PREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À LOMBALGIA EM CARREGADORES DE PRODUTOS HORTÍCOLAS

JOSÉ WENDEL DOS SANTOS - wendel@email.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS

WHITHÍNEY SILVA DAMASCENO – whithiney-damasceno@hotmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS

JOSÉ WELTON DOS SANTOS – weltonsts15@gmail.com
INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE - IFS

LUCIANO FERNANDES MONTEIRO – lucianofm2007@gmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS

Área: *Nº 4 - ERGONOMIA E SEGURANÇA DO TRABALHO*
Subárea: *Nº 4.3 - BIOMECÂNICA OCUPACIONAL*

Resumo: *O OBJETIVO DESTE ESTUDO FOI INVESTIGAR A PREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À LOMBALGIA EM CARREGADORES DE PRODUTOS HORTÍCOLAS DA CENTRAL DE ABASTECIMENTO DO ESTADO DE SERGIPE (CEASA/SE). PARA TANTO, FORAM COLETADOS DADOS DE VARIÁVEIS ASSOCIADAS AO MANUSEIO DE CARGAS EXECUTADAS POR 60 CARREGADORES E DAS CARACTERÍSTICAS DA LOMBALGIA AUTORREFERIDA. A INTENSIDADE DA DOR E O GRAU DE INCAPACIDADE FUNCIONAL FORAM AVALIADOS PELA ESCALA VISUAL NUMÉRICA (EVN) E QUESTIONÁRIO DE INCAPACIDADE DE ROLAND-MORRIS (QIRM), RESPECTIVAMENTE. A SOBRECARGA MECÂNICA NA COLUNA LOMBAR E O RISCO DE DESENVOLVIMENTO DE LOMBALGIA FORAM AVALIADOS PELA EQUAÇÃO DE LEVANTAMENTO DO NIOSH (ELN) E PELO PROGRAMA TRIDIMENSIONAL DE PREDIÇÃO DE POSTURA E DE FORÇA ESTÁTICA (3DSSPP). OS RESULTADOS DEMONSTRARAM QUE O NÍVEL DE INTENSIDADE DA DOR E O GRAU DE INCAPACIDADE FUNCIONAL DOS CARREGADORES FORAM SIGNIFICATIVOS. ALÉM DISSO, FOI OBSERVADO QUE OS CARREGADORES MANUSEARAM CARGAS COM PESO ACIMA DO RECOMENDADO QUE, CONSEQUENTEMENTE, OCASIONARAM FORÇAS DE COMPRESSÃO ESTÁTICA MULTIDIRECIONAIS SOBRE OS DISCOS L4/L5 E L5/S1 DA COLUNA VERTEBRAL SUPERIORES AOS LIMITES ESTIPULADOS NA LITERATURA. DESSA FORMA, AS FORTES CORRELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS ANALISADAS DEMONSTRARAM QUE A TAREFA DESENVOLVIDA SE MOSTRA DANOSA À SAÚDE DOS CARREGADORES.*

Palavras-chave: *MANUSEIO DE CARGAS; LOMBALGIA; CARREGADORES; CEASA.*

PREVALENCE AND RISK FACTORS ASSOCIATED WITH LOW BACK PAIN IN HORTICULTURAL PRODUCTS LOADERS

Abstract: *THE OBJECTIVE OF THIS STUDY WAS TO INVESTIGATE THE PREVALENCE AND RISK FACTORS ASSOCIATED WITH LOW BACK PAIN IN HORTICULTURAL LOADERS OF THE. FOR THIS PURPOSE, DATA ON THE VARIABLES ASSOCIATED WITH THE HANDLING OF LOADS PERFORMED BY 60 LOADERS AND THE CHARACTERISTICS OF SELF-REPORTED LOW BACK PAIN WAS COLLECTED. PAIN INTENSITY AND DEGREE OF FUNCTIONAL DISABILITY WERE EVALUATED BY THE NUMERICAL VISUAL SCALE (NVS) AND ROLAND-MORRIS DISABILITY QUESTIONNAIRE (RMDQ), RESPECTIVELY. THE MECHANICAL OVERLOAD IN THE LUMBAR SPINE AND THE RISK OF DEVELOPING LOW BACK PAIN WERE EVALUATED BY THE NIOSH LIFTING EQUATION (NLE) AND THREE-DIMENSIONAL STATIC STRENGTH AND POSTURE PREDICTION PROGRAM (3DSSPP). THE RESULTS SHOWED THAT THE LOADERS HAD A LEVEL OF PAIN INTENSITY AND A SIGNIFICANT DEGREE OF FUNCTIONAL DISABILITY. IN ADDITION, IT WAS OBSERVED THAT THE LOADERS HANDLED LOADS WITH HEAVIER THAN RECOMMENDED WEIGHT WHICH CONSEQUENTLY CAUSED STATIC MULTI-DIRECTIONAL COMPRESSION FORCES ON L4/L5 AND L5/S1 DISCS OF THE SPINE EXCEEDING THE LIMITS STIPULATED IN THE LITERATURE. THUS, THE STRONG CORRELATIONS BETWEEN THE ANALYZED VARIABLES DEMONSTRATED THAT THE TASK DEVELOPED IS HARMFUL TO THE HEALTH OF THE LOADERS.*

