

IDENTIFICAÇÃO DO RISCO LOMBAR NO TRABALHO DE EMPACOTAMENTO MANUAL DE SACAS DE ARROZ

LUMBAR RISK IDENTIFICATION IN THE MANUAL PACKAGING WORD OF RICE BAGS

Silvana Trombim Chechetto* Email: silkeketo@hotmail.com

Kristian Madeira* Email: kma@unesc.net

Willians Cassiano Longen* Email: willians@unesc.net

*Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Criciúma, SC

Resumo: Os Distúrbios Osteomusculares da coluna lombar atingem níveis elevados na população em geral. A dor lombar é uma das mais importantes causas de incapacidade, diminuindo a qualidade de vida de muitas pessoas. O Método NIOSH foi desenvolvido com o intuito de determinar a carga máxima a ser manipulada numa atividade de trabalho, sendo criada uma equação que inclui fatores como: a manipulação assimétrica de cargas, a duração da tarefa, a frequência dos levantamentos e a qualidade da pega. O objetivo desta pesquisa foi identificar o risco musculoesquelético para a coluna lombar nas atividades laborativas do setor de empacotamento da indústria de beneficiamento de arroz. Envolve uma pesquisa transversal, censitária e descritiva, com 9 funcionários da empresa que desenvolvem atividade manual de carregamento de fardos de sacas de arroz, sendo aplicada a equação NIOSH e o Questionário de Roland Morris individualmente. Com os valores registrados chegou-se aos resultados de Limite de Peso (LP) de 1,305 Kg, ou seja, para a configuração atualmente experimentada no setor o peso deveria ser significativamente menor do que os atuais 30 Kg, em mais de 20 vezes. O limite de peso recomendado encontrado aponta como principal necessidade a melhoria da condição ergonômica desta atividade de trabalho.

Palavras Chaves: Lombalgia. Ergonomia. Distúrbios Osteomusculares. NIOSH. Trabalhadores.

Abstract: Musculoskeletal Disorders of the Lumbar Spine reach high levels in the general population. The low back pain is one of the leading causes of disability, decreased quality of life of many people. The NIOSH method was developed with the aim of determining the maximum load to be handled and moved by hand in a work activity, and created an equation that includes such factors as: the handling of unbalanced loads, the task duration, frequency and quality of surveys the handle. The objective of this research was to identify the risk for skeletal muscle in the lumbar spine on work activities in the industry's packaging of rice processing industry. Involves a cross-sectional census and descriptive, with nine employees who develop activity manual loading of bales of bags of rice being applied to individual NIOSH equation and Roland Morris Questionarie. With the registered values and considering the average of the acromial height of the workers of the sector, it was arrived the results of Limit of Peso (LP) of 1,305 kg that is for the configuration currently tried in the sector the current the 30 weight would have to be significantly lesser of what kg in more than 20 times. The recommended weight limit found points as mais need improved ergonomic condition of this activity.

Keywords: Low back pain. Ergonomics. Musculoskeletal Disorders. NIOSH. Workers.

1 INTRODUÇÃO

A região Sul do Brasil abrange várias empresas no ramo de produção de arroz, dentro destas existem vários subsetores e atividades como o de empacotamento. O segmento é caracterizado por alta demanda de produção, sendo que nessas empresas os trabalhadores estão expostos em graus variáveis aos riscos ocupacionais especialmente os físicos, químicos, mecânicos e ergonômicos. Em relação aos componentes ergonômicos envolvendo a complexidade do conforto ambiental, dos aspectos organizacionais e biomecânicos.¹

A incidência de diferentes Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (DORT) tem sido causada por negligência em primeira instância aos aspectos ergonômicos envolvidos, associado à falta de autocuidado com as posturas durante o trabalho, diminuindo a produtividade, aumentando o absentismo e diminuindo a qualidade de vida.²

