

DIAGNÓSTICO DOS RISCOS DE LOMBALGIAS ASSOCIADAS À CARGA FÍSICA SOB A ÓTICA BIOMECÂNICA

Jose Wendel Dos Santos (UFS)

eng.wendel@live.com

Odelsia Leonor Sanchez de Alsina (UNIT / ITP)

odelsia@uol.com.br

Luciano Fernandes Monteiro (UFS)

lucianofm@uol.com.br



Durante muitos anos, as empresas negligenciaram questões referentes à segurança, higiene e conforto dos colaboradores. E para reverter essa situação, a Ergonomia tem contribuído imensamente, nas mais diversas atividades laborais, proporcionando o conforto e a segurança para o colaborador. O estudo contou com a aplicação do método NIOSH para identificar os riscos de lesões musculoesqueléticas associadas à cargas física e a metodologia da Análise Ergonômica do Trabalho - AET, para avaliar as condições técnicas e organizacionais de um posto de trabalho numa empresa fabricante de gelo na cidade de Aracaju, SE. A coleta de dados foi realizada mediante observação direta da realização do trabalho real em consonância com a tarefa prescrita, focalizando na biomecânica do trabalho. Os subsistemas da Ergonomia estudados envolveram os componentes do sistema homem-tarefa, a estruturação do trabalho, os fatores cognitivos envolvidos para a tomada de decisões e as condições organizacionais de trabalho. Com a análise dos dados, observou-se que, apesar dos avanços da tecnologia e a mecanização das tarefas, muitas atividades continuam sendo

Curitiba, PR, Brasil, 07 a 10 de outubro de 2014.

realizadas manualmente, e pior, de forma inadequada. As conclusões obtidas deixam claros os cuidados que se devem ter com a saúde do colaborador através da implementação de ações que permitam elucidar alguns problemas biomecânicos encontrados na empresa, redundando em benefícios tanto para o empregado como para o próprio empregador.

Palavras-chaves: Lombalgias, riscos biomecânicos, levantamento manual de cargas

1. Introdução

Durante muitos anos, as empresas negligenciaram questões referentes à segurança, higiene e conforto dos colaboradores. O objetivo central era o lucro, este era obtido através do aumento da produção promovido pela exploração da mão-de-obra. Essa negligência resultou em consequências que acabaram por induzir determinados órgãos competentes do Ministério do Trabalho e Emprego, a criarem normas ligadas a esta questão.

É de senso comum que pouco se investe em melhoria das condições de trabalho no Brasil, logo, esta prática configura-se numa falha grave, visto que é de fundamental importância a análise de todas as possibilidades de geração de tensão, fadiga precoce e posturas constrangedoras que possam vir a trazer riscos aos colaboradores, acarretando no desenvolvimento de patologias musculoesqueléticas.

Estatísticas disseminadas por diversos órgãos de diferentes países e estudos levados a efeito por alguns ergonomistas, indicam que as atividades associadas à Movimentação Manual de Cargas – MMC constitui-se como sendo uma das principais causas de distúrbios osteomusculares que acometem os colaboradores, principalmente quando é associada a posturas constrangedoras, pesos elevados e a esforços repetitivos durante a jornada de trabalho. A pertinência deste fato é visível no que concerne à probabilidade de ocorrência e também à gravidade das lesões oriundas desses fatores.

Face ao exposto, o presente trabalho surge da necessidade de olhar o setor de fabricação de gelo de forma inovadora, que permita repensar a forma de se realizar as atividades laborais, enriquecendo-a com a inclusão de variáveis no âmbito da ergonomia para, através de novas ideias e novas práticas, viabilizar uma reflexão mais ampla e aprofundada sobre a política de prevenção dentro das organizações. Pois, Além da ocorrência dos fatores e aspectos supracitados, são notórios os elevados índices de afastamentos decorrentes das Lesões por Esforços Repetitivos – LER e Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho – DORT, principalmente onde o esforço físico em atividades dinâmicas é uma constante.

O objetivo deste artigo é aplicar o método NIOSH para identificar os riscos de lesões musculoesqueléticas associadas à carga física no setor de ensacamento de gelo e recomendar um limite de peso adequado para a tarefa em questão. Coube aqui observar *in loco* a

biomecânica do homem no trabalho, fazendo uma análise empírica das possíveis patologias que os colaboradores estão expostos, em decorrência do manuseio e movimentação de cargas acima do limite estipulado pelo método NIOSH, bem como as consequências sobre a sua saúde e bem-estar, como forma de obter subsídios para a melhoria das condições de trabalho na referida empresa.

