

**ASSOCIAÇÃO ENTRE OBESIDADE E SINTOMAS MUSCULOESQUELÉTICOS EM TRABALHADORES - ESTUDO TRANSVERSAL**

Renata Trivelato de Azevedo<sup>1</sup>, Ludmilla Maria Souza Mattos de Araújo Vieira<sup>2</sup>  
Cristiane Shinohara Moriguchi<sup>3</sup>, Tatiana de Oliveira Sato<sup>3</sup>

**RESUMO**

Introdução: Sintomas musculoesqueléticos são comuns e afetam pessoas de todas as idades podendo ocorrer em uma (unirregional) ou em várias regiões do corpo (multirregional). Dentre os fatores associados a estes sintomas destaca-se a obesidade. Objetivo: Avaliar a associação entre a obesidade e os sintomas musculoesqueléticos uni e multirregionais em trabalhadores. Materiais e Métodos: Trata-se de um estudo transversal com trabalhadores de colarinho branco e azul de diversos setores econômicos. Foram avaliados 1233 trabalhadores, sendo que destes, 644 compuseram a amostra final do estudo. Os aspectos pessoais e ocupacionais foram avaliados por meio de um questionário sociodemográfico. Os sintomas foram identificados por meio do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO). O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado e dicotomizado em obeso ( $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>) e não obeso ( $< 30$  kg/m<sup>2</sup>). A análise dos dados foi realizada de forma descritiva e por meio da análise de regressão logística no programa SPSS. Resultados: Não houve associação entre os sintomas e a obesidade, exceto para a região do tornozelo/pé em trabalhadores do sexo masculino. Conclusão: A obesidade foi associada à presença de sintomas nos tornozelos/pés em homens. Esta associação pode indicar sobrecarga mecânica na região durante atividades realizadas na postura em pé.

**Palavras-chave:** Dor crônica. Saúde do trabalhador. Ergonomia. Prevenção.

1 - Graduanda em Fisioterapia, Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, São Paulo, Brasil.

2 - Doutoranda, Programa de Pós-graduação em Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, São Paulo, Brasil.

**ABSTRACT**

Association between obesity and musculoskeletal symptoms in a working population - cross-sectional study

Background: Musculoskeletal symptoms are common and affect people of all ages and may occur in one (single-site) or in several regions of the body (multisite). Obesity may be associated with these symptoms. Objective: To evaluate the association between obesity and single-site and multisite symptoms in a working population. Materials and Methods: This is a cross-sectional study with white and blue collar workers from several economic sectors. 1,233 workers were evaluated and 644 composed the sample. Personal and occupational characteristics were assessed using a sociodemographic questionnaire. Musculoskeletal symptoms were identified using the Nordic Musculoskeletal Symptom Questionnaire (NMQ). The Body Mass Index (BMI) was calculated and dichotomized in obese ( $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>) and non-obese ( $< 30$  kg/m<sup>2</sup>). Data was descriptively analyzed and through logistic regression in the SPSS program. Results: There was no association between symptoms and obesity, except for the ankle/foot region in male workers. Conclusions: Obesity was associated with the presence of ankle/feet symptoms in men. This association may indicate mechanical overload in the region during activities performed in the standing posture.

**Key words:** Chronic pain. Occupational health. Ergonomics. Prevention.

3 - Docente, Doutora, Departamento de Fisioterapia e Programa de Pós-graduação em Fisioterapia, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, São Paulo, Brasil.

## INTRODUÇÃO

Os sintomas musculoesqueléticos são comuns e afetam pessoas de todas as idades, podendo ocorrer em uma ou em várias regiões do corpo (Pan e colaboradores, 2017).

A dor é o sintoma mais frequente, sendo que quando acomete apenas uma região do corpo é denominada dor unirregional (DUR).

As regiões mais comumente afetadas são a coluna lombar, pescoço e ombros. Já quando a dor envolve diversas regiões do corpo de forma concomitante é denominada dor multirregional (DMR) (Kamaleri e colaboradores, 2009; Fernandes e Burdorf, 2016).

Diversos fatores têm sido associados aos sintomas musculoesqueléticos, sendo a obesidade um fator de destaque. A obesidade é uma condição clínica caracterizada por excesso de peso em relação à altura do indivíduo (Capadoglio e colaboradores, 2010).

Este excesso de peso pode aumentar o risco para diversas doenças, como doença cardíaca e coronariana, diabetes, osteoartrite, dor lombar, fibromialgia, depressão, além dos sintomas musculoesqueléticos (Phillips e Prins, 2008; Luppino e colaboradores, 2010; Magnusson e colaboradores, 2014; Mendonça e colaboradores, 2020; Bulbrook e colaboradores, 2021).

McKendall e Haier (1983) mostraram que as pessoas obesas apresentam maior sensibilidade à dor quando comparadas a pessoas com peso normal; e que há fatores biomecânicos, comportamentais e fisiológicos que interferem nessa relação (Chin, Huang e Akter, 2020).

Existem evidências que indicam que a maior prevalência de dor em pessoas obesas não se deve apenas à sobrecarga física decorrente do excesso de peso, mas também a mecanismos sistêmicos relacionados ao tecido adiposo (Brady e colaboradores, 2015).

Uma hipótese que visa explicar esta relação considera que a obesidade ocasiona um estado inflamatório sistêmico de baixo grau e que fatores metabólicos associados à obesidade alteram os níveis de proteína C reativa, fator de necrose tumoral, amiloide A, interleucina-6 e a contagem de leucócitos (Yoo e colaboradores, 2014).

