

ANÁLISE ERGONÔMICA DO BIOTÉRIO DA UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ

Amorim, R. D.¹, Peruck, M. B.², Fernandes, S.C.³, Gonçalves, L. de O.ⁿ

¹UNIVALI/Fisioterapia, Itajaí - SC, shamanrda26@hotmail.com

²UNIVALI/Fisioterapia, Itajaí - SC, mateusperuck@hotmail.com

³UNIVALI/Fisioterapia, Itajaí - SC, shanlley@hotmail.com

ⁿUNIVALI/Fisioterapia, Itajaí-SC, lucianag@univali.br

Resumo- A ergonomia é a ciência que estuda a relação existente entre o homem e sua atividade laboral, contudo a fisioterapia vem para atuar na prevenção, resgate e manutenção da saúde do trabalhador. No referido estudo foi realizada a análise ergonômica dos riscos físicos no Biotério da Universidade do Vale do Itajaí. Essa pesquisa é descritiva de caráter quantitativo. Foram analisados os setores de convívio, limpeza e experimento. Para coleta dos resultados foi utilizada entrevista; *check-list* para observação de riscos de lombalgias; análise do mobiliário utilizado pelos funcionários e aplicação do cálculo do Limite de Peso Recomendado (LPR) de acordo com a Norma Regulamentadora (NR) 17 do Ministério do Trabalho e Emprego. Como resultado identificamos queixas de desconforto e dores em membros superiores e coluna vertebral implicando em lombalgias de origem músculo ligamentar por fadiga ou distensão oriundo das atividades de trabalho e mobiliário inadequado. Verificou-se também o Índice de Levantamento calculado oferece risco baixo a moderado de desenvolvimento de lesões no trabalho.

Palavras-chave: Fisioterapia, ergonomia, riscos ocupacionais.

Área do Conhecimento: Ciências da Saúde

Introdução

A ergonomia é a ciência que estuda a relação entre o homem e sua atividade laboral, com o objetivo de melhorar a segurança dos trabalhadores e proporcionar segurança e conforto na execução das atividades laborais. As atividades do ambiente de trabalho, geralmente de ordem contínua, dispõem de riscos de origens diversas, predispondo os trabalhadores às doenças ocupacionais. Registros recentes demonstram que em 2007 no Brasil 653.090 acidentes e doenças do trabalho, entre os trabalhadores assegurados da Previdência Social. Entre esses registros contabilizou-se 20.786 doenças relacionadas ao trabalho (BARROS, FONSECA e SHIMANO, 2006; BRASIL, 2008; LOPEZ, COELHO e MOREIRA, 2006).

O ambiente de trabalho do presente estudo trata dos Biotérios, que são instalações capazes de produzir e manter espécies animais destinadas a servir como reagentes biológicos em diversos tipos de ensaios controlados. Sua finalidade consiste em atender as necessidades dos programas de pesquisa, ensino, produção e controle de qualidade nas áreas biomédicas, ciências humanas e tecnológicas segundo os anseios da instituição, desta forma, os animais criados são usados como reativos biológicos.

Dentro do ambiente do Biotério da Universidade do Vale do Itajaí, as solicitações físicas e posturais exigidas dos trabalhadores em suas atividades laborais, são claramente

identificadas. Estas solicitações exigidas dos trabalhadores têm sido referidas por eles e concretizou-se também em um pedido formal do responsável pelo biotério quanto à necessidade de análise e indicação de melhorias a serem implantadas no local.

Uma das formas para que o Biotério alcance seus objetivos, que são as reações uniformes, repetibilidade e a reprodutibilidade dos resultados experimentais (CARDOSO, 2001), se faz através da Fisioterapia.

A fisioterapia atua na prevenção, resgate e manutenção da saúde do trabalhador, abordando diversos aspectos como ergonomia, biomecânica, atividade física laboral e a recuperação de queixas ou desconforto físicos. Tem como objetivo melhorar a qualidade de vida do trabalhador, evitando a manifestação das queixas e patologias músculos-esqueléticos de origem ocupacional ou não, gerando aumento do bem estar, desempenho e produtividade. Compete ao fisioterapeuta avaliar, prevenir e tratar lesões decorrentes das atividades do trabalho (BAÚ, 2002).