2. Fundamentação Teórica

Muitas situações de trabalho podem trazer riscos prejudiciais à saúde, dentre os quais, é possível citar as doenças do sistema musculoesquelético, principalmente dores nas costas e aquelas de cunho psicológico, que em conjunto, constituem as mais importantes causas de absenteísmo e de incapacitação ao trabalho (DUL e WEERDMEESTER, 2004). É relatado na bibliografia que 70% a 80% da população apresentam algum episódio de lombalgia durante a vida (MARRAS, 2000, QUINN, 2002).

As lombalgias e dorsalgias são as principais consequências das condições hostis nos locais de trabalho, pois muitos dos problemas são ocasionados pela utilização biomecânica incorreta e a insipiência das limitações da coluna vertebral. A lombalgia pode ser definida como dor, tensão muscular, rigidez localizada abaixo da margem costal e acima da dobra glútea inferior, com ou sem dor nas pernas (OKIMOTO; TEIXEIRA; GONTIJO, 2011).

Para Ocarino *et al.* (2009) são diversas as condições desencadeantes de lombalgias, entre elas, elevada sobrecarga nas atividades no trabalho acometimentos degenerativos ou traumáticos no disco intervertebral ou no corpo vertebral, flexibilidade e força reduzidas, movimentação excessiva, inatividade física, fatores psicológicos, obesidade e fumo.

Conforme o Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora nº 17 (MTE, 2003), o National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH desenvolveu em 1981 uma equação para avaliar a manipulação de cargas de trabalho. Sua intenção era criar uma ferramenta que pudesse identificar os riscos de lesões musculoesqueléticas associadas à carga física a que estavam submetidas os colaboradores e recomendar um limite de peso adequado para cada tarefa em questão, de maneira que uma determinada porcentagem da população pudesse realizar a tarefa sem risco elevado de desenvolver lombalgias.

O estudo é baseado num modelo multiplicativo que fornece um peso para cada uma das seis variáveis da tarefa. Os pesos são expressos como coeficientes que servem para reduzir a constante de carga, que representa o peso máximo recomendado para ser levantado em condições ideais. O Limite de Peso Recomendado - LPR é o produto da equação e é definido como o peso da carga que aproximadamente todos os trabalhadores saudáveis poderiam suportar por um período de até 8 horas diárias, sem aumentar o risco de desenvolverem lombalgia relacionada ao trabalho (NIOSH, 1994).

Segundo Niosh (1994) este método estabeleceu que, para uma situação qualquer de trabalho, no levantamento manual de cargas, existe um LPR. Este limite uma vez calculado compara-se com a carga real levantada, obtendo-se então o Índice de Levantamento - IL, dado por ($IL = \text{Carga real levantada} / \text{LPR}$). Assim, estipula-se que se o valor do IL for menor que 1.0, a chance de lesão será mínima e o trabalhador estará em situação segura; se o valor for de 1.1 a 2.9, aumenta-se o risco; e se a situação de trabalho for maior que 3.0, aumentará o risco de lesões na coluna e no sistema músculo-ligamentar (WATERS, 1993).

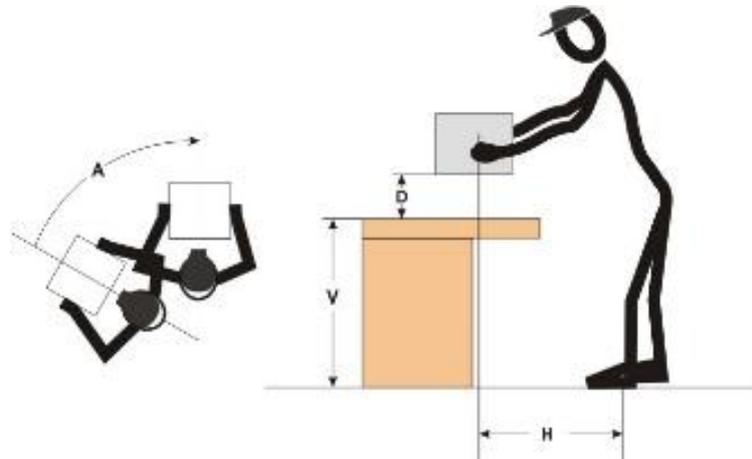
O LRP é obtido através da Equação 1:

$$LPR = 23 \times FDH \times FAV \times FDVP \times FFL \times FRLT \times FQPC \quad (1)$$