Leptinas e outras adipocinas contidas no tecido adiposo também podem estar associadas aos quadros dolorosos (Yoo e colaboradores, 2014).

Além disso, considera-se que o efeito pró-inflamatório destas substâncias é independente do efeito biomecânico ou da sobrecarga física nos membros inferiores e superiores, pois o índice de massa corporal (IMC) foi associado ao desenvolvimento de osteoartrite nas mãos, mesmo não havendo sobrecarga biomecânica devido ao excesso de peso nesta região (Yoo e colaboradores, 2014).

Em um estudo populacional foram observadas associações significantes entre a composição corporal e sintomas na coluna lombar, joelhos e pés (Brady e colaboradores, 2015).

Neste estudo, a composição corporal foi avaliada por meio do IMC e da absorciometria por raios-x de dupla energia (DXA). Em um outro estudo populacional, foi avaliada uma coorte de adultos da Tasmânia com idade entre 50 e 80 anos.

Cerca de 31% dos participantes relataram dor em mais de cinco regiões do corpo. A massa gorda e o IMC foram associados com a DMR, indicando que quanto maior a massa gorda maior a probabilidade de dor nas extremidades inferiores e mãos (Pan e colaboradores, 2017).

Além disso, a obesidade impacta nos riscos para lesões musculoesqueléticas no desempenho de atividades ocupacionais. Nos manuseios de carga, há aumento significativo da força muscular exercida por trabalhadores obesos nos manuseios de carga vertical, sendo fator de risco relevante para lesões musculoesqueléticas (Colim e colaboradores, 2021).

Além do maior esforço, indivíduos obesos apresentam menor amplitude de movimento da lombar e quadril em atividades que requerem agachamento, atividades realizadas distantes do corpo e com manuseio assimétrico (Ghasemi e Arjmand, 2021).

Verifica-se também maior quantidade de afastamentos do trabalho em trabalhadores obesos. Um estudo finlandês sobre a utilização da seguridade social verificou que a obesidade está associada a maiores taxas de afastamentos do trabalho superiores a nove dias (Svärd, Lahti e Mänty, 2021).

Um estudo longitudinal com acompanhamento de 37 anos identificou associação entre obesidade e maior risco de aposentadoria precoce em trabalhadores da construção civil (Robroek, Järholm e Van, 2017).

Nota-se assim, que os sintomas musculoesqueléticos e a obesidade são problemas de saúde pública e reduzem a qualidade de vida da população (Kamaleri e colaboradores, 2009; Magnusson e colaboradores, 2014; Sirtori e colaboradores 2011).

Neste sentido, este estudo é importante para auxiliar na proposição de estratégias preventivas e terapêuticas para os casos de sintomas musculoesqueléticos em trabalhadores obesos.

O objetivo deste estudo foi avaliar a associação da obesidade e os sintomas musculoesqueléticos em trabalhadores.

## MATERIAIS e MÉTODOS

### Local e tipo de estudo

Trata-se de um estudo transversal que envolve trabalhadores de diferentes setores econômicos de duas cidades do interior do estado de São Paulo, Brasil.

### Participantes

Dados provenientes de pesquisas primárias desenvolvidas no Laboratório de Fisioterapia Preventiva e Ergonomia foram analisados neste estudo.

Nas pesquisas primárias foram convidados para participar do estudo trabalhadores com idade entre 18 e 70 anos e que tivessem rotina de trabalho de pelo menos 20 horas de trabalho semanais.

Os dados provenientes das pesquisas primárias foram organizados em uma base de dados denominada BRAZilian eValuation of Occupational health - BRAVO (Barros e colaboradores, 2019), composta por 1233 trabalhadores.

Os trabalhadores foram recrutados em diversos ambientes de trabalho, incluindo servidores e trabalhadores terceirizados de uma Instituição de Ensino Superior, cuidadores de idosos, tratadores de animais, trabalhadoras domésticas e catadores de material reciclável. Para este estudo, os critérios de exclusão foram: trabalhar a menos de 12 meses na empresa, não ter informações sobre os sintomas musculoesqueléticos e IMC e ter idade maior que 60 anos.

Os estudos primários que compuseram a base de dados BRAVO foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres

Humanos da Universidade Federal de São Carlos (CAAE: 31938414.2.0000.5504; 56065316.3.0000.5504; 57717416.4.0000.5504; 55495016.7.0000.5504; 23974113.2.0000.5504; 32954414.4.0000.5504; 19035413.3.0000.5504 e 79234617.0.0000.5504).

### Instrumentos

Para coleta de dados foram utilizados um questionário sociodemográfico e o Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO).

O questionário sociodemográfico continha dados pessoais e ocupacionais, tais como: idade, sexo, situação conjugal, escolaridade, função, tipo de trabalho, tempo de função, tabagismo, consumo de álcool, massa corporal e estatura.

O Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares (QNSO) teve por finalidade identificar a presença de sintomas musculoesqueléticos em nove regiões corporais.

O questionário avalia a presença de sintomas nos últimos 12 meses e sete dias, a ocorrência de incapacidade funcional e a procura por auxílio de profissional de saúde nos últimos 12 meses. As respostas têm característica dicotômica (presença ou ausência). Para este estudo, foi utilizada a versão brasileira traduzida e validada do QNSO (Barros e Alexandre, 2003, Pinheiro e colaboradores, 2002).

O Índice de Massa Corporal foi calculado a partir da relação entre a massa corporal (em kg) pela altura ao quadrado (em metros). O IMC foi dicotomizado em obesidade ( $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) e não obesidade ( $IMC < 30 \text{ kg/m}^2$ ) (WHO, 2002).