Keywords: *LOAD HANDLING; LOW BACK PAIN; LOADERS; CEASA.*

1. Introdução

Segundo Cunha (2006), no início da década de 70, o sistema de comercialização de hortifrutigranjeiros no Brasil passava por um processo de estrangulamento, por conta, sobretudo, da precariedade dos equipamentos disponíveis e da falta de regulamentação para o setor. Não existia nenhum controle nem normas instituídas para a operacionalização e comercialização desses produtos, além da falta de espaço e de estrutura física que atendessem a qualquer critério de qualidade (LIMA *et al*., 2015; LIMA *et al*., 2017). Esses fatores suscitaram, então, a necessidade de implantação e aperfeiçoamento de Centrais Estaduais de Abastecimento (CEASA) para o escoamento da produção agrícola de forma rápida e ordenada nos centros urbanos (RODRIGUES, 2004).

Impulsionadas pelo desenvolvimento do país e de suas fronteiras agroindustriais, as CEASAs se expandiram para as mais diversas regiões. De acordo com dados do Sistema de Informação de Mercados de Abastecimento do Brasil (SIMAB, 2019) das 62 CEASAs, 53,2% estão localizados na região Sudeste, 19,4% no Nordeste, 16,1% no Sul, 6,5% no Centro-Oeste e 4,8% no Norte. No ano de 2018, as CEASAs movimentaram, aproximadamente, 16,4 milhões de toneladas, o que correspondeu ao faturamento superior a R$ 34,1 bilhões.

Entre as diversas formas de trabalho que ocorrem nas CEASAs, destaca-se o trabalho dos carregadores, responsáveis pelo carregamento e descarregamento das mercadorias dos caminhões. No entanto, observa-se que grande parte do contingente de trabalhadores labora de forma ainda rudimentar: manuseando cargas de diferentes pesos, formas e tamanhos manualmente. Esse processo é caracterizado por uma atividade que tem alta demanda de energia e por requerer medidas de força física. Assim, quando realizado de forma contínua, ocasiona forças de compressão sobre os discos intervertebrais da coluna lombar dos trabalhadores que contribuem para o desenvolvimento de lombalgias (DREISCHARF *et al.*, 2016; MONTEIRO *et al.*, 2019; VIOLANTE; MATTIOLI; BONFIGLIOLI, 2015).

Chou (2010) define a lombalgia como dor, tensão muscular, rigidez localizada abaixo da margem costal e acima da dobra glútea inferior, com ou sem dor nas pernas. Embora a lombalgia não se caracterize como uma doença e sim como um sintoma de quadro álgico intenso, a elevada taxa de ocorrência e predominância, custos de tratamento, impacto sobre as empresas e o grau relativamente reduzido de êxito em sua prevenção faz com que seja tratada como problema de saúde pública em todo o mundo (SANTOS; MONTEIRO, 2018).

Essa alta incidência de lombalgias em trabalhadores que manuseiam cargas tem levado

as empresas e a comunidade científica a conduzirem estudos para identificar os principais fatores de risco associados, para assim, serem implementadas medidas de controle. No Brasil, estudos que investiguem as condições de trabalho dos carregadores de CEASA ainda são escassos. Dessa forma, estudos epidemiológicos em perspectiva ergonômica são cruciais para a identificação dos principais fatores de risco associados às algias lombares nesta população.