Onde: o valor 23 corresponde ao peso limite ideal, ou seja: aquele que pode ser manuseado sem expor o colaborador a riscos de lombalgias; FDH é o fator de distância horizontal da pega ao ponto médio entre os tornozelos, dado por $(25/H)$; FAV é o fator de altura vertical das mãos em relação ao solo no início da elevação, dado por $(1 - (0.0038 * [V - 75]))$ – para alturas até acima de 75 cm e $(1 - (-0,003 \times [V - 75]))$ – para alturas até 75 cm); FDVP é o fator de distância vertical percorrida desde a origem até o destino, dado por $(0.82 + (4.5/D))$; FFL é o fator de frequência de levantamento; FRLT é o fator de rotação lateral do corpo, dado por $(1 - (0.0032 * A))$; FQPC é o fator de qualidade da pega da carga.

Cabe ressaltar que cada um dos coeficientes é estabelecido a partir do valor de cada variável encontrada na tarefa específica, denominado de localização-padrão de levantamento. A representação das variáveis pode ser observada na Figura 1.

Figura 1 – Localização-Padrão de levantamento



Na localização-padrão de levantamento, a distância vertical da pega da carga ao solo (V) é de 75 cm e a distância horizontal da pega ao ponto médio entre os tornozelos (H) é de 25 cm. O deslocamento vertical da carga (D) é de 25 cm. Qualquer desvio em relação a esta referência implica no afastamento das condições ideais de levantamento de carga.

Segundo Másculo (2011), os coeficientes de distâncias horizontais em função de H são obtidos através dos multiplicadores horizontais apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Multiplicadores horizontais

Distâncias Horizontais (cm)	Multiplicador Horizontal	Distância Horizontal	Multiplicador Horizontal
< = 25	1.00	46	0.54
28	0.89	48	0.52
30	0.83	50	0.50
32	0.78	52	0.48
34	0.74	54	0.46
36	0.69	56	0.45
38	0.66	58	0.43
40	0.63	60	0.42
42	0.60	63	0.40
44	0.57	> 63	0.00

Fonte: Másculo (2011)

A Tabela 2 apresenta os multiplicadores para efetuar os cálculos relacionados aos coeficientes de distância percorrida na vertical em função de D .

Tabela 2 – Multiplicadores de distância percorrida na vertical

Distância Vertical (cm)	Multiplicador Vertical
<= 25	1.00
40	0.93
55	0.90
70	0.88
85	0.87
100	0.87
115	0.86
130	0.86
145	0.85
160	0.85
175	0.85
> 175	0.00

Fonte: Másculo (2011)

Para efetuar os cálculos em função da distância vertical na origem, representado por V, utiliza-se os multiplicadores verticais apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Multiplicadores verticais

Altura (cm)	Multiplicador Vertical	Altura (cm)	Multiplicador Vertical
0	0.78	100	0.93
10	0.81	110	0.90
20	0.84	120	0.87
30	0.87	130	0.84
40	0.90	140	0.81
50	0.93	150	0.78
60	0.96	160	0.75
70	0.99	175	0.70
80	0.99	175	0.70
90	0.96	> 175	0.00

Fonte: Másculo (2011)

É mostrado na Tabela 4 os cálculos para obter os coeficientes de assimetria em função do ângulo A.

Tabela 4 – Multiplicadores de assimetria

Ângulo da	Multiplicador	Ângulo da	Multiplicador
------------------	----------------------	------------------	----------------------

Assimetria (°)	Assimetria	Assimetria (°)	Assimetria
0	1.00	90	0.71
15	0.95	105	0.66
30	0.90	120	0.62
45	0.86	135	0.57
60	0.81	> 135	0.00
75	0.76		

Fonte: Másculo (2011)

A Tabela 5 mostra como obter o coeficiente de manuseio em função da pega.