### Análise dos dados

Os dados obtidos por meio dos questionários foram analisados de maneira descritiva (frequências e intervalos de confiança). A DMR foi definida a partir da soma do número de regiões com sintomas musculoesqueléticos nos últimos 12 meses, de acordo com o QNSO (Barros e Alexandre, 2003; Pinheiro e colaboradores, 2002). As regiões do QNSO foram agrupadas em: 1. Pescoço e ombros; 2. Coluna torácica e lombar;

3. Membros superiores (cotovelo, punho/mão) e 4. Membros inferiores (quadril, joelho e tornozelo/pés). Se o trabalhador apresentasse sintoma em duas ou mais regiões era caracterizado como DMR (Neupane e colaboradores, 2017; Pensola e colaboradores, 2016).

Foi aplicado o teste de associação Qui-quadrado (variáveis categóricas) e o teste de Mann Whitney (variáveis quantitativas sem distribuição normal) para comparar os grupos de trabalhadores de acordo com o sexo para as variáveis sociodemográficas e ocupacionais e para os sintomas musculoesqueléticos.

A associação entre a obesidade e os sintomas musculoesqueléticos foi analisada por meio da análise de regressão logística, tendo como variável independente o IMC dicotomizado (obeso e não obeso) e como variável dependente os sintomas.

As covariáveis sexo, idade, tipo de trabalho, tempo de função, tabagismo e consumo de álcool foram incluídas como

covariáveis nos modelos de regressão por afetarem tanto as variáveis dependentes quanto as independentes.

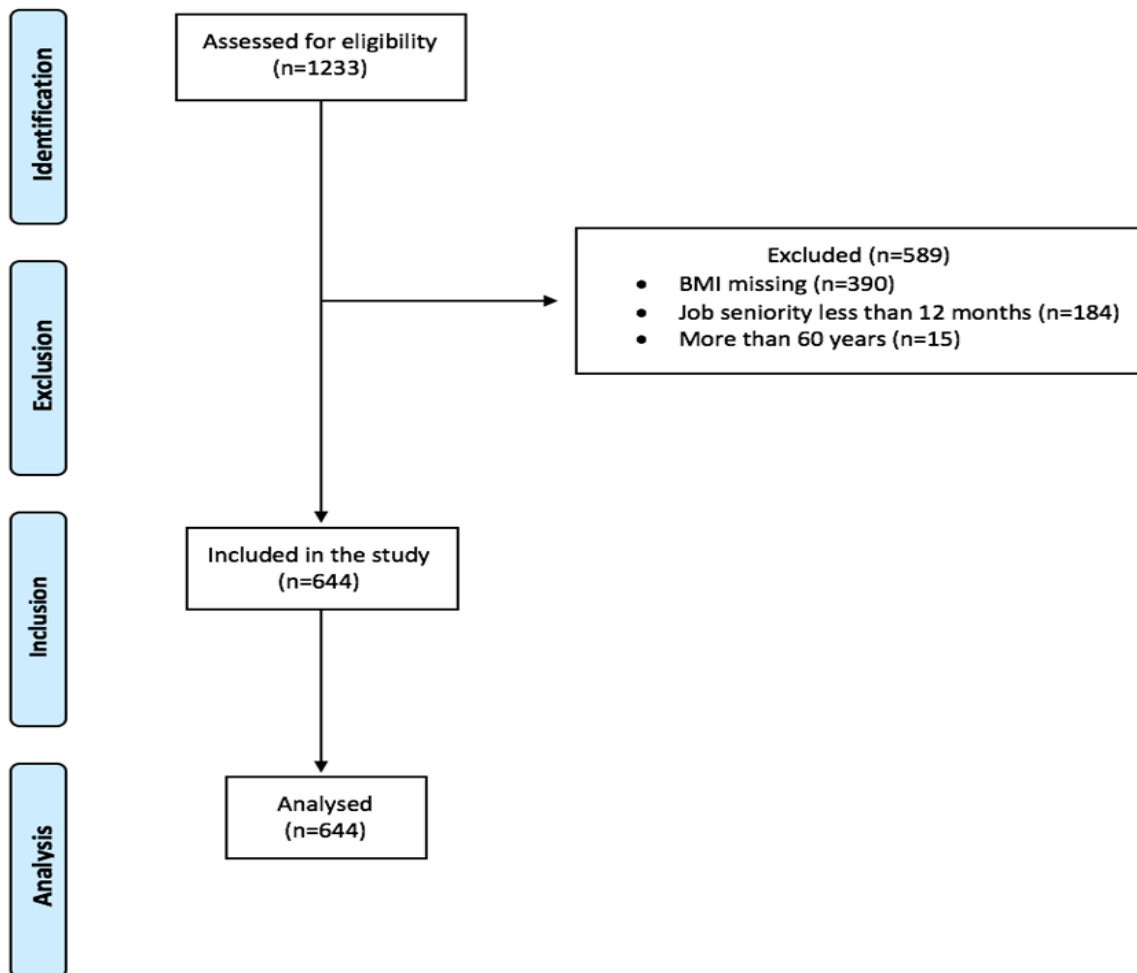
O modelo 1 foi ajustado por sexo, idade, tabagismo e consumo de álcool e o modelo 2 foi ajustado pelo tipo de trabalho e tempo na função. Foi realizada também uma análise de regressão logística estratificada por sexo.

Todas as análises foram realizadas no programa estatístico SPSS (versão 26.0) e o nível de significância adotado foi de 5% ( $\alpha=0,05$ ).