Nesta perspectiva, o presente trabalho objetivou investigar a prevalência e fatores de risco associados à lombalgia em carregadores de produtos hortícolas da Central de Abastecimento do Estado de Sergipe (CEASA/SE).

2. Metodologia

2.1 Tipo de estudo e casuística

Este estudo transversal foi conduzido na CEASA/SE, localizada na cidade de Aracaju. O espaço foi construído em 1973 para receber e redistribuir a produção de hortifrutigranjeiros no estado. Considerado o principal entreposto do Estado de Sergipe, a CEASA/SE possui área total de 34 mil metros quadrados, sendo 10 mil de área construída, onde estão instalados o Mercado Permanente (MP), Mercado Não Permanente (MNP) e Mercado do Produtor Rural (MPR), além do prédio administrativo e lojas prestadoras de serviços. O MP é constituído por um pavilhão fechado subdividido em pontos de comércio individualizados. O MNP refere-se ao pavilhão aberto com marcas no solo que delimitam o local de comercialização dos produtos hortifrutigranjeiros no espaço. O MPR engloba galpões fechados destinados prioritariamente ao produtor rural para comercialização de sua produção.

Participaram deste estudo 60 carregadores de produtos hortícolas, todos do sexo masculino com idade média de 38 ± 9 anos, altura média de 1,75 ± 0,05 m, peso médio de 77,3 ± 6,1 kg, IMC médio de 25,2 ± 2,3 $kg.m^{-2}$. O tempo médio de serviços prestados por esses profissionais foi de 8 ± 5 anos e jornada de trabalho média de 7 ± 1 horas.

2.2 Procedimentos de coleta de dados

A coleta de dados ocorreu no primeiro semestre de 2019 e foi sistematizada em três etapas: característica do local de estudo, da tarefa e da lombalgia autorreferida pelos carregadores.

Na primeira etapa, foram conduzidas visitas *in loco* para conhecer as instalações físicas do entreposto, a logística de preparação e distribuição das mercadorias, selecionar os

voluntários para compor o Grupo Homogêneo de Exposição (GHE) e definir a agenda de pesquisa de campo.

Na segunda etapa, foram coletadas as variáveis da tarefa de levantamento e transporte de cargas: distância horizontal (H), distância vertical (V), distância vertical percorrida (D), assimetria da carga (A), frequência de levantamentos (F) e pega da carga (P). Utilizou-se, para tanto, a balança digital *Avanutri*®, goniômetro *Trident*®, trena métrica *Starrett*® e cronômetro digital *Vollo*®. Além disso, foram realizadas as observações sistêmicas da biomecânica utilizada pelos carregadores durante a execução das tarefas. Esses dados foram documentados e registrados por meio de fotos e filmagens utilizando duas câmeras digitais *Samsung*®.

Na terceira etapa, os dados relacionados às características da lombalgia autorreferida pelos carregadores foram coletados. A Escala Visual Numérica (EVN) foi utilizada para medir a intensidade da lombalgia, recorrendo-se a uma linha horizontal graduada de 0 a 10 com os extremos demarcados com os descritores "sem dor" e "dor severa". Assim, cada carregador localizou espacialmente o quanto de dor estava sentindo antes e após a execução da tarefa. Os valores de 0 a 3 foram classificados como "dor leve", de 4 a 7 como "dor moderada" e acima de 8 como "dor forte" (HJERMSTAD *et al.*, 2011).

O Questionário de Incapacidade de *Roland-Morris* (QIRM) foi utilizado para medir o grau de incapacidade funcional do carregador como resultado da lombalgia. Nessa avaliação, o pesquisador realizou a leitura de 24 sentenças que descreviam limitações funcionais comumente relacionadas à lombalgia. As respostas dadas pelos carregadores eram dicotômicas e o resultado final correspondeu à soma das respostas positivas. Dessa maneira, o resultado pode, portanto, variar entre 0 (sem incapacidade funcional) e 24 (incapacidade funcional severa), sendo que os indivíduos que obtiveram escores superiores a 14 foram diagnosticados com incapacidade funcional significativa (ROLAND; MORRIS, 1983).

