA, 2007; HIGNETT e MCATSMNEY, 2005).

Segundo os autores, Hignett e McAtmney (2005), o método permite a análise das posturas adotadas no trabalho, de forças aplicadas, de tipos de movimentos ou ações realizadas, atividade muscular, trabalho repetitivo e o tipo de pega adotada pelo trabalhador ao realizar o trabalho.

Completando, Diego-Más e Cuesta (2007) dizem que o REBA permite avaliar tanto posturas estáticas quanto dinâmicas e, ainda, mudanças bruscas ou inesperadas na postura. Divide o corpo em segmentos para serem codificados individualmente, e avalia tanto os membros superiores, como o tronco e pescoço, e os membros inferiores.

Cabe lembrar que cada etapa do método corresponde a uma única postura. Para a análise dos postos, a aplicação do método deverá ser realizada nas posturas mais representativas. A análise do conjunto de resultados permitirá ao avaliador determinar se o posto apresenta um alto risco ou não de lesões.

O método REBA orientará o avaliador sobre a necessidade ou não de planejar ações corretivas sobre determinadas posturas. De outra parte, as pontuações individuais obtidas para os segmentos corporais, a carga, o agarre e a atividade, poderão guiar o avaliador sobre os

aspectos com maior problemas ergonômicos, a fim de implantar medidas preventivas (DIEGO-MÁS e CUESTA, 2007).

Um outro aspecto positivo desta ferramenta é que ela divide o corpo em segmentos para ser codificados individualmente permitindo assim a avaliação do segmento (riscos de lesões musculares, atividade muscular dinâmica e estática, mudanças bruscas e posturas instáveis) com indicação de uma intervenção ergonômica mais urgente.

O REBA não considera aspectos como vibração e dispêndio energético assim como o OWAS.

3.7 JOB STRAIN INDEX

Job Strain Index foi desenvolvido por J. S. Moore e A. Garg e publicado na revista *American Industrial Hygiene Association Journal* em 1995. O método também é conhecido como Moore e Garg, devido a seus autores.

É um método que analisa se os trabalhadores, ao executar suas funções, estão expostos ao risco de desenvolver doenças musculoesqueléticas da parte distal dos membros superiores, devido aos movimentos repetitivos. Os membros superiores são compostos por mãos, punhos, antebraço e ombro.

Strain Index (SI) foi baseado em princípios biomecânicos, fisiológicos e epidemiológicos (MOORE e GARG, 2006; MARRAS e KARWOWSKI, 2006; DIEGO-MÁS e CUESTA, 2007). Avalia os esforços físicos sobre os músculos e tendões das extremidades dos membros superiores durante a tarefa, assim como o esforço psíquico ao realizar o trabalho.

É um método semi-quantitativo de avaliação de lesões musculoesqueléticas que resulta num dado numérico qualitativo (SERRANHEIRA, 2007; MOORE e GARG, 2006). O indicador baseia-se em interações multiplicativas entre as várias funções, de acordo com princípios fisiológicos (SERRANHEIRA, 2007).

Segundo os autores Serranheira, 2007; Moore e Garg, 2006, a intensidade do esforço é uma estimativa do esforço requerido para realizar a tarefa. Trata-se de um parâmetro subjetivo de avaliação da quantidade de esforço realizado pelo trabalhador na realização de uma tarefa.

Para Kumar (2004), Serranheira (2007), Moore e Vós (2005), este método possui algumas limitações, tais como: não considera compressões mecânicas e vibrações como

fatores de risco; não é capaz de analisar tarefas múltiplas; está limitado à predição do risco nas lesões neuromusculares das extremidades distais superiores.

Esse método também foca apenas em membros superiores, muito utilizado para analisar sobrecarga funcional (trabalho de digitadores), pois verifica, cargas aplicadas em músculos e tendões assim como a existência de movimentos repetitivos nas mãos e dedos.

Não pode ser aplicado se houver deslocamento.

4. Considerações Finais

O objetivo deste estudo não foi o de descrever todas as ferramentas e métodos ergonômicos existentes, mas sim o de reunir somente algumas que são de fácil manipulação e que pudessem ser utilizadas pelos analistas em diversas situações de campo. Lembrando ser impossível que uma única ferramenta atenda a tantos e variados objetivos e especificidades presentes nas demandas ergonômicas. Por isso, em função das diferentes características e necessidades de cada situação, protocolos distintos vão sendo propostos e utilizados.

Buscou-se reunir algumas ferramentas ergonômicas para demonstrar seus aspectos positivos e suas desvantagens. Conclui-se, portanto, que as ferramentas ergonômicas auxiliam na identificação de cargas de trabalho, mas que sozinhas não concluem o diagnóstico de uma análise de condições de trabalho.