## RESULTADOS

A partir da base de dados BRAVO foram considerados 1233 trabalhadores, sendo que destes 589 foram excluídos por não atenderem aos critérios de inclusão deste estudo.

Assim, foram incluídos 644 trabalhadores (Figura 1).



**Figure 1** - STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology (STROBE) flowchart of study participants.

A Tabela 1 apresenta os dados sociodemográficos dos participantes. A média de idade foi de 39 anos (DP=9,4), sendo a maioria do sexo feminino (62%), com vida conjugal (62%), ensino superior completo (66%), trabalhadores de colarinho branco (71%), tempo de trabalho médio de 117 meses (DP=102), não tabagistas (87%) e não consomem bebidas alcoólicas (55%). Quanto ao IMC, 47% encontravam-se na faixa de peso adequado, 37% com sobrepeso e 16% obesos.

Houve diferença estatisticamente significativa entre homens e mulheres para situação conjugal, sendo maior a proporção de mulheres separadas/divorciadas.

Houve diferença também para a escolaridade, sendo que a proporção de mulheres com nível superior completo foi maior do que a de homens.

Além disso, os homens relatam maior proporção de uso de álcool, sobrepeso e obesidade em relação às mulheres.

**Tabela 1** - Características dos participantes do estudo (n=644) e comparação entre homens e mulheres. \* dados faltantes

Características	Total (n=644)		Homens (n=246)		Mulheres (n=398)		p
	n	%	n	%	n	%	
Idade							0,11
18 - 30 anos	130	20,2	46	18,7	84	21,1	
31 - 40 anos	258	40,1	92	37,4	166	41,7	
41 - 50 anos	172	26,7	66	26,8	106	26,6	
51 - 60 anos	84	13,0	42	17,1	42	10,6	
Situação conjugal*							0,02
solteiro	174	28,4	64	29,9	110	27,6	
casado/vive com companheiro	382	62,4	141	65,9	241	60,6	
separado/divorciado	52	8,5	9	4,2	43	10,8	
viúvo	4	0,7	0	0,0	4	1,0	
Escolaridade							<0,01
ensino fundamental incompleto	23	3,6	13	5,3	10	2,5	
ensino fundamental completo	11	1,7	7	2,8	4	1,0	
ensino médio incompleto	14	2,2	10	4,1	4	1,0	
ensino médio completo	94	14,6	29	11,8	65	16,3	
ensino técnico	29	4,5	7	2,8	22	5,5	
ensino superior incompleto	48	7,5	24	9,8	24	6,0	
ensino superior completo	425	66,0	156	63,4	269	67,6	
Tipo de trabalho							0,85
colarinho azul	186	28,9	70	28,5	116	29,1	
colarinho branco	458	71,1	176	71,5	282	70,9	
Tempo de trabalho							0,28
12 – 24 meses	102	15,8	34	13,8	68	17,1	
25 – 36 meses	67	10,4	30	12,2	37	9,3	
37 – 48 meses	56	8,7	16	6,5	40	10,1	
49 – 60 meses	52	8,1	19	7,7	33	8,3	
maior que 60 meses	367	57,0	147	59,8	220	55,3	
Fuma*							0,30
não	485	87,1	167	84,3	318	88,6	
ex-fumante	26	4,7	10	5,1	16	4,5	
sim	46	8,3	21	10,6	25	7,0	
Consome bebida alcoólica*							<0,01
não	173	55,3	36	31,0	137	69,5	
sim	140	44,7	80	69,0	60	30,5	
Índice de massa corporal							<0,01
abaixo do peso	7	1,1	1	0,4	6	1,5	
peso adequado	300	46,6	87	35,4	213	53,5	
sobrepeso	238	37,0	112	45,5	126	31,7	
obesidade grau I	79	12,3	39	15,9	40	10,1	
obesidade grau II	14	2,2	6	2,4	8	2,0	
obesidade grau III	6	0,9	1	0,4	5	1,3	

A Tabela 2 descreve os sintomas musculoesqueléticos nas diferentes regiões do corpo. Os locais mais acometidos foram o pescoço, ombros e coluna lombar.

A maioria dos participantes possui sintomas multirregionais (56%), sendo que 30% não apresentou sintomas e 14% apresentaram sintomas em apenas uma região do corpo. As

mulheres apresentaram maior proporção de sintomas em todas as regiões do corpo, exceto nas regiões do cotovelo, coluna torácica e tornozelos/pés.

As mulheres também apresentam maior proporção de sintomas multirregionais em relação aos homens.

**Tabela 2** - Caracterização das regiões com relato de sintomas musculoesqueléticos (n=644) e comparação entre homens e mulheres.