2.3 Procedimentos de análise dos dados

Inicialmente, utilizou-se a Equação de Levantamento do NIOSH (ELN), proposta pelo *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH), para avaliar e determinar o Limite de Peso Recomendado (LPR) para a tarefa realizada pelos carregadores. O LPR foi obtido mediante Equação (1).

$$LPR = CC \times MH \times MV \times MD \times MA \times MF \times MP \quad (1)$$

Em que:

CC	Constante de carga. Corresponde ao peso ideal de levantamento: 23 kg.
MH	Multiplicador de distância horizontal da pega ao ponto médio entre os tornozelos, dado por (25/H).
MV	Multiplicador de altura vertical das mãos em relação ao solo no início da elevação, dado por (1 – (0,0038 x [V – 75]) para alturas acima de 75 cm e (1 – (– 0,003 x [V – 75]) para alturas até 75 cm.
MD	Multiplicador de distância vertical percorrida desde a origem até o destino, dado por (0,82 + (4.5/D)).
MA	Multiplicador de assimetria da carga, dado por (1 – (0.0032 x A)).
MF	Multiplicador de frequência de levantamentos por min. Ver Waters *et al.* (1993).
MP	Multiplicador de qualidade da pega: boa (1,0), razoável (0,95), ruim (0,90).

A partir do LPR, calculou-se o Índice de Levantamento (IL), dado pela divisão da carga real levantada pelo LPR. Segundo Waters *et al.* (1993), quando o valor do IL se encontra no intervalo de 0 a 1, a sobrecarga mecânica na coluna lombar do trabalhador é pequena e a chance do desenvolvimento de lombalgia será mínima. Valores entre 1,1 e 2,9 aumenta-se o risco. Valor igual ou superior a 3 indica grande probabilidade de lesões na coluna vertebral do trabalhador.

Em seguida, o Programa de Predição de Postura e de Força Estática 3D (3DSSPP), desenvolvido pelo Centro de Ergonomia da Universidade de Michigan, foi utilizado para mensurar as forças de compressão multidirecionais sobre os discos L5/S1 da coluna lombar dos carregadores. Os modelos biomecânicos foram construídos a partir de dados antropométricos, das variáveis da tarefa e das posturas típicas adotadas no ciclo de trabalho. As forças estimadas foram comparadas com os valores de força-limite que definem a resistência das vértebras lombares (3400N) para o desenvolvimento de lombalgia.

Por fim, as informações obtidas foram armazenadas em banco de dados elaborado no programa *Statistical Package for the Social Scienses* (SPSS 24) para *Windows*®, no qual foram conduzidas as análises estatísticas. Na análise univariada dos dados, verificou-se a distribuição de frequência, medidas de posição e de dispersão dos dados. Além disso, utilizaram-se os testes não paramétricos de *Kruskal-Wallis*, *Mann-Whitney* e *Wilcoxon* para comparação entre grupos, ao nível de significância de $p < 0,05$.

Na análise bivariada dos dados, o coeficiente de correlação linear de *Pearson* (r) foi utilizado para verificar a força e a direção da relação entre as variáveis do estudo. Considerou-

se correlação fraca quando $0 < r < 0,4$; moderada quando $0,4 < r < 0,7$ e forte quando $0,7 < r < 1,0$. Ademais, utilizou-se o coeficiente de determinação (r^2) para verificar, em porcentagem, a influência de uma variável sobre a outra (MALHOTRA, 2005).

3. Resultados e discussão

3.1. Processo de trabalho dos carregadores

O trabalho realizado pelos carregadores consistiu no carregamento e descarregamento de caminhões cargueiros em diferentes pontos das instalações da CEASA/SE. O modo de operação seguiu o mesmo padrão dos demais entrepostos brasileiros, cujos processos ainda não foram automatizados: manusear cargas de diferentes tipos, dimensões e pesos utilizando como principal instrumento de trabalho o seu próprio corpo.

Os sessenta veículos carregados/descarregados durante a pesquisa de campo eram, em sua maioria, não articulados com capacidade de carga de 16 a 23 toneladas. Sobre o assoalho das carrocerias encontravam-se dois tipos de embalagens: caixas de madeira ou de plástico e sacarias. As caixas possuíam formato retangular com abertura nas laterais. As sacarias eram confeccionadas em diferentes tipos de materiais e possuíam capacidade para embalar até 60 kg de produtos hortícolas.