Referências

AHONEM, M; MARTTI; KUORINKA, T. **Ergonomics Workplace Analysis**. Trad. João Alberto Camarotto (coord.). [s.d.]: Finnish Institute Of Occupational Health: Helsinki, Finlândia. ISBN 951-801-674-7.

ALVES, G.O. **Contribuições da ergonomia ao estudo da Ler em trabalhadores de um restaurante universitário**. Florianópolis: UFSC, 1995. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

ANDRÉS, C.; PALMER, M. E.; GUARCH, J. J. **Aplicación de metodologías de evaluación ergonômica de puestos de trabajo em la planta de carrocerías de Ford España S. A.** Disponível em: <<http://io.us.es/cio2001/Cio-2001/cd/Art%C3%ADculos/UPV/UPV-2.pdf>>. Acessado em: 07 jul. 2008, 21:03:30.

BAÚ, L. M. S.; **Fisioterapia do Trabalho: Ergonomia, Legislação, Reabilitação**. Curitiba: Clãdosilva, 2002.

DIEGO-MÁS, J. A.; CUESTA, S. A. **NIOSH (NATIONAL INSTITUTE for OCCUPATIONAL SAFETY and HEALTH)**. Disponível em: <<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>>. Acesso em: 17 set. 2009, 22:10:01.

GUÉRIN, F. et al. **Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia**. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

HIGNETT, S. McATAMNEY, L. **Rapid Entire Body Assessment (REBA)**. Applied Ergonomics. 31: 201-205, 2000.

IIDA, I. **Ergonomia, projeto e produção**. 2.ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

KUMAR, S. **Muscle Strength**. [s.l.]: CRC Press, 2004. Disponível em: <<http://books.google.com/books?id=IXRJ457fGp8C&pg=PA438&dq=%22Strain+index+%22&lr=&hl=pt-BR&sig=ACfU3U2NTwre7Q48-fYjq9E5kNGkTitHyw#PPA438,M1>>. Acessado em: 20 set. 2008, 22:56:01.

LUEDER, R. **A proposed RULA for Computer users**. Proceedings of the Ergonomics Summer Workshop, UC Berkeley Center for Occupational & Environmental Health Continuing Education Program, San Francisco, August 8-9, 1996.

MARRAS, W. S.; KARWOWSKI, W. **Fundamentals and Assessment Tools for Occupational Ergonomics**. [s.l.]: CRC Press, 2006. Disponível em: <http://books.google.com/books?id=RZZEq79P_uEC&pg=PT698&dq=%22Strain+Index+%22&lr=&hl=pt-BR&sig=ACfU3U3ArFUbdsOKacsV9jCd3fUGxNtxjg#PPT697,M1>. Acessado em: 21 set. 2009, 23:12:32.

MATTILA, M.; VILKKI, M. OWAS Methods. In: KARWOWSKI, W.; MARRAS, W. S. **The Occupational Ergonomics Handbook**. [s.l.]: CRC Press, 1998. p. 447 - 459

MOORE, J. S.; VÓS, G. A. The Strain Index. In: STANTON, N.; et al. **Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods**. [s.l.]: CRC Press, 2005. Disponível em: <<http://books.google.com/books?id=SIC7sCVyLh4C&pg=PT104&dq=%22Strain+index+%22&lr=&hl=pt-BR&sig=ACfU3U3vgEVjm9AUyBIvOxDO2togq55Ksw>>. Acessado em: 20 set. 2008, 23:43:55.

MOORE, J.S.; GARG, A. The Strain Index. In: KARWOWSKI, W. **International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors**. [s.l.]: CRC Press, 2006. Disponível em: <<http://books.google.com/books?id=9DXy9ap8dzMC&pg=PA2798&dq=%22Strain+index+%22&lr=&hl=pt-BR&sig=ACfU3U0XLE4W8Tf-pkEk4aDxIDjB6i7MwQ>>. Acessado em: 21 set. 2008, 22:54:02.

SERRANHEIRA, F. M. S. **Lesões Músculoesqueléticas Ligadas ao Trabalho: que métodos de avaliação de risco?** 2007. 277 f. Tese de doutorado em Saúde Pública. Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

WATERS, T. R.; PUTZ-ANDERSON, V.; GARG, A. **Applications Manual for the Revised NIOSH Lifting Equation**. U.S. Department of Health and Human Services. Cincinnati,

Ohio, jan. 1994. Disponível em : <<http://534-rbl.hms.uq.edu.au/public/pdf/94-110.pdf>>.
Acessado em: 07 jul. 2008.

ZENI, L. A. Z. R.; SALLES, R. K.; BENEDETTI, T. B. **Avaliação Postural pelo Método OWAS.** Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/ergon/disciplinas/EPS3670/docs/owas%20art.doc>>. Acesso em: 17 set. 2007.