Tabela 5 – Multiplicadores de manuseio

Qualidade da pega	Multiplicadores da pega	
	V < 75 cm	V ≤ 75 cm
Boa	1.00	1.00
Aceitável	0.95	1.00
Má	0.90	0.90

Fonte: Másculo (2011)

Másculo (2011) informa que para determinar a qualidade da pega deve-se seguir os seguintes critérios: para a pega ser considerada boa os dedos devem fazer um ângulo de 90° com a palma da mão; o comprimento menor ou igual que 40 cm, a altura menor ou igual a 30 cm e boas pegas ou recortes; fácil de manipular pela existência de pontos que sejam fáceis de agarrar. Para ser aceitável, o objeto deve ter pegas, porém faz um ângulo menor que 90° com a palma da mão; o comprimento é menor ou igual a 40 cm, a altura menor ou igual a 30 cm e más pegas ou recortes. Para caracterizar uma má pega há ausência de pegas; caixa difícil de pegar, ou por ser demasiadamente grande, ou escorregadia; saco muito cheio, material úmido ou escorregadio, etc.; o comprimento maior que 40 cm; a altura maior que 30 cm.

Os coeficientes de frequência são obtidos a partir do número de levantamento por minuto e da duração de trabalho, conforme apresentados na Tabela 6, para a frequência de 5 levantamentos por minutos em um regime de trabalho de 8 horas.

Tabela 6 – Multiplicador de frequência

Valores do coeficiente de frequência (F) – Equação de NIOSH			
Frequência	Duração do trabalho (h/dia)		
	≤ 1 h	≤ 2 h	≤ 8 h
Levantamentos			

/ min	V < 75 cm	V ≥ 75 cm	V < 75 cm	V ≥ 75 cm	V < 75 cm	V ≥ 75 cm
0.2	1.00	1.00	0.95	0.95	0.85	0.85
0.5	0.97	0.97	0.92	0.92	0.81	0.81
1	0.94	0.94	0.88	0.88	0.75	0.75
2	0.91	0.91	0.84	0.84	0.65	0.65
3	0.88	0.88	0.79	0.79	0.55	0.55
4	0.84	0.84	0.72	0.72	0.45	0.45
5	0.80	0.80	0.60	0.60	0.35	0.35

Fonte: Másculo (2011)

3. Metodologia

O presente estudo possui uma abordagem exploratória e foi realizado no setor de ensacamento de uma empresa fabricante de gelo. A metodologia adotada baseou-se nos pressupostos da AET proposta por Fialho & Santos (1997) e o método NIOSH proposto por Waters *et al.* (1993) para identificar a exposição de riscos musculoesqueléticas associadas à carga física nos colaboradores do setor de ensacamento.

Primeiramente, foi realizada uma explanação sobre o objetivo do estudo junto aos colaboradores e a seleção de uma área de grande criticidade para servir de objeto de estudo. Na sequência, foi realizada a observação das atividades exercidas pelos colaboradores e documentadas em meio físico.

A coleta de dados está relacionada com o problema, a hipótese ou os pressupostos do estudo ergonômico e visou obter elementos para que os objetivos do diagnóstico das condições ergonômicas, propostos na pesquisa, fossem alcançados. Tal coleta foi feita na pesquisa de campo, sob os seguintes elementos: disfunções evidentes das condições organizacionais de trabalho; disfunções evidentes ao sistema ser humano-tarefa; disfunções evidentes da biomecânica ocupacional.

A partir dessa análise, foram pautadas recomendações ergonômicas aplicáveis pela organização, no intuito de reduzir as disfunções que provocam constrangimentos aos colaboradores, resultando em benefícios tanto para o empregado como para o próprio empregador.

4. Resultados e discussão

4.1. Caracterização da empresa

A empresa em análise está situada na cidade de Aracaju, SE e atua na área de fabricação de gelo. Possui um contingente total de 16 funcionários, com estatura média de 1,70 m. Todos do sexo masculino e com nível de escolaridade baixa, poucos chegaram ao ensino médio. Não há nessa população, trabalhadores com necessidades especiais. Os trabalhadores tem idade média de 35 anos, sendo a idade máxima de 46 e a mínima de 24 anos.

Todos os colaboradores passam por treinamentos para a admissão na empresa, embora não se tenha nenhum documento que confirme tal informação. O regime de trabalho é feito com base no rodízio de funções, e não se tem nenhum tipo de documento que registre como o trabalho deve ser feito nem quem deve realizá-lo.