Analisando tais considerações, esta pesquisa teve como objetivo a análise ergonômica do biotério da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) e como objetivos específicos de analisar o ambiente e as condições de trabalho a que estão expostos os trabalhadores, identificar as exigências físicas no intuito de melhorar dos ambientes utilizados pelos funcionários apontando os riscos que os mesmos estão sujeitos ao efetuar suas atividades laborais e traçar diretrizes para a

construção de um plano de ação preventiva a partir dos riscos detectados.

Metodologia

Este foi um estudo descritivo exploratório e de caráter quantitativo, pois verificamos as características do local (Biotério) e do grupo de trabalhadores em relação ao ambiente, as condições de trabalho, e as exigências físicas solicitadas aos trabalhadores.

A pesquisa foi desenvolvida no Biotério – Bloco 27, campus I da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), nas salas de manuseio dos animais, limpeza dos materiais utilizados e sala onde estão os animais em experiência. Participaram da pesquisa todos os funcionários do local de pesquisa, sendo cinco funcionários.

Com o intuito de chegarmos aos objetivos do estudo utilizamos quatro instrumentos específicos já validados sendo eles: Entrevista aplicada individualmente aos funcionários, com perguntas abertas e fechadas em relação à atividade realizada, as exigências físicas e psíquicas e também possíveis desconfortos que possam ou não estar presentes; Observação do funcionário ao realizar o seu trabalho utilizando uma ficha adaptada de Couto (1995), com 27 itens de caráter objetivo nos quais, as várias fases do trabalho são decompostas e interpretados individualmente, buscando com isso identificar os possíveis riscos de alterações na coluna vertebral destes trabalhadores; Análise do mobiliário utilizado pelos funcionários através de mensurações com fita métrica e goniômetro durante a realização da atividade identificando posicionamento e adaptação de cada trabalhador ao mobiliário; Utilização do modelo de cálculo para Limite de Peso Recomendado (LPR) adaptado da Clínica Del Lavoro de Milão de acordo com a Norma Regulamentadora (NR) 17 do Ministério do Trabalho e Emprego.

Para auxiliar na análise da observação, utilizamos máquina fotográfica/filmadora para melhor visualização do mobiliário e também das posturas adotadas pelos funcionários, ao realizar suas atividades. Os dados quantitativos coletados a partir dos instrumentos de pesquisa foram organizados em planilhas Microsoft Office Excel® 2007 e analisados estatisticamente para calcular médias e porcentagens.

Ainda como premissas para o desenvolvimento deste estudo, além do Termo de Compromisso Livre e Esclarecido para participação dos sujeitos à pesquisa devidamente assinado, antes do início da pesquisa houve aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) com Seres Humanos da Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI e foi

aprovado sob o Parecer Consubstanciado da Comissão de Ética em Pesquisa da UNIVALI – Cadastro nº 499/09 de 27 de novembro de 2009.

Resultados

Na entrevista conseguimos caracterizar o grupo de trabalhadores. Dos cinco funcionários analisados 80% da amostra são homens e 20% são mulheres tendo estes a média etária de 30 anos e 6 meses, com altura e peso médio de 1,72 metros e 86,4 quilogramas respectivamente. Nos aspectos organizacionais do trabalho, a carga horária semanal destes funcionários era de quarenta horas distribuídas nos turnos matutino e vespertino de segunda a sexta-feira. Eles referiam trabalho contínuo nas funções do biotério de duas horas e trinta minutos a três horas de trabalho por dia, com ciclo de trabalho de duas repetições por minuto.

O trabalho era supervisionado e se desenvolvia com a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) recomendados. Os trabalhadores consideraram que o trabalho no biotério não era estressante, possuíam relacionamento bom ou ótimo entre os mesmos, e apenas 20% destes apontou as tarefas como monótonas.

Quanto às exigências ambientais, os funcionários relataram que o local tem boa iluminação, temperatura confortável, a limpeza do ambiente era adequada e que o ruído não impunha incomodo, porém, 20% dos mesmos referiram que o odor incomodava.

Em relação às exigências físicas relacionadas ao trabalho, os mesmos referiam ter que segurar por tempo prolongado carga na mesma posição e realizar força durante o trabalho. 80% dos funcionários descreveram a velocidade necessária para execução das atividades normal e 20% velocidade necessária lenta.

Referem que o movimento mais realizado no trabalho era de elevação dos braços, flexão e rotação de tronco, onde apenas 20% dos mesmos queixavam-se de dor ao realizar os movimentos e a posição mantida durante a maior parte do tempo era em pé e caminhando.