Operacionalmente, os carregadores manusearam, em média, 233 ± 71 unidades de cargas com peso médio de 44,3 ± 8,0 kg. A distância média percorrida pelos carregadores com a carga foi de 38,7 ± 21,6 metros, e todo o processo de carregamento/descarregamento dos caminhões teve duração média de 51,9 ± 13,4 minutos. As Figuras 1, 2 e 3 ilustram o processo de trabalho dos carregadores.

FIGURA 1 – Manuseio de cargas na plataforma do MP. Fonte: Dados da pesquisa (2019)

FIGURA 2 – Manuseio de cargas no MPR. Fonte: Dados da pesquisa (2019)

FIGURA 3 – Manuseio de cargas no MNP. Fonte: Dados da pesquisa (2019)

3.2. Prevalência de lombalgia

Na entrevista, os carregadores foram questionados quanto à presença ou ausência de manifestações lombálgicas. Na ocasião, 30 carregadores reportaram dores lombares, revelando uma prevalência de 50%. Esses carregadores atribuíram o quadro álgico ao trabalho realizado e afirmaram ter tido pelo menos um episódio de lombalgia nos últimos três meses anteriores à entrevista. Desses carregadores, 83,5% foram acometidos por lombalgia nos últimos sete dias. Nessas ocasiões, 86,7% dos carregadores não procuraram assistência médica, porém 53,3% se automedicaram ou fizeram uso de terapias alternativas para o controle das crises, como por exemplo, a ingestão de chás medicinais.

No que se refere à frequência das lombalgias, foi observado que 50% dos carregadores alegaram ter episódios semanalmente, enquanto 33,3% diariamente, 10% quinzenalmente e 6,7% mensalmente. Em 66,7% dos casos, o tempo de recuperação foi inferior a três dias e em 33,3% foi superior. Durante as crises lombálgicas, 60% dos carregadores afirmaram ter faltado ao trabalho e apenas 6,7% reduziram o ritmo de trabalho. Os dados relacionados às

características da lombalgia autorreferida pelos carregadores estão organizados na Tabela 1.

TABELA 1 – Características da lombalgia autorreferida pelos carregadores (n = 30)

Característica	Total	%
Episódios de lombalgia nos últimos		
3 meses	30	100
7 dias	25	83,3
Procura por assistência médica		
Não	26	86,7
Sim	4	13,3
Uso de medicamentos ou terapias alternativas		
Sim	16	53,3
Não	14	46,7
Frequência dos episódios de lombalgia		
Semanal	15	50
Diária	10	33,3
Quinzenal	3	10
Mensal	2	6,7
Tempo de recuperação		
> 3 dias	20	66,7
< 3 dias	10	33,3
Falta ao trabalho		
Sim	18	60
Não	12	40
Redução do ritmo de trabalho		
Não	28	93,3
Sim	2	6,7

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

Na avaliação inicial, a intensidade média foi de 4,3 ± 0,9 pontos, com variação entre intensidade leve (3) e moderada (6). Na reavaliação, a intensidade média foi 7,3 ± 1,1 pontos, e variou entre intensidade moderada (6) e forte (9). Nenhum carregador reportou ausência de dor (0) ou dor severa (10). Houve diferenças estatisticamente significativas entre os níveis de intensidade da dor nas duas ocasiões de avaliação ($p < 0{,}001$), bem como forte correlação estatística entre as duas medidas ($r = 0{,}87$; $p < 0{,}001$), evidenciando a influência do trabalho realizado na intensidade da dor experimentada pelos carregadores.

Destaca-se ainda que, houve diferenças estatisticamente significativas entre os carregadores no que se refere à procura por assistência média ($p < 0{,}001$) e uso de terapia alternativas ($p < 0{,}05$) quando acometidos pela lombalgia, pois esses indivíduos foram os que apresentaram maior intensidade de dor nas duas ocasiões de avaliação. Fato semelhante foi observado nos carregadores com episódios diários de lombalgia ($p < 0{,}001$) e quando o tempo de recuperação foi superior a três dias ($p < 0{,}01$).

Diante desse quadro, recorreu-se ao QIRM para verificar o grau de incapacidade funcional dos carregadores resultante das crises lombálgicas. Nessa avaliação, observou-se que a média das respostas positivas dadas pelos carregadores referentes às assertivas do

QIRM foi de 13,5 ± 1,9 pontos. Nenhum carregador apresentou ausência de incapacidade funcional (0) ou incapacidade funcional severa (24 pontos). O grau de incapacidade funcional dos carregadores variou entre 9 e 17 pontos. Os escores obtidos por 46,7% dos carregadores não atingiram o limiar de incapacidade funcional (14 pontos), enquanto 53,3% foram enquadrados como portador de incapacidade funcional significativa.