Sintomas musculoesqueléticos	Total (n=644)		Homens (n=246)		Mulheres (n=398)		P
	n (%)	IC 95%	n (%)	IC 95%	n (%)	IC 95%	
Sintomas unirrregionais							
Pescoço	267 (41,5)	37,7 – 45,3	74 (30,1)	24,7 – 36,1	193 (48,5)	43,6 – 53,4	<0,01
Ombros	257 (39,9)	36,2 – 43,7	81 (32,9)	27,4 – 39,0	176 (44,2)	39,4 – 49,1	<0,01
Cotovelos	64 (9,9)	7,9 – 12,5	24 (9,8)	6,6 – 14,1	40 (10,1)	7,5 – 13,4	0,90
Punhos/mãos	186 (28,9)	25,5 – 32,5	58 (23,6)	18,7 – 29,3	128 (32,2)	27,8 – 36,9	0,02
Coluna torácica	219 (34,0)	30,5 – 37,8	74 (30,1)	24,7 – 36,1	145 (36,4)	31,9 – 41,3	0,10
Coluna lombar	257 (39,9)	36,2 – 43,7	84 (34,1)	28,5 – 40,3	173 (43,5)	38,7 – 48,4	0,02
Quadril/coxa	120 (18,6)	15,8 – 21,8	35 (14,2)	10,4 – 19,1	85 (21,4)	17,6 – 25,7	0,02
Joelhos	158 (24,5)	21,4 – 28,0	50 (20,3)	15,8 – 25,8	108 (27,1)	23,0 – 31,7	0,05
Tornozelo/pés	142 (22,0)	19,0 – 25,4	54 (22,0)	17,2 – 27,5	88 (22,1)	18,3 – 26,4	0,96
Nenhuma região	191 (29,7)	26,3 – 33,3	95 (38,6)	32,8 – 44,8	96 (24,1)	20,2 – 28,6	<0,01
1 região	88 (13,7)	11,2 – 16,5	34 (13,8)	10,1 – 18,7	54 (13,6)	10,6 – 17,3	
2 regiões	141 (21,9)	18,9 – 25,3	41 (16,7)	12,5 – 21,8	100 (25,1)	21,1 – 29,6	
3 regiões	124 (19,3)	16,4 – 22,5	47 (19,1)	14,7 – 24,5	77 (19,3)	15,8 – 23,5	
4 regiões	100 (15,5)	12,9 – 18,5	29 (11,8)	8,3 – 16,4	71 (17,8)	14,4 – 21,9	
Sintomas multirrregionais	365 (56,7)	52,8 – 60,5	117 (47,6)	41,4 – 53,8	248 (62,3)	57,5 – 66,9	<0,01

A Tabela 3 mostra os resultados da associação entre obesidade e os sintomas musculoesqueléticos. A obesidade aumentou a chance de sintomas musculoesqueléticos

apenas para o tornozelo e pé. A análise estratificada por sexo indicou associação entre sintomas no tornozelo e pé apenas para os homens.

**Tabela 3 - Associação entre obesidade e os sintomas musculoesqueléticos nos trabalhadores (n=644).**

Amostra total	Modelo não ajustado		Modelo ajustado 1*		Modelo ajustado 2†	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Pescoço	0,95	0,61 – 1,47	0,81	0,39 – 1,66	0,94	0,61 – 1,46
Ombros	1,19	0,77 – 1,83	1,47	0,72 – 3,00	1,12	0,72 – 1,73
Cotovelos	0,77	0,35 – 1,66	1,09	0,39 – 3,07	0,71	0,32 – 1,55
Punhos/mãos	1,28	0,81 – 2,02	0,93	0,44 – 1,99	1,22	0,77 – 1,94
Coluna torácica	1,13	0,72 – 1,77	0,80	0,38 – 1,68	1,12	0,71 – 1,75
Coluna lombar	1,08	0,70 – 1,66	0,88	0,42 – 1,82	1,08	0,70 – 1,68
Quadril/coxa	1,21	0,72 – 2,06	1,09	0,44 – 2,66	1,18	0,69 – 2,02
Joelhos	1,19	0,73 – 1,92	1,50	0,70 – 3,18	1,16	0,71 – 1,89
Tornozelo/pés	<b>1,89</b>	<b>1,18 – 3,02</b>	1,71	0,80 – 3,65	<b>1,80</b>	<b>1,12 – 2,89</b>
Multirregionais	0,95	0,62 – 1,46	0,65	0,32 – 1,32	0,92	0,60 – 1,42
<b>Homens</b>						
Pescoço	0,79	0,38 – 1,62	0,98	0,27 – 3,53	0,79	0,38 – 1,65
Ombros	<b>1,96</b>	<b>1,02 – 3,77</b>	2,84	0,81 – 9,93	1,82	0,94 – 3,54
Cotovelos	0,86	0,28 – 2,64	1,17	0,21 – 6,60	0,75	0,24 – 2,36
Punhos/mãos	1,36	0,66 – 2,80	0,75	0,17 – 3,19	1,24	0,60 – 2,59
Coluna torácica	0,68	0,33 – 1,43	0,24	0,05 – 1,19	0,61	0,29 – 1,30
Coluna lombar	1,16	0,60 – 2,27	0,76	0,21 – 2,78	1,10	0,56 – 2,15
Quadril/coxa	1,35	0,57 – 3,20	0,61	0,11 – 3,38	1,25	0,52 – 3,05
Joelhos	1,99	0,97 – 4,11	1,80	0,49 – 6,71	1,80	0,86 – 3,76
Tornozelo/pés	<b>2,27</b>	<b>1,13 – 4,59</b>	<b>4,03</b>	<b>1,15 – 14,1</b>	<b>2,06</b>	<b>1,01 – 4,22</b>
Multirregionais	1,40	0,73 – 2,66	1,12	0,34 – 3,73	1,29	0,67 – 2,48
<b>Mulheres</b>						
Pescoço	1,22	0,69 – 2,18	0,76	0,32 – 1,84	1,22	0,68 – 2,18
Ombros	0,88	0,49 – 1,58	0,96	0,40 – 2,32	0,84	0,46 – 1,52
Cotovelos	0,70	0,24 – 2,01	1,08	0,29 – 4,04	0,68	0,23 – 2,00
Punhos/mãos	1,33	0,73 – 2,42	1,01	0,41 – 2,52	1,30	0,71 – 2,38
Coluna torácica	1,67	0,93 – 3,00	1,32	0,54 – 3,22	1,73	0,96 – 3,11
Coluna lombar	1,09	0,61 – 1,95	0,94	0,38 – 2,31	1,13	0,63 – 2,03
Quadril/coxa	1,23	0,63 – 2,43	1,22	0,42 – 3,59	1,24	0,62 – 2,46
Joelhos	0,86	0,44 – 1,67	1,24	0,48 – 3,21	0,88	0,45 – 1,71
Tornozelo/pés	1,64	0,86 – 3,11	0,88	0,30 – 2,55	1,62	0,85 – 3,11
Multirregionais	0,76	0,42 – 1,37	0,46	0,19 – 1,12	0,77	0,42 – 1,39