Em relação há questão das dores em partes do corpo, 60% declararam apresentar dores em ombro, 40% em membros superiores ou braços, 40% em costas e apenas 20% destas dores em pernas.

Quando questionados se possuíam algum problema de saúde em decorrência da atividade, 80% deles responderam que não tinham ou tiveram nenhum problema e 20% diz ter problema em decorrência da atividade e nunca sofreram acidentes de trabalho.

Antes de partirmos para a observação sistemática em relação a riscos de lombalgias, nos foi necessário compreender o processo de trabalho do biotério em relação ao desenvolvimento das atividades desenvolvidas nos lados limpo e sujo. Três trabalhadores desempenhavam suas funções apenas no lado limpo onde dentre estes observamos o manejo dos animais e recolhimento, limpeza e saída de materiais das salas observadas em três etapas.

A primeira etapa foi o desmame de camundongos e ratos, a segunda etapa foi realizada a observação da troca de caixas de camundongos e ratos e arremesso das grades de água e caixas sujas, e na terceira e última etapa de observação analisamos o descarregamento das autoclaves (comida, água e as caixas), troca de comida e bebedouros. Nessas etapas encontramos um grande índice de levantamento de cargas e manuseio de posturas inadequadas com a maior parte do trabalho na postura de pé, posturas inadequadas como flexão da coluna vertebral associada à rotação e inclinação lateral e manutenção da flexão de cervical e levantamentos de cargas incorretamente.

De acordo com os itens anteriormente descritos e a partir das observações realizadas, pode-se concluir segundo COUTO (1995), que os trabalhadores observados nesta função e setor estão expostos a desenvolver lombalgias de origem músculo ligamentar por fadiga ou distensão.

No setor de limpeza ou lado sujo apenas um trabalhador realiza suas funções sendo que dentre estas observamos o processo de autoclavagem que é dividido em dois processos: materiais sépticos e assépticos e preparo dos materiais autoclavados que também foram divididas em três etapas.

A primeira etapa é a de raspagem das caixas, a segunda etapa é a de limpeza e preparação e autoclavagem das águas e rações, e a terceira etapa é de lavagem das caixas, preparo com maravalha e autoclavagem das mesmas e das grades. Observamos posturas inadequadas e em algumas delas a necessidade de ficar curvado em posição assimétrica para pegar cargas, trabalho em mesa excessivamente alta e em postura em pé, levantamentos de cargas que embora não sejam pesadas impõem posição biomecanicamente incorretas e manutenção da postura em pé.

O trabalhador deste setor tem grandes riscos de desenvolver lombalgia. A lombalgia de origem músculo ligamentar, devido à sobrecarga muscular, ocasionando fadiga muscular e também por distensão. Um outro risco levantado foi de origem no disco intervertebral por protusão do núcleo pulposo.

Apenas um trabalhador faz as funções do biotério onde se encontram os animais em experimentos onde podemos observar as mesmas etapas citadas acima e com os mesmos riscos. Com isso, conseguimos chegar aos mesmos riscos de desenvolver lombalgia de origem músculo ligamentar, lombalgia devido à fadiga muscular e também por distensão e o risco de lombalgias com origem no disco intervertebral por protusão do núcleo pulposo.

O mobiliário analisado para o setor de criação dos animais ou lado limpo onde os funcionários A, B e C realizam as funções, era utilizada uma bancada móvel para executarem as suas funções adequadamente, colocando todos os materiais que utilizavam em cada função na bancada. Observamos que os funcionários a utilizam principalmente para realizar as trocas das caixas e o desmame dos animais, sendo que, eles pegam as caixas nas prateleiras e as colocam sobre a bancada, fazendo assim a troca da caixa ou o desmame dos animais.

No lado sujo apenas o funcionário D realiza as funções de limpeza utilizando como mobiliário principal uma pia, onde podemos verificar a atividade de limpeza das caixas e higienização das mamadeiras dos animais.

De forma similar, no setor que os animais já estão em experimentos atua apenas um funcionário (E) que realiza as funções utilizando uma pia, sendo que neste local a pia é utilizada tanto para fazer a higienização das mamadeiras e limpeza das caixas quanto para fazer as trocas e desmame das mesmas. As medições dos trabalhadores e bancadas em centímetros estão descritas na tabela 1 abaixo.