A esse respeito, constatou-se forte correlação estatística entre o nível de intensidade da lombalgia e o grau de incapacidade funcional dos carregadores (r = 0,89; p < 0,001). Em termos percentuais, o r^2 indicou que 79,2% do grau de incapacidade funcional dos carregadores podem ser explicados pelos níveis de intensidade da dor. Ou seja, quanto maior foi a sua intensidade, mais incapacitante se mostrou a lombalgia. Dessa forma, mostra-se relevante investigar os principais fatores de risco existentes no manuseio de cargas para a implementação de medidas de controle.

3.3. Avaliação dos fatores de risco

A avaliação de sobrecarga mecânica das tarefas de levantamento de mercadorias foi realizada pela ELN, em conformidade com os requisitos estabelecidos pelo NIOSH. Na Tabela 2 pode ser observado que a média do LPR e IL para a tarefa foi 8,2 ± 2,5 e 6,0 ± 2,2, respectivamente. Esses valores foram influenciados pelas constantes de carga de MA (0,7) e MF (0,7), pois além da frequência de levantamentos serem significativas foram observadas assimetria nas elevações das cargas. Por outro lado, MP influenciou positivamente o LPR e IL, pois foi o único que apresentou valor ideal (1,0) para a tarefa.

TABELA 2 – Multiplicadores da ELN, LPR e IL para a tarefa de levantamento (n = 60)

CC	MH	MV	MD	MA	MF	MP	LPR	IL
23	0,8 ± 0,1	0,9 ± 0,1	0,9 ± 0,0	0,7 ± 0,1	0,7 ± 0,1	1,0 ± 0,0	8,2 ± 2,5	6,0 ± 2,2

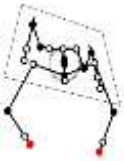
Fonte: Autoria própria (2019)

Constatou-se correlação forte e negativa entre os LPRs e ILs (r = -0,897; p < 0,001) determinados para a tarefa, indicando que quanto menor foi o LPR, maior foi o IL. De fato, o r^2 indicou que pelo menos 80,5% dos ILs obtidos podem ser explicados pelos valores de seus respectivos LPRs. Além disso, notou-se que todos os valores de ILs obtidos pelos carregadores foram superiores a 3,0 e indicaram a existência de sobrecarga na coluna lombar e grande probabilidade de desenvolvimento de lombalgia se medidas de controle não forem implementadas.

No que se refere a modelagem biomecânica realizada no 3DSSPP®, observou-se que

as elevações das cargas ocasionaram forças de compressão média de 3342,4 ± 631,5 N. No Quadro 1 encontram-se as posturas adotadas pelos carregadores que ocasionaram os maiores picos de compressão intradiscal observados nessa etapa da tarefa.

QUADRO 1 – Picos de compressão intradiscal na elevação das cargas

Carregador	Bases ortonormais			Modelo biomecânico	Pico de compressão (N)
	x	y	z		
C3					5062
C14					4622
C21					4365

Fonte: Elaborada pelo autor no 3DSSPP® (2019)

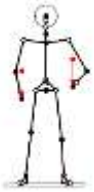
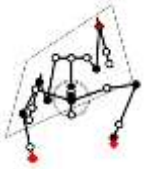
Diversos estudos associam as forças de compressão intradiscal em L1/L5 ao desenvolvimento de lombalgia (ALENCAR, 2001; BOGDUK, 2012; GORDON *et al.*, 1991; MONTEIRO *et al.*, 2017; PELLENZ, 2005; SANTA MARIA, 2001). Isto porque, quando uma carga é aplicada externamente à coluna lombar, as forças de compressão nos discos intervertebrais aumentam promovendo o abaulamento da fibrose do ânulo e as fibras anulares concêntricas se projetam para fora, comprimindo as raízes nervosas da coluna vertebral e ocasionando as lombalgias. Por este motivo, a força compressiva nos discos intervertebrais não deve ser superior a 3400 N, pois quando são submetidos a compressões acima desta ordem microtraumas são gerados, que dependendo do grau de evolução, pode cronificar e resultar na morbidade e incapacidade funcional do trabalhador.