A lombalgia envolve um conjunto de manifestações dolorosas que acometem a região lombar, lombo sacra e/ou sacro ilíaca. Essas manifestações musculoesqueléticas são das mais comuns envolvendo diferentes populações, especialmente as trabalhadoras. Em relação a isto são diversas as condições desencadeantes de lombalgias, entre elas, a elevada sobrecarga nas atividades no trabalho que podem variar de quadros iniciais com acometimento doloroso sem alterações estruturais expressivas, até processos degenerativos ou traumáticos nos discos intervertebrais e/ou no corpo vertebral.³

Essas alterações musculoesqueléticas ganharam grande relevância após a expansão de indústrias, já que esse tipo de trabalho favorece a presença de muitos fatores de risco. Dentre elas as dores lombares predominam de forma expressiva entre os outros transtornos da coluna vertebral. A maioria dos transtornos lombares que ocorrem no local de trabalho são multidimensionais e multideterminadas. Na abordagem do sujeito trabalhador que já se encontra sintomático a avaliação funcional está baseada na premissa de que a musculatura do tronco suporta e sobrecarrega a coluna vertebral tanto nas atividades domésticas quanto no local de trabalho.^{2, 4}

A Ergonomia é considerada um conjunto de conhecimentos interdisciplinares, sendo que cada profissional pode contribuir com seus conhecimentos de uma forma

transdisciplinar, no objetivo maior de maximizar o potencial humano na interface homem trabalho.³ Ela caracteriza-se pelo estudo da adaptação do trabalho ao homem.⁴ A noção de trabalho não deve abranger apenas máquinas e equipamentos utilizados para transformar os materiais, mas também toda a relação entre o homem e a complexidade do trabalho, envolvendo além do ambiente físico, os aspectos organizacionais de como o trabalho é programado e controlado para produzir os resultados desejados.⁵

Os objetivos práticos da Ergonomia são a satisfação, a segurança e o bem-estar dos trabalhadores no seu relacionamento com sistemas produtivos, visando a eficiência livre de sacrifícios e sofrimentos.^{5,6}

Em 1981, o National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) desenvolveu uma equação para avaliar a manipulação de cargas no trabalho. A partir daí foi criada uma ferramenta para diagnosticar o risco de distúrbios osteomusculares associado à carga física que o trabalhador está submetido e indicar um limite de peso apropriado para cada ocupação, de maneira que uma determinada porcentagem da população pudesse realizar sua tarefa com menor risco. Em 1991, a equação foi verificada e novos fatores foram inseridos: a manipulação assimétrica de cargas, o tempo da tarefa, a frequência dos levantamentos e a qualidade da pega.⁷

A equação NIOSH é baseada no conceito de que o risco de distúrbios osteomusculares aumenta com a distância entre o limite de peso preconizado e o peso efetivamente manejado. Assim, essa equação estipula o cálculo do Índice de Levantamento (IL), que é obtido pelo quociente entre o peso da carga levantada ou o Peso Real (PR) e o Limite de Peso Recomendado (LPR).⁷

Os comprometimentos comuns associados às disfunções posturais geralmente são dor por sobrecarga biomecânica, comprometimento da mobilidade devido à restrição de músculos, articulações ou fásias, comprometimento muscular associado à fraqueza, devido a má postura sustentada, controle postural insuficiente pelos músculos estabilizadores, senso cinestésico de postura prolongado, falta do conhecimento do controle e da biomecânica postural saudável e em especial más condições ergonômicas de trabalho. O desequilíbrio postural denota sua nocividade ao associar-se à outras doenças osteomusculares. Está entre as primeiras causas de incapacidade física, embora estas sejam melhor reconhecidas pelas

nomenclaturas dos quadros dolorosos, a exemplo de cervicalgia, dorsalgia e lombalgia, reconhecidamente associadas à piora da qualidade de vida e redução da produtividade.⁸

Os distúrbios do sistema musculoesquelético têm atraído a atenção e a prioridade de pesquisadores preocupados com questões relacionadas à saúde do trabalhador em função do forte impacto na qualidade de vida dos mesmos e dos decorrentes custos previdenciários inerentes.⁹

