

## **Análise do posto de trabalho de operadores de microcomputadores: um estudo de caso sob a visão da ergonomia**

Juliano Augusto Mattozo (UTFPR) [julianomattozo@msn.com](mailto:julianomattozo@msn.com)  
Herus Pontes (UTFPR) [herus@utfpr.edu.br](mailto:herus@utfpr.edu.br)

### **Resumo:**

Este trabalho teve como objetivo apresentar uma análise ergonômica do posto de trabalho de operadores de microcomputadores de uma empresa da área da informática, verificando diversas atividades corriqueiras que se exige do trabalhador, buscando apontar situações adequadas e inadequadas encontradas no posto de trabalho, bem como suas causas e possíveis consequências que podem decorrer à saúde do trabalhador. Os resultados mostraram variados pontos positivos e negativos de cada item analisado. Isso significou que, em um posto de trabalho como o de um operador de microcomputador, existem diversas variáveis que devem ser levadas em consideração, quanto ao ponto de vista da ergonomia, para que um posto esteja enquadrado em uma excelente condição ergonômica.

**Palavras chave:** Ergonomia, operador de microcomputador, condição ergonômica.

## **Analysis of the work of operators of microcomputers: a case study in the view of ergonomics**

### **Abstract**

This work aims to present an ergonomic analysis of the work of operators of microcomputers in a company in the area of computing, verifying various routine activities that require the worker position, seeking to identify appropriate and inappropriate situations encountered in the workplace, as well as their causes and possible consequences that may arise due to worker health. The results showed varied strengths and weaknesses of each item analyzed. This meant that in a job as a microcomputer operator, there are several variables that must be taken into consideration, as the point of view of ergonomics so that a post is framed in an excellent ergonomic performance.

**Key-words:** Ergonomics, microcomputer operator, ergonomic condition.

### **1. Introdução**

O advento da tecnologia trouxe ao mundo as mais diversas vantagens, as quais facilitaram e tornaram mais eficientes a execução das mais diversas atividades, tornando-as menos árduas e mais bem elaboradas. Uma das vantagens tecnológicas é a informática, uma tecnologia recente na história da humanidade e que permitiu as pessoas executarem tarefas que, sem ela, jamais seriam realizadas. Isso fez com que a informática se tornasse presente nos mais diversos ramos de atividade tornando o trabalho menos braçal e mais mental, e fazendo do computador uma ferramenta indispensável na elaboração de tarefas no trabalho.

A presença cada vez maior da tecnologia e da informática na execução de tarefas proporcionou uma redução do esforço braçal necessário para o desenvolvimento destas tarefas, o que consequentemente reduziu lesões oriundas do excesso de força empregada. Por outro lado, a informática teve grande influência no desenvolvimento de outros tipos de doenças relacionadas ao uso excessivo do computador, onde sem o acompanhamento ergonômico adequado, podem causar vários tipos de lesões, inclusive permanentes.

A Análise Ergonômica do Trabalho ajuda a mostrar de que forma o trabalho é desenvolvido, facilitando a identificação de modos de operação, as dificuldades da execução da função, as necessidades de aperfeiçoamento, bem como a capacidade física e intelectual exigidas do operador. O mapeamento destes indicadores ajuda a desenvolver métodos mais eficazes de trabalho, fazendo com que o ambiente de trabalho torne-se adequado ao trabalhador, de forma a prevenir a incidência de acidentes provocados por Lesões por Esforços Repetitivos/Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (LER/DORT).

## **2. Revisão bibliográfica**

De acordo com Iida (2005), a ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem. O trabalho tem uma aceção bastante ampla, abrangendo não apenas aquelas máquinas e equipamentos utilizados para transformar os materiais, mas também toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o homem e seu trabalho. Isso envolve não somente o ambiente físico, mas também os aspectos organizacionais de como esse trabalho é programado e controlado para produzir os resultados desejados.

Ergonomia pode ser definida como o trabalho interprofissional que, baseado num conjunto de ciências e tecnologias, procura o ajuste mútuo entre o ser humano e seu ambiente de trabalho de forma confortável, produtiva e segura, basicamente procurando adaptar o trabalho às pessoas (COUTO, 2007).

Segundo Abrahão et al. (2009) e a *International Ergonomics Association* - IEA (2000) apud Rodrigues et al. (2013), a ergonomia 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.