Tabela 1: Alturas e distâncias do trabalhador e do mobiliário

Trabalhador	A	B	C	D	E
Medidas (cm)					
Distância cotovelo-solo	112	105	109	108	91
Altura da bancada no local	86	86	86	104	88
Altura ideal da bancada para o trabalhador	100	95	99	98	81
	a	a	a	a	a
	97	90	94	93	76
Distância cotovelo em flexão-dedo médio	50	46	48	47	43
Distância ombro estendido-dedo médio	80	69	77	75	72
Profundidade da bancada no local	50	50	50	75	35

O último instrumento utilizado foi o Limite de Peso Recomendado (LPR). Esse cálculo é realizado através da equação de NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health, USA*), que tem como objetivo saber se o peso manuseado, movimentado ou carregado oferece risco ao trabalhador, podendo-se em caso de risco, redesenhar o posto de trabalho e evitar riscos de lombalgias por exemplo.

O instrumento foi utilizado no lado limpo nas prateleiras onde ficam as caixas dos animais, onde os trabalhadores realizam a maior parte de suas funções.

No total foram seis descrições neste setor conforme registrado na tabela 2 abaixo.

Tabela 2: Atividades realizadas e índice de levantamento dos funcionários do lado limpo.

Trabalhador			
Atividade e Índice de Levantamento (IL)	A	B	C
Troca e desmame de camundongos - Prateleira alta - (IL)	0,706	0,588	1,088
Troca e desmame de camundongos - Prateleira média - (IL)	0,484	0,434	0,802
Troca e desmame de camundongos - Prateleira baixa - (IL)	0,625	0,523	0,965
Troca e desmame de ratos - Prateleira alta - (IL)	2,06	1,413	2,608
Troca e desmame de ratos - Prateleira média - (IL)	1,52	1,043	1,926
Troca e desmame de ratos - Prateleira baixa - (IL)	1,83	1,255	2,316

A partir dos resultados obtidos podemos observar que todos os trabalhadores correm risco de desenvolver lesões músculo-esqueléticas devido ao índice de levantamento moderado (entre 1 e 3) encontrado, principalmente quando realizadas as trocas e desmames dos ratos nos três níveis de prateleiras.

No setor de limpeza dos animais fizemos os cálculos de acordo com as atividades desenvolvidas pelo trabalhador em relação ao IL para este setor. Os resultados estão apresentados na tabela 3 abaixo.

Tabela 3: Atividades realizadas e índice de levantamento do lado sujo.

Trabalhador	D
Atividade e Índice de Levantamento (IL)	
Raspagem e Limpeza das caixas pequenas – parte alta da pilha - IL	0,213
Raspagem e Limpeza das caixas pequenas – parte média da pilha - IL	0,178
Raspagem e Limpeza das caixas pequenas – parte baixa da pilha - IL	0,195
Raspagem e Limpeza das caixas grandes – parte alta da pilha - IL	0,495
Raspagem e Limpeza das caixas grandes – parte média da pilha - IL	0,414
Raspagem e Limpeza das caixas grandes – parte baixa da pilha - IL	0,454
Preparação das águas e colocação nas autoclaves IL	1,452

Com os resultados obtidos podemos observar que o funcionário está mais exposto a sofrer lesões músculo-esqueléticas devido ao índice de levantamento moderado encontrado na preparação das águas e colocação das mesmas na autoclave.

No setor de experimentos dos animais que são realizadas todas as funções do lado limpo e sujo, realizamos oito descrições do IL encontrados e descritos na tabela 4.

Tabela 4: Atividades realizadas e índice de levantamento do setor de experimentos.

Trabalhador	E
Atividade e Índice de Levantamento (IL)	
Raspagem e Limpeza das caixas pequenas – parte alta da pilha - IL	0,06
Raspagem e Limpeza das caixas pequenas – parte média da pilha - IL	0,064
Raspagem e Limpeza das caixas pequenas – parte baixa da pilha - IL	0,07
Raspagem e Limpeza das caixas grandes – parte alta da pilha - IL	0,133
Raspagem e Limpeza das caixas grandes – parte média da pilha - IL	0,143
Raspagem e Limpeza das caixas grandes – parte baixa da pilha - IL	0,157
Troca das Caixas dos Camundongos – IL	0,31
Troca das Caixas dos Ratos – IL	0,725

Conforme foi observado na tabela 4, podemos descrever que o trabalhador “E” tem risco de sofrer lesões em todas as suas atividades descritas acima, contudo, podemos dizer que seu

risco está nas atividades de troca das caixas de camundongos e ratos que está próximo ao risco moderado, mas todas as suas atividades determinam risco limitado a essas tarefas.