Existem normas quanto aos horários de entrada, saída e intervalo de almoço para todos os funcionários da empresa. Os colaboradores trabalham das 08:00h às 12:00h e das 14:00h às 18:00h, no sábado, das 08:00h às 12:00h. Sendo que trabalham o tempo todo em pé e sem pausas durante a jornada de trabalho. E, no final do expediente os postos de trabalho são limpos e arrumados pelos colaboradores.

4.2. Análise da Tarefa

De acordo com Santos e Fialho (1997), a tarefa é um objetivo a ser atingido. Neste sentido, sua análise coincide com a análise das condições dentro das quais o trabalhador desenvolve suas atividades de trabalho. Para eles, a tarefa é compreendida com um conjunto de prescrições, com relação àquilo que o colaborador deve fazer, seguindo as normas e padrões impostos pela empresa.

O processo de distribuição de tarefas desse setor tem uma configuração idêntica à do típico sistema do modelo taylorista, ou seja, seu princípio é o de seguir um fluxo contínuo de execução, como se fossem suboperações ou subtarefas de um sistema de produção. O modelo taylorista considerava que o trabalho deveria ser cientificamente observado de modo que, para cada tarefa, fosse estabelecido o método correto de executá-la, com um tempo determinado, usando as ferramentas corretas (IIDA, 2005, p. 8).

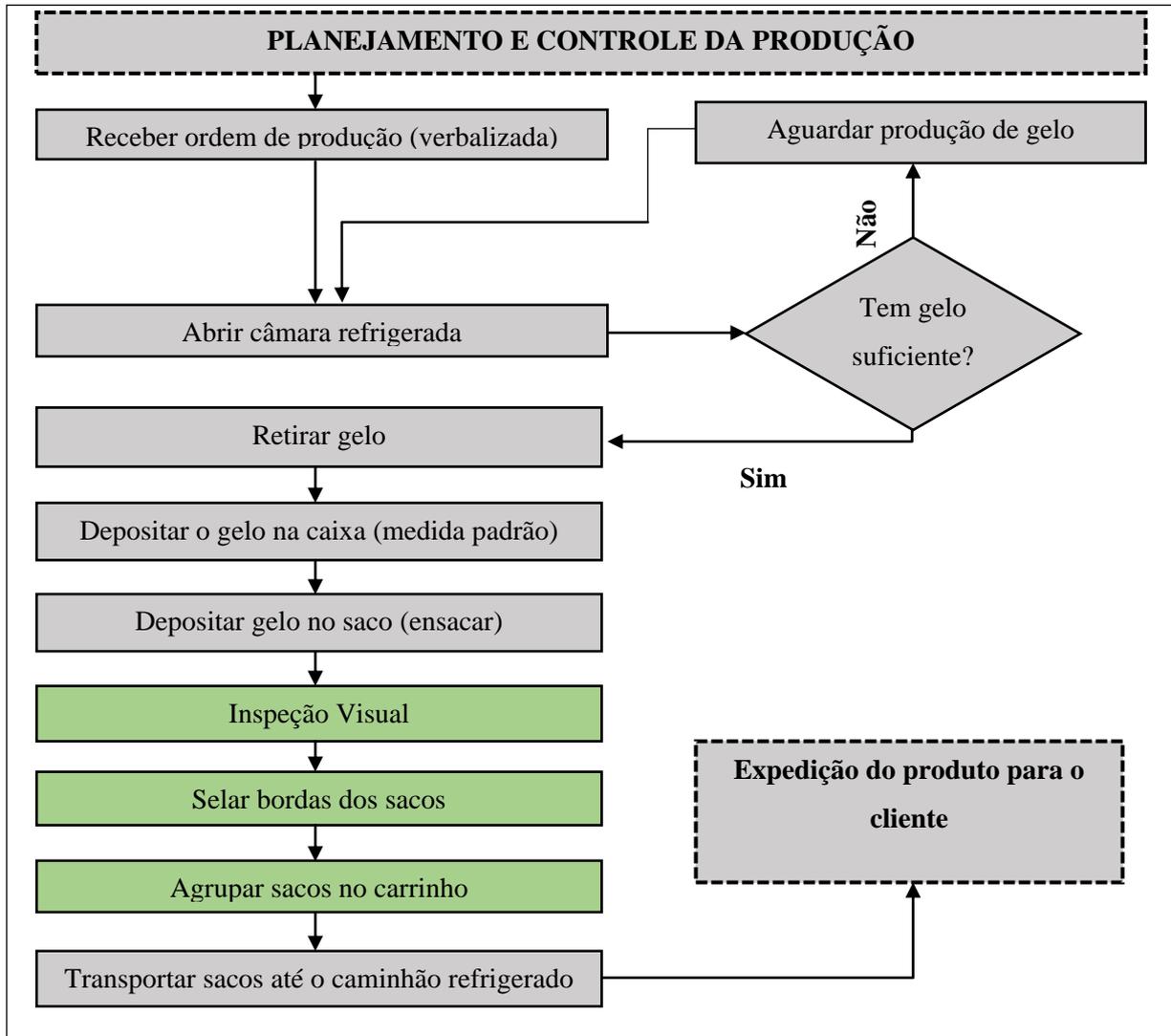
O setor onde ocorre o funcionamento do processo de ensacamento se dá num ambiente onde o arranjo físico adotado é do tipo funcional e sequencial. O estudo foi realizado com o funcionário cuja demanda compreende em pegar o saco do chão e realizar a selagem das bordas do saco contendo o gelo retirado da câmara refrigerada, onde possui dimensão de 60 cm de altura e capacidade de 59,4 litros, comportando 20 kg de gelo em cubo. Posteriormente, agrupa-os no chão.