O objetivo deste estudo foi identificar o risco musculoesquelético para a coluna lombar nas atividades laborativas do setor de empacotamento da indústria de beneficiamento de arroz.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa desenvolvida tem característica aplicada no que diz respeito à natureza, do tipo transversal. Em relação ao problema é caracterizada como qualitativa e censitária e em relação aos objetivos, é de natureza descritiva. Por fim, a pesquisa ainda é caracterizada em relação aos procedimentos como bibliográfica e de levantamento. O estudo foi realizado em uma Cooperativa de Beneficiamento de Arroz no extremo sul do estado de Santa Catarina. O projeto deste estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética (CEP) sob o parecer 1212011.

Na primeira visita in loco os voluntários foram devidamente avaliados em relação ao peso e estatura e nas visitas subsequentes foi aplicada a equação NIOSH individualmente, no levantamento de cargas, determinando o Limite de Peso Recomendado (LPR) a partir de seis fatores de redução da constante de carga. Os coeficientes, que variam entre 0 e 1 levam em conta a distância horizontal entre a carga e o operador (H); a distância vertical (V) da origem da carga; o deslocamento vertical (D) entre a origem e o destino da carga; o ângulo de assimetria (A) medido a partir do plano sagital; a frequência média de levantamentos (F) e a qualidade da pega (C). As atividades foram registradas com uma câmera fotográfica digital. Finalizada a coleta de dados, foi aplicado o Questionário de Funcionalidade Lombar de *Roland-Morris*® com todos os voluntários que representaram todos os colaboradores do setor de empacotamento de arroz.

Os dados obtidos nas avaliações foram devidamente organizados e tabulados visando a discussão com os referenciais de literatura pesquisados. Para a interpretação das mensurações coletadas envolvendo a configuração física do trabalho, bem como, antropométricas foi utilizado o *Software NIOSH®*, com dados finais expressos através do Índice de Levantamento (IL) (em levantamentos / min.) e o Limite de Peso Recomendado (LPR) (em kg).

Os dados antropométricos envolvendo a estatura e peso, foram convertidos através do Programa *EXCEL for Windows®*, em IMC, expressos em kg/m². Foram estabelecidas as médias, medianas e moda envolvendo o IMC. A estatura, da mesma forma foi explorada através da média, mediana e moda, expressas em metros.

Os escores encontrados com a aplicação do Questionário Funcional de *Roland-Morris®* foram agrupados, a partir dos quais foram estabelecidas estatísticas descritivas, como média e desvio padrão, com a utilização do Programa *EXCEL for Windows®*.

Foi utilizada a Escala Visual Análoga (EVA) de quantificação da sintomatologia dolorosa, que varia entre zero (0) para inexistência de dor e dez (10) a pior dor possível.

Procedeu-se com o cálculo do coeficiente de correlação de Spearman (r_s) e do coeficiente de determinação (r^2) entre os escores do Questionário Funcional de *Roland-Morris*, LPR do *NIOSH®* e demais variáveis, através do Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 20.0, com um intervalo de confiança de 95% e um nível de significância $\alpha = 0,05$.

3 RESULTADOS

A amostra foi composta por 9 trabalhadores, do setor de empacotamento, do sexo masculino, com idades entre 22 e 48 anos, que exercem atividades de levantamento de fardos de arroz. Cada fardo chega até o trabalhador por meio de uma esteira rolante, sendo que cada fardo conta com 30 Kg de arroz, com 30 sacas de 1 kg ou em 6 sacas de 5 kg, sendo retirado da esteira de forma manual pelos trabalhadores, que alocam os fardos em paletes, posicionados em ambos os lados e

atrás do trabalhador. A altura de carregamento varia desde o nível dos paletes até a altura do ombro.

Na aplicação do *Software NIOSH®*, foram levantadas as medidas dimensionais do posto de trabalho no sentido de obter o Índice de Levantamento (IL) (em levantamentos / min.) e o Limite de Peso Recomendado (LPR) (em Kg) (TABELA 1).