Os objetivos práticos da ergonomia são a segurança, satisfação e o bem-estar dos trabalhadores no seu relacionamento com sistemas produtivos (IIDA, 2005).

Na empresa, o trabalhador pode interagir de diversas formas com suas ferramentas de trabalho e com o próprio ambiente, desenvolvendo interfaces ambientais, cognitivas e organizacionais. Portanto é papel da ergonomia mapear e entender essas interações buscando adequar o trabalhador dentro do sistema produtivo de modo que o mesmo possa realizar suas atividades com eficiência e segurança, levando em consideração suas capacidades físicas e cognitivas (RODRIGUES et. al, 2013).

O problema de adaptação do trabalho ao homem nem sempre tem uma solução trivial, que possa ser resolvida na primeira tentativa (IIDA, 2005).

Com as mudanças na organização do trabalho, o trabalhador passa a assumir novas competências e novas funções num ambiente que requer habilidades, rapidez, destreza, criatividade e capacidade de solucionar problemas. E com o avanço tecnológico o trabalhador deixou de ser somente o executor das tarefas para assumir o controle das máquinas (SILVA & TOSETTO, 2010).

Segundo Iida (2005), o enfoque ergonômico tende a desenvolver postos de trabalho que reduzam as exigências biomecânicas, procurando colocar o operador em uma boa postura de

trabalho, os objetos dentro dos alcances dos movimentos corporais e que haja facilidade de percepção de informações. Em outras palavras, o posto de trabalho deve envolver o operador como uma "vestimenta" bem adaptada, em que ele possa realizar o trabalho com conforto, eficiência e segurança.

Segundo Couto, Nicoletti e Lech (2007) relata que as DORT são ocasionadas pela utilização biomecânicamente incorreta dos membros superiores, que tem como resultado, dor, queda de produtividade, incapacidade temporária e, conforme o agravo pode evoluir para um quadro crônico. No Brasil tradicionalmente é conhecida pela sigla LER, porém com as mudanças políticas ocorridas a partir de 2003 no Brasil a previdência passou a utilizar a denominação LER/DORT.

Segundo o Ministério da Saúde (2012), LER e DORT são danos decorrentes da utilização excessiva, imposta ao sistema musculoesquelético, e da falta de tempo para recuperação. Caracterizam-se pela ocorrência de vários sintomas, concomitantes ou não, de aparecimento insidioso, geralmente nos membros superiores, tais como dor, parestesia, sensação de peso e fadiga. Abrangem quadros clínicos do sistema musculoesquelético adquiridos pelo trabalhador submetido a determinadas condições de trabalho.

De acordo com Couto (1998), a LER é a doença dos digitadores tendo o seu aparecimento epidêmico na década de 1980. Com o tempo, pôde-se evidenciar que muitas categorias profissionais também eram acometidas. Constata-se que os sintomas que caracterizam as LER/DORT, podem aparecer em pessoas que exercem atividades tão diferentes quanto trabalhar como digitador, montador, secretária, jornalista, atendente de sistemas de comunicação, operadores de mesas de investimento, gerentes de bancos, donas de casa, entre outros.

As queixas mais frequentes entre quem trabalha com computador são de quatro tipos: distúrbios musculoesqueléticos, transtornos da visão, reflexos na tela e fadiga (COUTO, 2007).

LER/DORT são afecções musculoesqueléticas onde o ambiente e as condições de trabalho contribuem para o seu aparecimento e que pioram por causa dessas mesmas condições. As condições de trabalho que podem levar ao seu aparecimento incluem movimentos repetitivos, aplicação de forças, principalmente com as mãos, levantamento e transporte de pesos, posturas inadequadas e stress, relacionado às condições psicossociais onde o trabalho acontece. O aparecimento das afecções está ligado à exposição dos trabalhadores a esses riscos e sua magnitude depende da intensidade, frequência e duração da exposição e da capacidade individual de lidar com as exigências do trabalho (MACIEL, 2000).

Codo e Almeida (1998) citam que para se compreender a LER de forma global, necessita-se inicialmente de um diagnóstico clínico, psicológico e organizacional que apesar de serem diferentes são interligados. A LER é produzida pela excessiva exigência de músculos/tendões, pela repetição de movimentos e de forma muito rápida. É por isso conhecida como sendo "a doença dos digitadores".