Segundo Abrahão *et al.* (2009, p. 52) “atividade pode ser definida como sendo o que o trabalhador faz”. Para eles, a atividade é o fio condutor da análise ergonômica, e pode ser compreendida sob diferentes dimensões. A definição comumente utilizada é que a atividade refere-se as ações e tomadas de decisões que o colaborador utiliza para que os objetivos sejam atingidos.

Ainda segundo os mesmos autores, a dinâmica própria às ações dos colaboradores modifica as tarefas, mas estas também são modificadas pelos fenômenos mais diversos. Por essa razão, considerar os dois pontos de vista pode ser mais útil para entender não somente os problemas, mas, também, as soluções já encontradas pelas pessoas e favorecer a sua construção.

A Figura 2 apresenta o fluxograma das tarefas, tendo como objetivo explicitar a visão geral da tarefa prescrita pela empresa, possibilitando a comparação com as ações que os colaboradores tomam para executá-la.

Figura 2 - Fluxograma da tarefa prescrita



Fonte: Autor

Isto posto, para atingir o objetivo da tarefa o colaborador que realiza o ensacamento e selagem inclina o corpo para frente com o dorso inclinado num ângulo de 60° graus, tencionando os músculos do pescoço e coluna para manter tal postura, estende os dois braços em direção do saco e segura-o com as duas mãos, sem a flexão dos joelhos. Em seguida, flexiona a perna direita, gira o corpo num ângulo superior a 135° graus, coloca o saco sobre a base da máquina seladora e com o pé direito, aciona o dispositivo para dar início ao selamento. Feito o selamento, desliga a máquina com o pé direito enquanto o esquerdo dá sustentação ao corpo. Inclina a cabeça para frente num ângulo de 20° graus a fim de verificar se o saco está devidamente lacrado, estende os membros superiores até que a mão agarre o saco, e com um manejo grosseiro em forma de garra, inclina novamente o dorso e gira o corpo com a coluna

semiereta e o saco na altura da bacia num ângulo superior a 135° graus, anda cerca de um metro, inclina-se num ângulo de 80° graus e deposita o saco no chão.

4.3. Análise do Levantamento Manual de Cargas pelo Método NIOSH

Com base na Equação 1, chegou-se ao resultado de um LPR de 13,49 kg que contribui para o cálculo de um IL de 1,48. Tais valores indicam uma condição insegura de trabalho, que o risco de vir a ter alguma lesão na coluna ou no sistema músculo-ligamentar aumenta de forma moderável, sendo, portanto, necessária intervenção para possíveis correções ou redução no tempo de exposição do funcionário a tais condições de trabalho.

A atividade de ensacamento sobrecarrega não 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.