Tabela 1 - Resultados do Método NIOSH Aplicado na Manipulação dos Fardos

FDH	FAV	FDC (x ± DP)	FRLT (x ± DP)	FFL	FQPC	PESO DA CARGA
68	16	54(±4,90)	30 (±5,00)	0,21	0,9	30

Legenda: FDH - Fator Distante Horizontal do Individuo à Carga. FAV - Fator de Altura Vertical à Carga. FDC - Valor da Distancia Vertical Percorrida. FRLT - Ângulo de Rotação do Trabalhador. FFL - Fator de Frequência de Levantamento. FQPC - Fator Qualidade da Pega da Carga. PESO DA CARGA - Peso Total da Carga (Kg).

Com os valores registrados e considerando a média da altura acromial dos trabalhadores do setor, chegou-se aos resultados de Limite de Peso (LP) de 1,305 Kg, ou seja, para a configuração atualmente experimentada no setor, o peso deveria ser significativamente menor do que os atuais 30 Kg, em mais de 20 vezes.

Como as hipóteses inicialmente estabelecidas foram confirmadas com a aplicação do NIOSH, ou seja, da existência de risco ergonômico significativo, ficou patente a necessidade de levantar informações envolvendo a sintomatologia e funcionalidade do segmento lombar da coluna. A EVA envolvendo a intensidade de dor na região lombar na amostra avaliada, chegou até o nível 7, com média de 3,5. O score do Roland Morris envolvendo a funcionalidade lombar foi até 12, sugerindo que nos casos com certa incapacidade a mesma ainda é leve.

Foi estabelecido o coeficiente de determinação e correlação entre alguns parâmetros corporais e os instrumentos utilizados, para intensidade da dor, percepção subjetiva de esforço e funcionalidade (Roland Morris) (TABELA 2 e 3).

Tabela 2 - Coeficiente de Determinação (r^2)

	Idade (anos)	Estatura (m)	Peso (kg)	IMC (kg/m²)	FDH	BORG	EVA	MORRIS
Idade (anos)	-	0,16	0,18	0,28	0,04	0,07	0,68**	0,59*
Altura (m)	0,16	-	0,25	0,20	0,07	0,14	0,61	0,06
Peso (kg)	0,18	0,25	-	0,77**	0,01	0,56*	0,10	0,04
IMC (kg/m²)	0,28	0,20	0,77**	-	0,18	0,23	0,11	0,11
FDH	0,04	0,07	0,01	0,00	-	0,00	0,00	0,03
BORG	0,07	0,14	0,56*	0,23	0,00	-	0,27	0,13
EVA	0,68**	0,61	0,10	0,11	0,00	0,27	-	0,77**
MORRIS	0,59*	0,06	0,04	0,11	0,03	0,13	0,77**	-

Legenda: Coeficiente de Determinação entre Idade Fatores Antropométricos com a Distância Horizontal às Cargas e Instrumentos Sintomáticos e Funcionais Utilizados **($p<0,01$) *($p<0,05$)

Tabela 3 - Coeficiente de Correlação de Spearman (r_s)

	Idade (anos)	Estatura (m)	Peso (kg)	IMC (kg/m²)	FDH	BORG	EVA	MORRIS
Idade (anos)	-	-0,41	0,43	0,53	-0,21	0,26	0,82**	0,77
Altura (m)	-0,41	-	-0,50	-0,45	0,27	0,37	-0,78	-0,24
Peso (kg)	0,43	-0,50	-	0,88**	-0,12	0,75*	0,31	0,20
IMC (kg/m²)	0,53	-0,45	0,88**	-	-0,42	0,48	0,34	0,33
FDH	-0,21	0,27	-0,12	-0,04	-	0,06	-0,01	0,16
BORG	0,26	0,37	0,75*	0,48	0,06	-	0,52	0,36
EVA	0,82**	-0,78	0,31	0,34	-0,01	0,52	-	0,88**
MORRIS	0,77*	-0,24	0,20	0,33	0,16	0,36	0,88**	-

Legenda: Coeficiente de Correlação entre Idade Fatores Antropométricos com a Distância Horizontal às Cargas e Instrumentos Sintomáticos e Funcionais Utilizados **($p<0,01$) * ($p<0,05$)

Na análise de correlação entre os diferentes fatores, pode-se identificar correlação estatística entre a Intensidade da Dor (EVA) e a idade ($p<0,01$), comprometimento funcional e idade ($p<0,05$), entre sensação subjetiva de esforço (Borg) e peso corporal ($p<0,05$) e entre a Intensidade da Dor (EVA) e a Funcionalidade ($p<0,01$).