Discussão

As posturas que promovem a inclinação do tronco para frente associado à rotação, com elevação dos membros superiores e suportando carga, contribuem no desenvolvimento de sintomatologia dolorosa e complicações do sistema músculo-esquelético. As tarefas que exigem a posição em pé por tempo prolongado promovem fadiga muscular na região das costas e pernas, que piora com a inclinação do tronco e da cabeça, provocando dores na região alta da coluna vertebral (BARROS, FONSECA e SHIMANO, 2006).

O trabalho dinâmico geralmente tem uma prevalência de dores em pernas devido à posição em pé facilitar a mobilidade, movimentação dos pés e descarga do peso do corpo entre as pernas, entretanto, a posição prolongada em pé proporciona outros problemas, tais como fadiga muscular, aparecimento de varizes e agravamento de lesões pré-existentes nos tecidos moles dos membros inferiores (PERES, 2002).

Descordando do autor citado acima, Ribeiro, Tereso e Abrahão (2009), descrevem em seus estudos que a primeira causa de dor ou desconforto seria a coluna lombar e sacral, sendo seguido pelos ombros, pescoço, os braços e os antebraços. Sendo assim, podemos observar que dependendo da atividade realizada e se essa atividade necessita de levantamento ou mobilização de cargas a localização das dores podem se alterar.

Kroemer e Grandjean (2005), explicam em seus estudos que o tempo de manutenção de uma postura deve ser o mais breve possível. A nocividade da postura é função do tempo de manutenção, contudo, a apreciação do tempo de manutenção de uma postura deve considerar de um lado o tempo unitário de manutenção (sem possibilidades de modificações posturais) e o tempo total de manutenção registrado durante a jornada de trabalho.

Com isso, Kroemer e Grandjean (2005), explica que a fadiga é expressa pela diminuição da capacidade funcional de um órgão, de um sistema ou de todo o organismo, provocado por uma sobrecarga na utilização daquele órgão, sistema ou organismo, sendo assim, a fadiga aumenta a possibilidade de erros, aumenta o tempo de reação do indivíduo e aumenta o risco de acidentes.

Trabalhos manuais e principalmente os trabalhos pesados são susceptíveis a provocar a

fadiga física. Nesse sentido, Couto (1995), ainda destaca que durante o estado de fadiga, com o enfraquecimento de parte das fibras musculares, passa a haver também um maior recrutamento de unidades motoras, com o objetivo de manter o grau de tensão, necessário para o trabalho.

Lemos, Castro e Barnewitz (1996), dizem que não há um critério único para caracterizar uma má postura e que permita avaliar seu custo para o trabalhador, porém o dispêndio energético suplementar exigido por uma postura desequilibrada permanece mínima, não traduzindo a dificuldade gerada.

Peres (2002) relata que para manutenção da postura corporal, utilizamos a coluna vertebral como à principal estrutura de transmissão de peso, capaz de sustentar grandes cargas, associada com a manutenção de equilíbrio e apoio corporal. A postura corporal também é responsável pela determinação da amplitude de movimento do tronco, possibilitando uma flexibilidade adequada.

Lemos, Castro e Barnewitz (1996), dizem que a posição de tronco inclinado impõe sobre o disco intervertebral uma força aproximadamente três vezes o peso da pessoa. Quando o indivíduo está inclinado o centro de gravidade do corpo muda da sua posição original, envolvendo outras musculaturas para sustentar esta nova postura, se o tronco é flexionado para frente, e quanto mais inclinado estiver, maior é a ação da gravidade sobre ele.

Lara (2005), por sua vez, explica que “o disco intervertebral pode deslocar-se para fora do seu compartimento natural, caracterizando uma condição denominada hérnia de disco”. Além de sua resistência alta para suportar pressões, comparada com a dos demais tecidos orgânicos, o disco é protegido por ligamentos. Na região lombar o ligamento posterior afila-se à medida que se aproxima do cóccix, tornando o disco mais vulnerável às pressões, tendendo a deslocar-se para o espaço lateral-posterior menos protegido. A hérnia de disco nem sempre é um evento agudo, mas evolui ao longo dos anos e pode ser precipitada por esforços relativamente pequenos.