Diante disso, recomenda-se uma mecanização do processo, com ensacamento e selagem automatizada. Pode-se ainda, realizar a diminuição do peso da carga como fator redutor da sobrecarga na coluna vertebral, assim se os sacos passassem a ter um peso de 10 kg, o IL seria reduzido, chegando-se a obter um IL de 0,74. Além disso, é necessário que sejam identificadas estratégias de inclinação da carga, para promover uma maior vantagem biomecânica, como por exemplo: adoção de joelhos flexionados, coluna semiereta, conservação do saco próximo ao corpo, evitar a rotação do corpo e não deslocar a carga verticalmente.

Levando isto em consideração, a carga física manipulada diminuiria a probabilidade dos trabalhadores sofrerem doenças osteomusculares devido ao seu manuseio inadequado. É válida a incorporação de um regime de rodízio de funções, principalmente entre colaboradores de medidas antropométricas semelhantes.

5. Conclusões

O objetivo geral desta pesquisa foi identificar através da AET, disfunções referente a biomecânica utilizada na jornada de trabalho pelos colaboradores na empresa em questão, apresentando a dificuldade dos colaboradores em lidar com o manuseio dos sacos de gelo e suas consequências para o sistema musculoesquelético, além de traçar um diagnóstico e recomendações para melhoria do trabalho.

A hipótese previamente considerada de que o peso dos sacos de gelo não era recomendado para o transporte manual individual segundo o método NIOSH se confirmou, uma vez que o cálculo realizado chegou a um valor máximo de 13,49 kg, enquanto os sacos de gelo são de 20 kg. Conclui-se que para executar sua função, o colaborador manuseia uma carga que se encontra 32,55% acima do recomendado, provocando uma sobrecarga muscular no pescoço, ombros, dorso, membros superiores e inferiores.

As condições técnicas de trabalho deste posto no que diz respeito às adaptações psicofisiológicas e questões biomecânicas não atendem as expectativas da NR17, tornando a atividade extenuante e relativamente danosa à saúde dos colaboradores, maximizando o desenvolvimento de LER/DORT e, conseqüentemente, futuros afastamentos por doenças ocupacionais.

De forma geral, todas as preocupações ergonômicas, embora ainda visualizadas no mercado como desnecessárias, são um investimento certo em eficiência e produtividade, e considerando o setor de fabricação de gelo, que depende principalmente da energia humana para viabilizar sua produção, esse investimento se faz essencial.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, Júlia et al. **Introdução à Ergonomia**: da prática à teoria. São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 2009.

DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia na prática**. São Paulo: Edgard Blücher, 2ª ed., 2004.

FIALHO, F; SANTOS, N. (1997). **Manual de análise ergonômica no trabalho**. 2.ed. Curitiba: Gêneseis.

IIDA, I. (2005). Ergonomia Projeto e Produção. 2ª ed, São Paulo, SP: Editora Blucher.

MARRAS, W. S. Occupational low back disorder causation and control. **Ergonomics**, v.43, n.7, p.880-902, 2000.

MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. (2011). **Ergonomia**: trabalho adequado e eficiente. Rio de Janeiro: Elsevier / Abepro.

NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH). **Applications manual for the revised NIOSH lifting equation**. U.S. Dept. of Health and Human Services (NIOSH), Public Health Service, Cincinnati, OH, 1994.

NR 17, Manual de aplicação da norma regulamentadora – **ERGONOMIA**. 2º ed, Brasília: MTE, SIT. Atualizada em 21 de junho de 2007.

OCARINO, JM; GONÇALVES, GGP; VAZ, DV; CABRAL, AAV; PORTO, JV; SILVA, MTI. Correlação Entre Um Questionário De Desempenho Funcional E Capacidade Física Em Pacientes Com Lombalgia. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. 2009. Vol. 13.

OKIMOTO, M. L. L.R.; TEIXEIRA, E.R.; GONTIJO, L. A. Índice de Levantamento da Equação do Niosh e Lombalgia. **Revista Produção Online**. Florianópolis, SC, v.11, n. 3, p. 735-756, jul./set., 2011.

QUINN, P. R. Returning to work after disability. **Employee Benefits Journal**, v.27, n.2, p.13-17, 2002.

WATERS, T. R. *et al.* Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting task. **Ergonomics**. London, v. 36, n. 7, p. 749-776, 1993.