\* ajustado por idade, sexo, uso de tabaco e álcool para amostra total e por idade, uso de tabaco e álcool para análise estratificada por sexo. † ajustado por tempo e tipo de trabalho.

## DISCUSSÃO

### Principais achados

Nossos resultados indicaram haver associação entre os sintomas no tornozelo e pé e a obesidade, sendo que esta associação foi significativa apenas para os homens. Esta associação pode indicar sobrecarga mecânica na região durante atividades realizadas na postura em pé.

Neste sentido, Butterworth e colaboradores (2012) mostraram que o aumento do IMC foi associado à dor crônica no calcanhar e à dor inespecífica no pé. Ainda, de acordo com estudos da literatura, distúrbios

mecânicos do pé, como a dor plantar, podem estar associados à obesidade porque o IMC aumentado faz com que as forças verticais sob o calcanhar sejam maiores e ocasionem tensões que podem levar a prejuízos nas estruturas dos teciduais (Irving, Cook e Young, 2007; Sullivan e colaboradores, 2015).

Ao contrário do esperado, não identificamos associação entre as demais regiões corporais e a obesidade. Esperava-se que mais regiões apresentassem associação entre sintomas musculoesqueléticos e obesidade, principalmente na região lombar.

Shiri e colaboradores (2010), em um estudo de meta-análise, mostraram que há associação entre dor lombar e obesidade nos



últimos 12 meses (OR=1,53; IC 95%=1,22-1,92) e quando controlaram os confundidores essa associação se manteve (OR=1,42; IC 95%=1,11-1,81), principalmente em mulheres. De acordo com o estudo, a diferença em relação ao gênero pode estar associada aos tipos de hormônios e a sensibilidade à dor, diferentes entre homens e mulheres. Além do que, o IMC não informa sobre a composição corporal, que pode ser distinta entre homens e mulheres.

Ainda nesse estudo, Shiri e colaboradores (2010) mostraram que a obesidade pode aumentar a força de compressão na coluna vertebral devido ao excesso de carga mecânica.

Briggs e colaboradores (2013) mostraram que quanto maior a quantidade de indicadores do tipo proteína C-reativa (PCR) maiores são as chances dos indivíduos em relatarem dor lombar, principalmente as pessoas obesas; assim o mecanismo inflamatório parece também estar envolvido neste processo.

A ausência de associação entre a obesidade e os sintomas musculoesqueléticos multirregionais também não era esperada e pode ser explicada pela patogênese ainda indefinida e ao caráter multifatorial da DMR (Liu e colaboradores, 2021).

A obesidade é uma condição de saúde complexa, envolvendo características do estilo de vida, fatores dietéticos e emocionais (Chooi, Ding e Magkos, 2018), os quais também podem ser alterados nas condições dolorosas.

O IMC também possui limitações para ser usado como padrão de classificação de obesidade, já que não difere entre massa gorda e magra, assim não informa sobre o grau de disfunção metabólica e inflamatória (Chooi, Ding e Magkos, 2018; Pasco e colaboradores, 2012).

Em nosso estudo a prevalência de obesidade foi de 15% enquanto sobrepeso de 37%. Sobrepeso e obesidade têm sido as causas importantes de comorbidades que podem aumentar a chance de mortalidade ao longo do tempo (Guh, Zhang e Bansback, 2009).

Chooi, Ding e Magkos (2018) demonstraram que, em 2015, 39% da população mundial apresentavam sobrepeso ou obesidade, independente da região global, em uma faixa etária maior que 20 anos e que atingiu seu pico de acometimento entre 50 e 65 anos.

Os sintomas musculoesqueléticos foram bastante prevalentes, principalmente a dor no pescoço (42%), ombros (40%) e coluna lombar (40%).

Lizuka e colaboradores (2015) detectaram prevalência de dor no pescoço e ombro de 48,3% e dor lombar de 37,7%. Estes autores afirmam ainda que a dor no pescoço e no ombro podem estar relacionados aos fatores demográficos, como sexo e menor idade, bem como maior proporção de gordura corporal total, maior massa de gordura apendicular e a pouca água corporal total.

Enquanto para dor lombar não houve associação com a massa de gordura, mas com a massa magra (Lizuka e colaboradores, 2015).

Outro estudo relacionou a dor no ombro com as atividades ocupacionais e a obesidade em homens, indicando que essa pode modificar ou mediar a dor musculoesquelética (Evanoff e colaboradores, 2014).

Assim, indivíduos obesos que foram expostos repetidamente à elevação do braço durante o trabalho tinham mais chances de desenvolver dor intensa nessa região (Evanoff e colaboradores, 2014).

Ozukuk e Ates (2019) enfatizaram que o mecanismo inflamatório, além do biomecânico, deve ser considerado no estudo da dor no ombro em pessoas obesas.