Segundo Marano (2003), a lesão por esforço repetitivo é uma desordem musculotendinosa de origem ocupacional que atinge os membros superiores, região escapular e pescoço pelo uso forçado e repetido de grupos musculares ou em consequência de uma postura forçada.

### **3. Metodologia**

Este estudo foi realizado a fim de fazer uma análise ergonômica do posto de trabalho do operador de microcomputador em uma empresa do ramo da indústria da informática, buscando fazer um retrato ergonômico no trabalho dos funcionários deste posto, mostrando as

condições ergonomicamente corretas e incorretas, como a postura do operador, mobiliário, ambiente físico do trabalho, conforme orientam os princípios da ergonomia e a norma regulamentadora número 17 – NR17.

A empresa fica localizada na cidade de Guarapuava, estado do Paraná. A empresa possui 14 funcionários, sendo que deste total foram excluídos da análise 3 funcionários, pelo fato de não trabalharem no posto de trabalho no qual é focado este estudo, participando ao todo 11 funcionários. A coleta de dados ocorreu durante o mês de abril 2014.

Para análise ergonômica foi realizada através de um questionário desenvolvido por Couto (2007), o qual atende de forma satisfatória aos diversos aspectos ergonômicos a serem analisados. Este questionário avalia os seguintes aspectos: cadeira, mesa de trabalho, apoio para os pés, porta-documento, teclado, monitor de vídeo, gabinete e CPU, interação e layout, sistema de trabalho e iluminação do ambiente. A avaliação do porta-documento foi aplicado somente nos operadores cuja a atividade envolvia a transcrição de textos ou números a partir de um documento escrito. As avaliações de suporte do teclado e notebook não foram aplicadas neste estudo por não fazerem parte das atividades dos trabalhadores na empresa avaliada.

De forma complementar, a cada operador foi aplicado um *checklist* para avaliação das condições ergonômicas em postos de trabalho em ambientes informatizados elaborado por Couto (2007). Esta ferramenta avalia a condição ergonômica no posto de trabalho.

#### **4. Resultados e discussões**

A amostra de trabalhadores deste estudo apresenta uma média de idade de 37,27 anos, com a maioria do sexo masculino (72,72%), trabalhando em média 8,5 horas por dia, em 5 dias na semana. O tempo de atuação dos funcionários na empresa varia de até 1 ano (9,09%) a mais de 9 anos no exercício da função (18,2%), estando a maioria na faixa de 3 a 6 anos na empresa (54,54%).

Os resultados do *checklist* para avaliação das condições ergonômicas em postos de trabalho e ambientes informatizados estão dispostos na Figura 1. Os critérios de interpretação dos resultados, de acordo com Couto (2007), se mostram da seguinte maneira:

- Entre 91% e 100% dos pontos: condição ergonômica excelente;
- Entre 71% e 90% dos pontos: boa condição ergonômica;
- Entre 51% e 70% dos pontos: condição ergonômica razoável;
- Entre 31% e 50% dos pontos: condição ergonômica ruim;
- Menos que 31% dos pontos: condição ergonômica péssima.

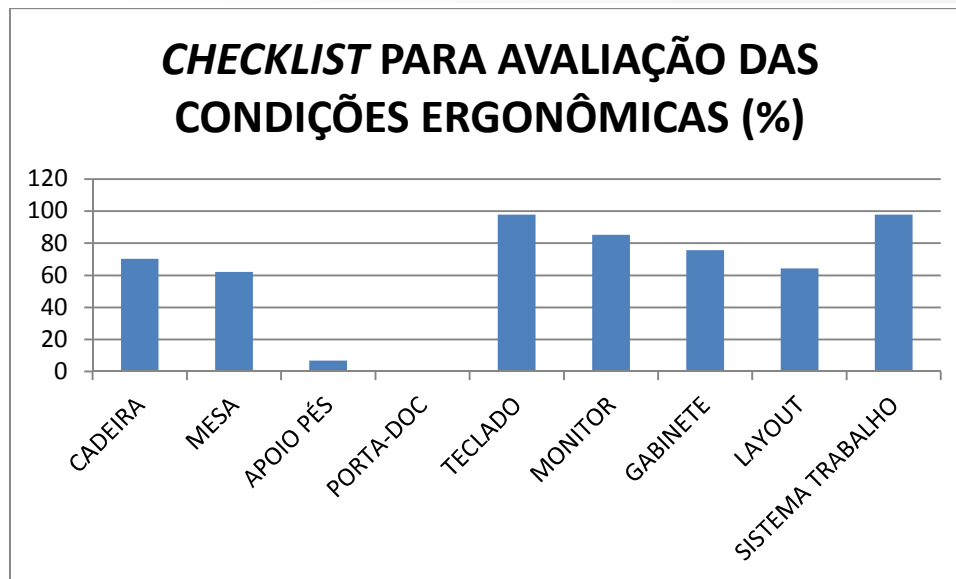


Figura 1 - Checklist

A análise dos resultados do *checklist* seguiu os critérios estabelecidos por Couto (2007).