Por sua vez, a tarefa de levantamento e transporte manual de cargas tem sido associada ao aumento da compressão intradiscal e consequente desencadeamento de lombalgias (MERINO, 1996; PELLENZ, 2005; SANTOS; MONTEIRO, 2017, 2018; TEIXEIRA; OKIMOTO; GONTIJO, 2011). Nesse sentido, recomenda-se que ao manusear as mercadorias, o carregador considere o peso e a posição da carga em relação ao eixo do corpo.

Segundo Másculo e Vidal (2013), no transporte manual de cargas, o trabalhador deve observar o plano de levantamento, manter a carga próxima ao corpo, evitar a rotação, extensão e flexão lateral do tronco e, durante a elevação flexionar os joelhos. A eficácia dessas recomendações foi relatada no estudo de Waters *et al.* (1993), no qual constataram a diminuição da distância corpo-carga como fator redutor da sobrecarga na coluna lombar.

No transporte das cargas, a compressão média exercida na coluna lombar dos carregadores foi de 1979,2 ± 447,3 N. As posturas adotadas pelos carregadores que ocasionaram os maiores picos de compressão intradiscal observados nessa etapa da MMC podem ser verificadas no Quadro 2.

QUADRO 2 – Picos de compressão intradiscal na elevação das cargas

Carregador	**Bases ortonormais**			**Modelo biomecânico**	**Pico de compressão (N)**
	x	**y**	**z**		
C28					3856
C27					3220
C57					2917

Fonte: Elaborada pelo autor no 3DSSPP® (2019)

Houve diferenças significativas entre os carregadores em relação às forças de compressão intradiscal ocasionadas pela tarefa ($p < 0{,}001$). Os carregadores lombálgicos estavam submetidos a maiores forças compressivas durante a execução da tarefa. Também foram verificadas a existência de correlação forte e positiva entre essas forças e o peso das cargas ($r = 0{,}91$; $p < 0{,}001$), IL ($r = 0{,}86$; $p < 0{,}001$), EVN ($r = 0{,}84$; $p < 0{,}001$) e QIRM ($r = 0{,}81$; $p < 0{,}001$), indicando que um aumento na compressão intradiscal contribui para o desenvolvimento de lombalgia com intensidades mais fortes e incapacitantes.

4. Considerações finais

O objetivo deste estudo foi investigar a prevalência e fatores de risco associados à lombalgia em carregadores de produtos hortícolas da CEASA/SE. Nesta análise, observou-se que todos os carregadores que relataram dor lombar atribuíram o sintoma ao trabalho realizado. O alto nível de intensidade da dor e o grau de incapacidade funcional demonstrou que a tarefa desenvolvida se mostra danosa à saúde dos carregadores. As fortes correlações estatísticas corroboram estas inferências.

A ELN sugeriu uma redução drástica do peso médio da carga de 44,3 kg para 8,2 kg. O IL médio de 6,0 corrobora a sintomatologia dolorosa reportada pelos carregadores, uma vez que o valor ideal se encontra abaixo de 1,0. Esse resultado indica que a elevação da carga pode ter comprometido a estrutura da coluna lombar dos carregadores, pois manuseavam cargas com aproximadamente 440% acima do LPR. Não por acaso, em alguns casos a compressão intradiscal superou os limites da literatura, quando os movimentos foram realizados com a carga longe do eixo longitudinal do corpo.

De modo geral, este estudo atingiu o objetivo proposto e trouxe algumas contribuições, dentre elas, duas não podem ficar sem menção. Sob o ponto de vista teórico, o estudo possibilitou o preenchimento da lacuna existente na literatura com relação a estudos das condições de trabalho de carregadores em CEASAs. Sob o ponto de vista prático, investigou os principais fatores de riscos de lombalgias existentes nas tarefas executadas por estes profissionais e, sobretudo, evidenciou a necessidade de uma fiscalização mais rígida por parte dos órgãos competentes e que soluções ergonômicas devem ser implementadas imediatamente.

Referências

ALENCAR, M. C. B. *Fatores de risco das lombalgias ocupacionais: o caso de mecânicos de manutenção e produção*. 114 p. - Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, 2001.