4 DISCUSSÃO

O Limite de Peso estimado pelo NIOSH de 1,30 Kg para o caso avaliado mostrou-se mais de 20 vezes inferior aos 30 Kg que representa o peso dos fardos de arroz.

As atividades de manuseio de cargas têm se destacado como uma das principais causas de dores na coluna, gerando altos índices de distúrbios musculoesquelético relacionados ao trabalho, estas atividades não sobrecarregam apenas a coluna vertebral, mas também os membros superiores, que são igualmente exigidos para manter, levantar e transportar essa carga, exigindo mudanças na configuração postural e a utilização de força excessiva. Vários estudos relacionam a diminuição da distância corpo-carga como fator redutor da sobrecarga na coluna vertebral e outros que identificam a utilização de estratégias de inclinação da carga, que promove uma maior vantagem biomecânica.¹⁰

Todo manuseio de cargas (levantar, abaixar, puxar, empurrar, segurar, carregar e arrastar) envolve muito esforço estático e dinâmico, podendo ser classificado como trabalho pesado. O principal problema destas formas de trabalho, geralmente não é a carga sobre os músculos, mas o desgaste da coluna, principalmente nos discos intervertebrais da região lombar, podendo gerar muitos distúrbios. Distúrbios por sobrecarga, principalmente na região inferior da coluna, representam em torno de um quarto de todos os distúrbios ocupacionais registrados nos Estados Unidos.¹¹

O método NIOSH descreve que há uma carga limite ideal de 23 Kg que levantada adequadamente, não oferece risco de sobrecarga à coluna vertebral do trabalhador, porém cada situação de trabalho é única, com características diferentes, impossibilitando encontrar essas características. Assim se faz necessário a definição de cada situação de trabalho em que o levantamento de carga é a principal tarefa, a carga limite recomendada, considerando-se aspectos como as características da carga, de sua embalagem (para avaliar a pega), seu peso real, a posição desta carga no espaço, a distância de alcance, o tempo e frequência de manutenção da carga.¹² Os indicadores encontrados envolvendo intensidade de dor e comprometimento funcional proporcional à idade dos trabalhadores e da

funcionalidade mostrando correlação com a intensidade da dor destacam a importância de atenção sobre os riscos para o segmento lombar nesta amostra.^{12, 13}

A dor no segmento lombar da coluna vertebral, definida como lombalgia, é bastante frequente, especialmente no âmbito ocupacional. A lombalgia é um conjunto de manifestações dolorosas que acometem a região lombossacra. As condições desencadeantes da lombalgia são diversas, incluindo acometimentos degenerativos ou traumáticos no disco intervertebral ou no corpo vertebral, elevada sobrecarga nas atividades no trabalho, movimentação excessiva, fatores psicológicos, inatividade física, flexibilidade e força reduzidas, obesidade e fumo.^{14,15,16}

Considera-se que 97% dos portadores de dor na coluna vertebral têm sua origem em fatores mecânicos, que atingem o sistema muscular, ligamentar e tecidos conectivos musculoesqueléticos.¹⁷

A lombalgia ocupacional representa a maior causa isolada de transtorno de saúde relacionado com o trabalho e de absenteísmo, bem como, a causa mais comum de incapacidade em trabalhadores com menos de 45 anos de idade. É uma disfunção que apresenta predileção por adultos jovens e é responsável por aproximadamente 1/4 dos casos de invalidez prematura.^{18,19,20}

Estima-se que em alguma época da vida, entre 70 a 85% pessoas de todo o mundo sofrerão de dores na coluna vertebral.^{21, 22, 23,24}

Os níveis de incapacidade e a intensidade da dor não mostram uma relação consolidada na literatura. Certos estudos consideram a intensidade da dor o fator com maior impacto na determinação da incapacidade.^{25,26}

A média de intensidade de dor encontrada foi de 3,5 que apesar de ser aparentemente baixa, mostrou correlação estatística com as tendências de declínio funcional. Esta intensidade merece atenção, pois o estudo envolve trabalhadores em plena atividade, que não estão afastados dos seus postos de trabalho.