**Cadeiras:** boa condição ergonômica. As cadeiras avaliadas possuem estofamento e revestidas com um tecido que permite a transpiração, espaço suficiente para as nádegas, giratórias com mecanismo de regulagem de altura.

**Mesa de trabalho** condição ergonômica razoável. As mesas avaliadas na empresa são de material não reflexivo com a altura fixa de 69 cm, além de a maioria ter os fios condutores de energia organizados de forma a não interferir na área de trabalho. Algumas melhorias que podem ser feitas para melhorar a condição ergonômica das mesas é o aumento do espaço livre para realização de outras atividades que os operadores necessitem desenvolver, como escrita, leitura ou consulta a documentos. Outras melhorias possíveis é a disponibilidade de um espaço para que o trabalhador guarde seus objetos pessoais, e, em alguns casos verificar a possibilidade do aumento do espaço para as pernas, que não é suficientemente profundo para o operador que o utiliza.

**Apoio para os pés:** Condição ergonômica ruim. Foi observada a inexistência de apoio para os pés para 93% dos funcionários da empresa.

**Porta-documento:** Condição ergonômica ruim. Para funcionários que executam atividades de transcrição de textos ou números a partir de documentos constatou-se que não havia um porta-documento ou similar que permitisse fixar um documento impresso a fim de facilitar a atividade.

**Teclado:** Condição ergonômica excelente. Observou-se que os teclados utilizados na empresa possuem mecanismo de inclinação, com teclas macias, dimensões corretas e de forma côncava, que permitem o encaixe dos dedos. Todos os teclados possuem um apoio tipo “gel”, que permite que as mãos fiquem mais bem acomodadas durante as atividades de digitação.

**Monitor:** boa condição ergonômica. Todos os monitores são do tipo LED, os quais impedem qualquer tipo de reflexo que atrapalhe a visão do operador. Todos possuem imagem claramente definida, com a tela disposta na mesa de trabalho frontalmente ao operador, com ajustes de inclinação que podem ser feitos facilmente. É possível melhorar a condição ergonômica substituindo a base dos monitores, que atualmente são de altura fixa, por bases que permitam o ajuste de altura, pois em alguns casos a altura do monitor era incompatível com a altura do operador.

Gabinete e CPU: boa condição ergonômica. Normalmente os gabinetes ficavam localizados e locais separados da mesa de trabalho, o que impedia que tomassem espaço no posto de trabalho e transmitissem calor radiante para o corpo do operador.

Sistema de trabalho: condição ergonômica excelente. No sistema de trabalho da empresa há uma pausa de 10 minutos a cada duas horas trabalhadas, e nos casos em que o trabalho envolve o uso exclusivo de computador, existe uma pausa de 10 minutos a cada 50 minutos trabalhados.



Figura 2 – Visão geral do posto de trabalho

A análise ergonômica ajudou a constatar algumas situações ergonomicamente inadequadas que, de acordo com as partes do corpo e a gravidade, podem ser prejudiciais a saúde do trabalhador e causar fadiga, distúrbios musculoesqueléticos e transtornos de visão.

Foram encontradas situações ergonomicamente adequadas e inadequadas encontradas na empresa. Vale destacar que pode haver diferenças de equipamentos, mobiliários ou utensílios entre os trabalhadores, porém a atividade desempenhada pela maioria é a atividade rotineira de escritório.

O suporte de CPU é colocado em um local onde o espaço é ocupado pelos membros inferiores em atividades de escrita ou leitura, causando uma dificuldade na execução destas tarefas. Já em outros postos de trabalho, o suporte de CPU fica posicionado ao lado da mesa, ou no lado esquerdo ou no lado direito da mesa, em um local que não é utilizado para a realização de atividades do operador, forma que de se organizar o suporte de CPU no posto de trabalho que menos atrapalha o operador na execução de suas atividades.