BOGDUK, N. *Clinical and Radiological Anatomy of the Lumbar Spine*. 5 ed. China: Churchill Livingstone, 2012. 272 p.

CHOU, R. Low back pain (chronic). *BMJ Clin Evid.* v. 1, n. 1, p. 1116 , 2010.

CUNHA, A. R. A. A. Dimensões estratégicas e dilemas das Centrais de Abastecimento no Brasil. *Revista de Política Agrícola*, v. 15, n. 4, p. 37–46, 2006.

DREISCHARF, M. *et al.* Estimation of loads on human lumbar spine: A review of in vivo and computational model studies. *Journal of Biomechanics*, v. 49, no 6, p. 833–845, 2016. ISSN: 00219290.

GORDON, S. J. *et al.* Mechanism of disc rupture: a preliminary report. *Spine*, v. 16, no 1, p. 450–456, 1991

HJERMSTAD, M. J. *et al.* Studies comparing numerical rating scales, verbal rating scales, and visual analogue scales for assessment of pain intensity in adults: A systematic literature review. *Journal of Pain and Symptom Management*, v. 41, no 6, p. 1073–1093, 2011.

LIMA, K. K. *et al*. A construção e a evolução da CEASA-go: a central de abastecimento do cerrado brasileiro. *Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos*, v. 1, n. 1, p. 3–20, 2015.

LIMA, K. K. *et al*. A gestão da Central de Abastecimento de Goiás (CEASA-GO): seus números e propostas de melhorias. *Revista do Desenvolvimento Regional*, v. 14, n. 2, p. 99–117, 2017.

MALHOTRA, N. *Introdução à pesquisa de marketing*. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

MÁSCULO, F. S.; VIDAL, M. C. *Ergonomia: Trabalho Adequado e Eficiente*. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2013.

MERINO, E. A. D. *Efeitos agudos e crônicos causados pelo manuseio e movimentação de cargas no trabalhador*. 128 p. - Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, 1996.

MONTEIRO, L. F. *et al. Measurement of physical overload in the lumbar spine of baggage handlers at a Brazilian airport*. In: AREZES, P. M. *et al.* (Orgs.). Occupational Safety and Hygiene V. London: CRC Press, 2017.

MONTEIRO, L. F. *et al. Correlation Between Manual Lifting of Loads and Low Back Pain in Workers of a Supply Center of Vegetables and Fruits*. In: AREZES, P. M. *et al*. (Eds.). Occupational and Environmental Safety and Health. Switzerland: Springer, 2019. p. 457–465.

PELLENZ, C. C. O. *Indicadores de levantamento de carga e parâmetros mecânicos da coluna vertebral*. 130 p. - Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Mecânica Universidade Federal do Paraná, UFPR, 2005.

RODRIGUES, B. A. *Os órfãos da revolução – cidadania e doação de alimentos na CEASA/RN*. Monografia (Graduação em Nutrição), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal, RN, 2004. 63 p.

ROLAND, M.; MORRIS, R. A study of natural history of low back pain. Part I: development of reliable and sensitive measure of disability in low back pain. *Spine*, v. 8, no 2, p. 141–144, 1983.

SANTA MARIA, A. S. L. *Aspectos metodológicos para a determinação de cargas internas na coluna vertebral*. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia), Programa de Pós-Graduação em Bioengenharia, Universidade de São Paulo, USP, 2001.

SANTOS, J. W.; MONTEIRO, L. F. Avaliação das condições de trabalho de agentes de bagagem e operadores de rampa de um Aeroporto Brasileiro. *Revista Gestão Industrial*, v. 13, no 1, 2017. ISSN: 1808-0448.

SIMAB. *Informações do mercado hortigranjeiro*. CONAB. 2019. Disponível em: <http://dw.ceasa.gov.br/>. Acesso em: 14/mar./19.

TEIXEIRA, E. R.; OKIMOTO, M. L. R.; GONTIJO, L. A. Índice de levantamento da equação do NIOSH e lombalgia. *Revista Produção Online*, v. 11, no 3, p. 735, 2011. ISSN: 16761901.

VIOLANTE, F. S.; MATTIOLI, S.; BONFIGLIOLI, R. *Low-back pain*. Occupational Neurology. London: Elsevier, 2015. p. 397–410.

WATERS, T. R. *et al.* Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics*, v. 36, no 7, p. 749–776, 1993. ISSN: 0014-0139.