Alguns trabalhos buscaram identificar o ponto de corte no qual a intensidade da dor está associada com o maior risco de incapacidade em pacientes com dor lombar, firmando este ponto em intensidade de dor ≥ 5 como ponto crítico.^{27,28}

Outros estudos apontam fatores diferentes como mais importantes do que a intensidade da dor, como os níveis de atividade e os fatores psicossociais. A queda da funcionalidade é muito frequente na lombalgia no decorrer de sua cronificação,

mostrando associação com a Qualidade de Vida. Esta condição funcional depende mais do grau de capacidade / incapacidade do que da intensidade da dor.^{29,30}

A Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF) da Organização Mundial de Saúde (OMS) reconhece a lombalgia como um comprometimento que revela perda ou alteração da estrutura do segmento lombar da coluna vertebral. Tal afecção pode causar disfunções que conferem limitações ou impedem o desempenho pleno de atividades físicas. Sob a perspectiva dessa classificação, a lombalgia pode evidenciar síndromes de uso excessivo, compressivas ou posturais, relacionadas à desequilíbrios musculoesqueléticos como fraqueza muscular, diminuição na amplitude ou na coordenação de movimentos, aumento da fadiga e instabilidade do tronco. De acordo com a CIF, a funcionalidade e a incapacidade podem ser descritas em três domínios de saúde, denominados estrutura e função do corpo, atividade e participação do indivíduo. O domínio de estrutura e da função do corpo se caracteriza pelas funções fisiológicas e/ou psicológicas dos sistemas corporais e por suas partes anatômicas. No caso da lombalgia, é comum verificar algumas alterações nesse domínio, como dor, fraqueza e desequilíbrios musculares, espasmo muscular, diminuição da flexibilidade muscular, diminuição da mobilidade articular dentre outros.²⁹

A condição funcional da coluna lombar é determinada pela condição estrutural (anatômica), pelo funcionamento sistêmico (fisiológico) e mecânico integrado (biomecânico) dos segmentos corporais. O equilíbrio lombo pélvico envolvendo os músculos multifídeos, iliocostal lombar, transverso do abdômen, quadrado lombar e diafragma, chamado de estabilização central, determinam a condição biomecânica deste segmento vertebral.²²

Recente estudo envolvendo o risco lombar utilizando o método NIOSH no ramo da construção civil denotou uma grande sobrecarga para o segmento lombar da coluna.³¹ Os achados desta pesquisa corroboram com indicadores similares de que o trabalhador brasileiro de diferentes segmentos produtivos, que executa o deslocamento manual de cargas não realiza tais atividades dentro do que preconiza o NIOSH.

A lombalgia ocupacional é um importante problema envolvendo a saúde do trabalhador e a associação entre providências envolvendo as condições de trabalho

e medidas de autocuidado da saúde funcional projetam-se como nortes necessários para redução dos índices desta morbidade.³²

5 CONCLUSÃO

As sinalizações de declínio funcional e início de sintomatologia dolorosa quando estão aliadas à percepções subjetivas de carga fisiológica elevada, merecem atenção especialmente ao envolver o segmento lombar da coluna vertebral. A manutenção do equilíbrio lombo pélvico passa em primeira instância pela necessidade de melhor adaptação das condicionantes do trabalho àquele que trabalha. Isso ficou patente neste estudo pelos resultados do NIOSH quanto ao Limite de Peso Recomendado. Este limite encontrado aponta como principal necessidade, no caso avaliado, a melhoria da condição ergonômica da atividade de trabalho no setor. Todas as possibilidades de reconfiguração dimensional e posicional para a tarefa realizada devem ser exploradas de forma a melhor adequar a atividade às condições psicofisiológicas dos trabalhadores. Os riscos sobre a coluna lombar nos sistemas produtivos deve ser um objeto constante de pesquisas e busca de melhorias práticas, no sentido de melhor manejo das condições de trabalho para que não exponham os trabalhadores à riscos musculoesqueléticos.