### Limitações e perspectivas

A presença de obesidade foi determinada a partir do IMC, o qual é um fraco preditor da massa gorda, sendo assim uma importante limitação deste estudo.

A composição corporal detalhada poderia ser obtida por meio do DXA, o qual pode permitir a identificação de associações entre a massa gorda e os sintomas musculoesqueléticos.

Outra limitação deste estudo é o seu desenho transversal, o qual não permite o estabelecimento de relação causal entre as variáveis.

### CONCLUSÃO

Houve associação entre os sintomas no tornozelo e pé e a obesidade para os trabalhadores do sexo masculino.

Esta associação pode indicar sobrecarga mecânica na região durante atividades realizadas na postura em pé.

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código Financeiro 001 e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

O patrocinador financeiro não desempenhou nenhum papel na concepção, execução, análise e interpretação dos dados ou redação do estudo.

## REFERÊNCIAS

- 1-Barros, E.N.C.; Alexandre, N.M.C. Cross-cultural adaptation of the nordic musculoskeletal questionnaire. *International nursing review*. Vol. 50. Num. 2. 2003. p.101-108.
- 2-Barros, F.C.; Cardoso, V.F.; Moriguchi, C.S.; Sato, T.O. The Brazilian eValuation of Occupational health (BRAVO) database: presentation of the workers' profile and prospects for future studies. 10th International Scientific Conference on the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders. Vol. 2019.
- 3-Brady, S.R.E.; Mamuaya, B.B.; Cicuttinil, F.; Wluka, A.E.; Wang, Y.; Hussain, S.M.; Urquhart, D.M. Body Composition Is Associated With Multisite Lower Body Musculoskeletal Pain In a Community-based Study. *Journal of Pain*. Vol.16. Num. 8. 2015. p.700-706.
- 4-Briggs, M.S.; Givens, D.L.; Schmitt, L.C.; Taylor, C.A. Relations of C-reactive protein and obesity to the prevalence and the odds of reporting low back pain. *Arch Phys Med Rehabil*. Vol. 94. Num. 4. 2013. p. 745-752.
- 5-Bulbrook, B.D.; La Delfa, N.J.; McDonald, A.C.; Liang, C.; Callaghan, J.P.; Dickerson, C.R. Higher body mass index and body fat percentage correlate to lower joint and functional strength in working age adults. *Applied Ergonomics*. Vol. 95. 2021.
- 6-Butterworth, P.A.; Landorf, K.; Smith, S.; Menz, H. The association between body mass index and musculoskeletal foot disorders: A systematic review. *Obesity Reviews*. Vol.13. Num. 7. 2012. p. 630-642.
- 7-Capadoglio, P.; Castelnovo, G.; Brunani, A.; Vismara, L.; Villa, V.; Capadoglio, E.M. Functional limitations and occupational issues in obesity: A review. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. Vol. 16. Num 4. 2010. p. 507-523.
- 8-Chin, S.H.; Huang, W.L.; Akter, S. Obesity and pain: a systematic review. *International journal of obesity*. Vol. 44. 2020. p. 969-979.
- 9-Chooi, Y.C.; Ding, C.; Magkos, F. The epidemiology of obesity. *Metabolism: clinical and experimental*. Vol. 92. 2019. p. 6-10.
- 10-Colim, A.; Arezes, P.; Flores, P.; Monteiro, P.R.R.; Mesquita, I.; Braga, A.C. Obesity effects on muscular activity during lifting and lowering tasks. *International journal of occupational safety and ergonomics*. Vol. 27,1. 2021. p. 217-225
- 11-Evanoff, A.; Sabbath, E.L.; Carton, M.; Czernichows, S.; Zins, M.; Leclerc; Descatha, A. Does obesity modify the relationship between exposure to occupational factors and musculoskeletal pain in men? Results from the GAZEL Cohort Study. *PLoS ONE*. Vol. 9. Num. 10. 2014.
- 12-Fernandes, R.C.; Burdorf, A. Associations of multisite pain with healthcare utilization, sickness absence and restrictions at work. *International archives of Occupational and environmental health*. Vol. 89. Num.7. 2016. p. 1039-1046.
- 13-Ghasemi, M.; Arjmand, N. Spinal segment ranges of motion, movement coordination, and three-dimensional kinematics during occupational activities in normal-weight and obese individuals. *Journal of Biomechanics*. Vol. 123. 2021.
- 14-Guh, D.P.; Zhang, W.; Bansback, N.; Amarsi, Z.; Birmingham, C.L.; Anis, A.H. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. Vol. 9. Num. 88. 2009.
- 15-Irving, D.B.; Cook, J.L.; Young, M.A.; B Menz, H. Obesity and pronated foot type may increase the risk of chronic plantar heel pain: a matched case-control study. *BMC*

Musculoskeletal Disorders. Vol. 8. Num. 41. 2007.

16-Kamaleri, Y.; Natvig, B.; Ihlebaek, C.M., Benth, J.S.; Bruusgaard, D. Change in the number of musculoskeletal pain sites: a 14-year prospective study. *Pain*. Vol 141. Num. 1-2. 2009. p. 25-30.

17-Liu, M.; Xie, Z.; Costello, C.A.; Zhang, W.; Chen, L.; Qi, D.; Furey, A.; Randell, E.W.; Rahmann, P.; Zhail, G. Metabolomic analysis coupled with extreme phenotype sampling identified that lysophosphatidylcholines are associated with multisite musculoskeletal pain. *Pain*. Vol. 162. Num. 2. 2021. p.600-608.