Em alguns postos de trabalhos foram encontrados objetos e caixas embaixo das mesas de trabalho, que ocupavam o espaço destinado aos membros inferiores, causando dificuldade na mobilidade do operador no posto de trabalho. Já para outros postos, foram disponibilizadas cómodas com gavetas, para que os funcionários guardassem seus objetos pessoais. Nos postos de trabalho destes funcionários, não foram encontrados objetos embaixo da mesa de trabalho.



Figura 2 - Tampo da mesa

A mesa de trabalho dos funcionários em geral é um móvel com altura de 69 cm e em sua maioria com as dimensões suficientes para os diversos tipos de trabalho realizados, como escrita, leitura, consulta a documentos.

Foi observado na análise que os tampos das mesas eram em quina viva. Apoiando os antebraços nesse tipo de tampo têm-se o risco de compressão de partes moles como tendões, nervos ou vasos, ocasionando pequenas lesões. De acordo com a Norma Regulamentadora 17, o mobiliário do *checkout* no posto de trabalho deve manter mobiliário sem quinas vivas ou rebarbas, devendo os elementos de fixação ser mantidos de forma a não causar acidentes.

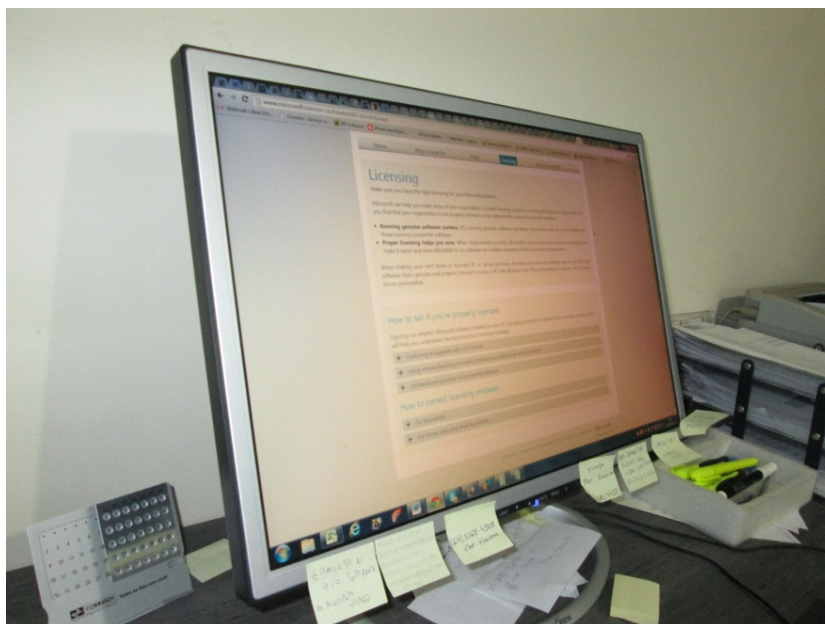


Figura 3 - Monitor

Os monitores utilizados na empresa são todos do tipo LED, os quais apresentam poucos reflexos ou nenhum reflexo, o que evita a fadiga nos olhos. Porém, poucos monitores possuíam ajuste de altura, fazendo com que muitos não ficassem com a tela na linha de altura dos olhos do operador, obrigando-o a mover a cabeça para baixo, situações que costumam

causar dor na região do pescoço e na região dorsal.

Outro fator de risco para a coluna cervical é observada na inexistência de um suporte para documentos para os empregados em funções onde é exigida a leitura. Sem o suporte, o trabalhador realiza a leitura com a coluna cervical fletida e torcida.



Figura 4 - Cadeira

As cadeiras padrão utilizadas na empresa são a da Figura 4. São estofadas e revestidas com tecidos que permitem a transpiração. Possuem regulagem de altura e são giratórias, com o apoio dorsal oferecendo um suporte firme com a forma do apoio acompanhando as curvaturas normais da coluna. O apoio dorsal das cadeiras não permitem a regulagem de altura, e os braços das cadeiras não possuem altura regulável, gerando desconforto nos membros superiores do operador.

## 5. Conclusão

A aplicação do *checklist* e da análise ergonômica do escritório informatizado dentro da empresa foram grande importância para a identificação da existência de condições ergonomicamente inadequadas, sendo que estas são passíveis serem resolvidas.