REFERÊNCIAS

1. SANTOS, M.J; LONGEN, W.C. **Riscos ergonômicos junto aos produtores rurais de arroz irrigado da localidade de Santa Rosa Município de Forquilha.** Relatório de Pesquisa. Repositório da Biblioteca da Universidade do Extremo Sul Catarinense-UNESC. Criciúma, 2008.
2. CAILLIET, R.M.D. **Doenças dos tecidos moles.** São Paulo: Editora Artmed, 2000.
3. OCARINO, J.M.; GONÇALVES, G.G.P; VAZ, D.V.; CABRAL, A.A.V.; PORTO, J.V.; SILVA M.T.L. Correlação entre um questionário de desempenho funcional e capacidade física em pacientes com lombalgia. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 13, 2009.
4. RORA, L.A.M.; SALEMI, M.A.; PEDROZO, A.M.; GONÇALVES, D.C.; OLLAY, C.D. Avaliação da utilização do mobiliário em postos administrativos. **Fisioterapia Brasil**, v. 10, 2009.
5. IIDA, I. **Ergonomia: projeto e produção.** São Paulo: Editora Edgard Blücher 2000.
6. WEERDMEESTER, J.D.B. **Ergonomia prática.** São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2004.

7. RIBEIRO, I.A.V.; TERESO, M.J.A.; ABRAHÃO, R.F. Análise ergonomia do trabalho em unidades de beneficiamento de tomates de mesa: movimentação manual de cargas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, 2009.
8. MARCELO ALM, MARTINS MS, LONGEN WC. Avaliação da funcionalidade e da força dinâmométrica lombar de mineiros do carvão. **Revista Inova Saúde**, v. 4, n. 2, p. 115-127, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.18616/is.v4i2%25.2224.o-115-127>
9. SANTOS, A.C.S.; VEIGA, P.H.A.; FERNANDES, M.G. Sintomas osteomusculares em auxiliares de desenvolvimento infantil da creche Municipal Casinha Azul em Recife. **Fisioterapia Brasil**, v. 11, 2010.
10. PADULA, R.S; COURY, H.J.C.G. **Análise cinesiológica e biomecânica de atividades de manuseio de cargas**. Tese de Doutorado do Curso de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2006.
11. KROEMER, K.H.E.; GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. São Paulo: Artmed, 2005.
12. LU, M.L.; WATERS, T.; KRIEG, E.; WERREN, D. Efficacy of the revised NIOSH lifting equation to predict risk of low back pain associated with manual lifting: a one-year prospective study. **Hum Factors**, v. 56, n. 1, p. 73-85, feb. 2014.
13. GARG, A.; BODA, S.; HEGMANN, K.T.; MOORE, J.S.; KAPELLUSCH, J.M.; BHOYAR, P.; THIESE, M.; MERRYWEATHER, A.; DECKOW, S.G.; BLOSWICK, D.; MALLOY, E.J. The NIOSH lifting equation and low-back pain, part 1: association with low-back pain in the Backworks prospective cohort study. **Hum Factors**, **Hum Factors**, v. 56, n. 1, p. 6-28.
14. PANJABI, M.M. Clinical Spinal instability and low back pain. **Journal of Electromyography and Kinesiology**, v.13, p. 371-379, 2003.
15. SCOTT, S.C.; GOLDBERG, M.S.; MAYO, N.E. The association between cigarette smoking and back pain in adults. **Spine**, v. 24, n. 11, p. 1090-8, 1999.
16. TSUJI, T.; MATSUYAMA, Y.; SATO, K. Epidemiology of low back pain in the elderly: correlation with lumbar lordosis. **J Orthop Sci**, v. 6, n. 4, p. 307-11, 2001.
17. VIDEMAN, T.; BATTIÉ, M.C. The Influence of occupation on lumbar degeneration. **Spine**, v. 24, p. 1164-1168, 1999.
18. MARRAS, W.S. Ocupacional low back disorder causation and control. **Ergonomics**, n. 43, p. 880-902, 2000.
19. NATIONAL GUIDELINE CLEARINGHOUSE. American College of Occupational and Environmental Medicine (ACOEM). **Occupational medicine practice guidelines: low back disorders**. August. 2008.
20. WYNNNE-JONES G, DUNN KM, MAIN CJ. The Impact of Low Back Pain on Work: a Study in Primary Care Consulters. **Eur J Pain**, v. 12, n. 2, p. 180-8, 2008.
21. NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. **Musculoskeletal disorders and work place factors**. Cincinnati: National Institute for Occupational Safety And Health, 1998.