As exigências visuais são em geral as mais nocivas das ligações homem-máquina. O olho só vê com máximo de acuidade dentro de um ângulo muito pequeno do campo visual central. Assim, o olho tenta colocar o objeto a ser visto dentro da sua zona de acuidade máxima provocando uma rotação do eixo visual no sentido desejado. Os movimentos dos olhos determinam também os reajustamentos da posição da cabeça, pois a mesma gira na direção requerida ou se inclina para frente (KROEMER e GRANDJEAN, 2005).

Com isso, os mesmos autores supracitados explicam que a manutenção prolongada, ou a repetição a intervalos curtos, de atitudes da cabeça incorretas explica em grande parte a relação freqüentemente observada entre o aparecimento de dores cervicais e da fadiga visual no posto de trabalho. Na prática deve-se dar atenção à localização no campo de trabalho dos sinais que exijam controle visual e ao tempo de manutenção do controle visual.

De acordo com Brasil (2002), a Norma Regulamentadora 17 refere que o levantamento de cargas é uma das causas de lombalgia e outras patologias musculoesqueléticas freqüentes no mundo do trabalho atualmente. O uso da equação de NIOSH para o levantamento de cargas como uma ferramenta útil e sensível que constitui um esforço a mais para prevenir as alterações na saúde provocadas pela manipulação de cargas.

A mesma Norma Regulamentadora aponta que seu caráter multiplicativo permite ver como a situação estudada se afasta da situação ideal de levantamentos, sendo assim, podemos descobrir quais fatores são mais influentes nesse desvio, o que nos possibilita atuar sobre eles em um redesenho desse posto de trabalho.

Conclusão

Ao final deste estudo compreende-se que os trabalhadores do Biotério da UNIVALI, apresenta riscos em todas as funções realizadas nos três setores. Evidencia-se que problemas nos músculos esqueléticos e má utilização do mobiliário disponível, corroboram com o surgimento de lombalgias durante a execução das atividades laborais inerentes a profissão. Os dados obtidos nos instrumentos utilizados para análise e coleta de dados confirmam a entrevista com os trabalhadores do setor, demonstrando que as exigências físicas em conjunto com a má utilização do mobiliário são os principais riscos afetando principalmente a região da coluna lombar.

Referências

- BARROS, C. A. M.; FONSECA, M. C. R.; SHIMANO, S. G. N. Análises Ergonômicas do Posto de Trabalho e do Trabalhador. **Revista do Centro Universitário**, Batatais-SP, N° 6, p. 108-116, jan./dez. 2006.
- BAÚ, L. M. S.. **Fisioterapia do trabalho** – ergonomia, legislação e reabilitação. 1ª Ed. Curitiba: Clá da Silva, 2002.
- BRASIL, Previdência social. Saúde e segurança ocupacional. Brasil, 2008. Disponível em

<<http://www.previdenciasocial.gov.br>> Acesso em 11 set. 2009.

- BRASIL, Ministério do trabalho. **Manual de aplicação da norma regulamentadora nº 17**. 2 ed. Brasília: MTE, SIT. 101 p. 2002.
- COUTO, H. A. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho**: o manual técnico da máquina humana. Vol. 1. Belo Horizonte: Ergo Editora Ltda, 1995.
- KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Manual de Ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. Trad. Lia Buarque de Macedo Guimarães. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- LARA, S. M.. **Prevalência da Sintomatologia Dolorosa das Berçaristas dos Centros Educacionais Infantis do Município de Cascavel**. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharelado em Fisioterapia – FAG. Cascavel, 2005).
- LEMOS, J. C.; CASTRO, J. A. R.; BARNEWITZ, L. C. **Análise Ergonômica das posturas Assumidas pelas Enfermeiras do Hospital Universitário de Santa Maria em tarefas Realizadas Frente ao Leito**. 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1996.
- LOPES, P. F. R.; COELHO, O. M. M.; MOREIRA L. C. M. V. L.. Riscos ergonômicos na prática de enfermagem de um centro obstétrico. **Rev. Rene**, Fortaleza, v. 7, n. 1, Apr. 2006.
- PERES, C. P. A. **Estudo das Sobrecargas Posturais em Fisioterapeutas: Uma abordagem biomecânica ocupacional**. Florianópolis: UFSC, 2002. 128 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2002.
- RIBEIRO, I. A. V.; TERESO, M. J. A.; ABRAHÃO, R. F.. Análise ergonômica do trabalho em unidades de beneficiamento de tomates de mesa: movimentação manual de cargas. **Cienc. Rural [online]**. 2009, vol.39, n.4, pp. 1073-1079.