Os dados obtidos no *checklist* apontaram que as condições ergonômicas dos empregados avaliados nesta análise são razoáveis. Observou-se que existe alguns extremos nas avaliações específicas de cada tem, cada um pesando positivamente ou negativamente na avaliação ergonômica geral.

As avaliações do monitor, teclado, gabinete, iluminação e sistema de trabalho obtiveram uma avaliação ergonômica boa ou excelente, tendo a maioria de seus itens avaliados positivamente, porém ainda sendo possível intervenções em alguns pontos que podem ser melhorados, como ajuste de altura para os monitores e o posicionamento dos postos de trabalho de lado para as janelas.



As avaliações de cadeira, mesa e *layout* tiveram uma avaliação ergonômica razoável, já que há diversos pontos a serem melhorados, como ajuste de altura para os braços da cadeira, a possibilidade de arredondar as quinas das bordas anteriores da mesa ou disponibilizar apoio para o punho para ser colocado nos mouses e teclados, possibilidade de disponibilizar um equipamento do tipo *headset* no caso da necessidade em consultar o computador enquanto atende ao telefone. É fundamental a retirada de objetos que ficam embaixo da mesa de trabalho, atrapalhando e prejudicando o posicionamento membros inferiores, provocando desconforto ao operador.

Estas podem, ao serem implantadas podem contribuir de maneira para elevar o nível da condição ergonômica dos postos de trabalho na empresa, e conseqüentemente elevar o nível de satisfação e bem-estar dos funcionários no trabalho, diminuindo o estresse gerado pelo trabalho e aumentando o rendimento individual.

Através deste estudo foi possível constatar que a ergonomia, devidamente aplicada, é um diferencial para a empresa que almeja um maior crescimento no mercado em que atua. Os efeitos positivos que a ergonomia provoca na saúde dos trabalhadores são notáveis, tanto na melhora da saúde mental e física dos trabalhadores como no desempenho deles nas atividades laborais. Os dados obtidos através da metodologia aplicada neste trabalho mostraram os acertos e as deficiências ergonômicas da empresa analisada, os quais têm grande valia, e que tiveram grande relevância para buscar o conhecimento para o qual este estudo foi idealizado, além de ser aproveitado pela empresa para buscar as melhorias ergonômicas em seus postos de trabalho.

## Referências

- ABRAHÃO, J. et al. *História da Ergonomia. Introdução à Ergonomia: da prática à teoria*. São Paulo: Blucher, 2009.
- CODO, Wanderley; ALMEIDA, Maria. *Lesões por esforços repetitivos: diagnóstico, tratamento e prevenção*. Petrópolis: Vozes, 1998.
- COUTO, H. A. et al. *Como gerenciar a questão das LER/DORT: lesões por esforços repetitivos, distúrbios osteomoleculares relacionados ao trabalho*. Belo Horizonte: Ergo, 1998.
- COUTO, Hudson de Araújo. *Ergonomia aplicada ao trabalho: conteúdo básico: guia prático*. Belo Horizonte: Ergo, 2007.
- COUTO, Hudson de Araújo; NICOLETTI, Sérgio José; LECH, Osvandré. *Gerenciando a L.E.R. e os D.O.R.T. nos tempos atuais*. Belo Horizonte: Ergo, 2007.
- IEA, Periódico. *International Ergonomics Association*. São Paulo: Pontes, 2000.
- IIDA, Itiro. *Ergonomia – Projeto e Produção*. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- MACIEL, Regina Heloisa. *Prevenção da LER/DORT: o que a ergonomia pode oferecer*. São Paulo: INST - Cadernos de Saúde do Trabalhador, 2000.
- MARANO, Vicente Pedro. *Doenças ocupacionais*. São Paulo: Ltr, 2003.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Dor relacionada ao trabalho: LER/DORT*. Brasília: MS, 2012.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. *Norma Regulamentadora 17*. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr\\_17.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf)> Acesso em: 08 set. 2014.
- RODRIGUES, R. F.; MERINO, E. A. D.; FILHO, N. C. *Contribuição da ergonomia no processo de inovação das instituições*. Ação Ergonômica – volume 8, 2013.
- SILVA, Elaine Cristina; TOSETTO, Thais. *Abordagem situada nas relações entre aspectos cognitivos e novos contextos de trabalho*. São Carlos: XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2010.