22. MORTIMER, M.; WIKTORIN, C. Sports activities, body weight and smoking in relation to low back pain: a population-based case-referent study. **Scand J Med SciSports**, 2001.
23. SMEETS, R.J. Do patients with chronic low back pain have a lower level of aerobic fitness than healthy controls?: are pain, disability, fear of injury, working status, or level of leisure time activity associated with the difference in aerobic fitness level?. **Spine**, v.1, n.31, p. 90-7, jan. 2006.
24. DIONNE, C.E. A Consensus approach toward the standardization of back pain definitions for use in prevalence studies. **Spine**, v. 33, n. 1, p. 95-103, 2008.
25. ARNSTEIN, P.; CAUDILL, M.; MANDLE, C.L.; NORRIS, A.; BEASLEY, R. Self-efficacy as a mediator of the relationship between pain, intensity, disability and depression in chronic pain patients. **Pain**, 80, p. 483-491, 1999.
26. PETERS, M.L.; VLAEYEN, J.W.; WEBER, W.E. The joint contribution of physical pathology, pain-related fear and catastrophizing to chronic back pain disability. **Pain**, 113, p. 45-50, 2005.
27. JENSEN, M.P.; KAROLY, P. Self-report scales and procedures for assessing pain in adults. In: TURK, D.C.; MELZACK, R. **Handbook of pain assessment**. New York: The Guilford press, p. 15-34, 2001.
28. TURNER, J.A.; FRANKLIN, G.; HEAGERTY, P.J.; WU, R. EGAN, K.; FULTON-KEHOE D. The association between pain and disability. **Pain**, v. 112, p. 307-314, 2004.
29. CIEZA, A.; STUCKI, G. New approaches to understanding the impact of musculoskeletal conditions. **Best Pract Res Clin Rheumatol**, v. 18, n. 2, p. 141-54, 2004.
30. KOVACS, F.M.; ABRAIRA, V.; ZAMORA, J.; FERNANDEZ, C. The transition from acute to subacute and chronic low back. Pain: a study based on determinants of quality of life and prediction of chronic disability. **Spine**, v. 30, n. 15, p.1786-1792, 2005.
31. PEREIRA CC, DEBIASE DF, De FARIAS JM, LONGEN WC. Análise do Risco Ergonômico Lombar de Trabalhadores da Construção Civil Através do Método NIOSH. **Produção Online**, v.15, n.3, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.14488/1676-1901.v15i3.1888>
32. LONGEN WC. **Efeitos do exercício aeróbico e da terapia manual sobre marcadores bioquímicos de lesão musculoesquelética e parâmetros funcionais em motoristas profissionais com lombalgia crônica inespecífica**. Tese de Doutorado. Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC. Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde - PPGSC, Criciúma, 2013. p. 106.



Artigo recebido em 21/04/2014 e aceito para publicação em 16/03/2016
DOI: <http://dx.doi.org/10.14488/1676-1901.v16i2.1780>