18-Lizuka, Y.; Lizuka, H.; Mieda, T.; Tajika, T.; Yamamoto, A.; Ohsawa, T.; Sasaki, T.; Takagishi, K. Association between neck and shoulder pain, back pain, low back pain and body composition parameters among the Japanese general population. *BMC Musculoskelet disorders*. Vol. 16. 2015. p. 333.

19-Luppino, F.S.; Wit, L.M.; Bouvy, P.F.; Stijnen, T.; Cuijpers, P.; Penninx, B.W.; Zitman, F.G. Overweight, obesity, and depression: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Archives of General Psychiatry*. Vol. 67. Num. 3. 2010. p. 220-9.

20-Magnusson, K.; Osteras, N.; Mowinckel, P.; Natvig, B.; Hagen, K.B. No strong temporal relationship between obesity and multisite pain - results from a population-based 20-year follow-up study. *European Journal of Pain*. Vol.18. Num. 1. 2014. p. 20-127.

21-McKendall, M.J.; Haier, R.J. Pain sensitivity and obesity, *Psychiatry Research*, Vol. 8. Num. 2. 1983. p. 119-125.

22-Mendonça, C.R.; Noll, M.; Rodrigues, A.P.S.; Vitorino, P.V.O.; Mendes, M.A.; Silveira, E.A. Association of pain, severe pain, and multisite pain with the level of physical activity and sedentary behavior in severely obese adults: Baseline data from the dietbra trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol. 17. Num. 12. 2020. p. 1-18.

23-Neupane, S.; Leino-Arjas, P.; Nygard, C.; Oakman, J.; Virtanen, P. Developmental pathways of multisite musculoskeletal pain:

What is the influence of physical and psychosocial working conditions?. *Occupational and Environmental Medicine*. Vol. 74. Num. 7. 2017. p. 468-475.

24-Ozukur, K.; Ates, Z. The effect of obesity on pain and disability in chronic shoulder pain patients. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. Vol. 33. Num. 1. 2020. p. 73-79.

25-Pan, F.; Laslett, L.; Blizaard, L.; Cicuttini, F.; Winzenberg, T.; Ding, C.; Jones, G. Associations between fat mass and multisite pain: A five-year longitudinal study. *Arthritis Care & Research*. Vol. 69. Num 4. 2017. p. 509-516.

26-Pasco, J.A.; Nicholson, G.C.; Brennan, S.L.; Kotowicz, M.A. Prevalence of obesity and the relationship between the body mass index and body fat: cross-sectional, population-based data. *PLoS ONE*. Vol. 7. Num. 1. 2012.

27-Pensola, T.; Haukka, E.; Kaila-kangas, L.; Neupane, S.; Leino-Arjas, P. Good work ability despite multisite musculoskeletal pain? a study among occupationally active Finns. *Scandinavian Journal of Public Health*. Vol. 44. 2016. p. 300-310.

28-Phillips, L.K.; Prins, J.B. The link between abdominal obesity and the metabolic syndrome. *Current Hypertension Reports*. Vol. 10. Num. 2. 2008. p.156-164.

29-Pinheiro, F.A.; Troccoli, B.T.; Carvalho, C.V. Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares como medida de morbidade. *Revista de Saúde Pública*. Vol. 36. Num. 3. 2002. p. 307-312.

30-Robroek, S.J.W.; Järholm, B.; Van Der Beek, A.J.; Proper, K.I.; Wahlström, J.; Burdorf, A. Influence of obesity and physical workload on disability benefits among construction workers followed up for 37 years. *Occupational and Environmental Medicine*. Vol. 74. Num. 9. 2017. p. 621-627.

31-Sirtori, A.; Brunani, A.; Liuzzi, A.; Pasqualinotto, L.; Villa, V.; Leonardi, M.; Raggi, A. Quality of life, disability, and body mass index are related in obese patients. *International journal of rehabilitation research. Internationale Zeitschrift fur Rehabilitationsforschung. Revue*

internationale de recherches de readaptation.  
Vol. 34. Num. 3. 2011. p. 270-272.

32-Shiri, R.; Karppinen, J.; Leino-Arjas, P.; Solovieva, S.; Viikari-Juntura, E. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *American Journal of Epidemiology*. Vol. 171. Num. 2. 2010. p.135-154.

33-Sulliva, J.; Burns, J.; Adams, R.; Pappas, E.; Crosbie, J. Musculoskeletal and activity-related factors associated with plantar heel pain. *Foot & Ankle International*. Vol. 36. Num.1. 2015. p. 37-45.

34-Svärd, A.; Lahti, J.; Mänty, M.; Roos, E.; Rahkonen, O.; Lahelma, E.; Lallukka, T. Weight change among normal weight, overweight and obese employees and subsequent diagnosis-specific sickness absence: A register-linked follow-up study. *Scandinavian Journal of Public Health*. Vol. 48. Num. 2. 2020. p.155-163.

35-WHO. Consultation on Obesity & World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO Consultation. World Health Organization. 2000.

36-Yoo, J.J.; Cho, N.H.; Lim, S.H.; Kim, H.A. Relationships Between Body Mass Index, Fat Mass, Muscle Mass, and Musculoskeletal Pain in Community Residents. *Arthritis & Rheumatology*. Vol. 66. Num. 12. p. 3511-3520.

E-mail dos autores:

renata.trivelato@estudante.ufscar.br

ludmilla@estudante.ufscar.br

crishinohara@gmail.com

tatisato@ufscar.br

Recebido para publicação em 28/07/2023

Aceito em 15/10/2023