

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

RENATA TRIVELATO DE AZEVEDO

ASSOCIAÇÃO ENTRE OBESIDADE E SINTOMAS MUSCULOESQUELÉTICOS EM  
TRABALHADORES – UMA ANÁLISE DE DADOS SECUNDÁRIOS

São Carlos- SP

2023

RENATA TRIVELATO DE AZEVEDO

ASSOCIAÇÃO ENTRE OBESIDADE E SINTOMAS MUSCULOESQUELÉTICOS EM  
TRABALHADORES – UMA ANÁLISE DE DADOS SECUNDÁRIOS

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado como requisito parcial  
para obtenção do grau de bacharel  
em Fisioterapia pela Universidade  
Federal de São Carlos

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Tatiana de Oliveira Sato

Coorientadora: Ludmilla Maria S M de Araújo Vieira

São Carlos-SP

2023

## **Agradecimentos**

Agradeço a Deus por sempre estar presente em minha vida, por guiar meu caminho e por me amparar em momentos de incertezas e dificuldades ao longo da minha trajetória.

Aos meus pais que sempre transmitiram a mim e ao meu irmão bons valores e me mostraram o valor da boa educação, e que independente das dificuldades e barreiras nunca hesitaram em me dar todo o suporte para que eu pudesse estudar e me formar em uma Universidade Pública de boa qualidade para a realização de um sonho. À vocês minha eterna gratidão.

Aos meus avós que desde a minha infância foram fundamentais na construção do meu caráter e da minha concepção de estudo.

Ao meu namorado que esteve ao meu lado me ouvindo, apoiando e incentivando em vários momentos da graduação.

Aos professores que me guiaram para uma visão além dos muros da escola, em especial ao Prof. Dr. Jackson Cruz Souza, um grande professor a quem tenho uma grande admiração.

À minha primeira orientadora Profa. Dra. Cristiane Shinohara Moriguchi, a quem tenho grande estima por ter me ensinado com muito carinho e paciência sobre a profissão e o lidar diário.

À minha atual orientadora Profa. Dra. Tatiana de Oliveira Sato sempre solícita e paciente, me deu a oportunidade de participar de um laboratório com partilhas e trocas fundamentais para a minha formação profissional e pessoal.

À minha coorientadora Profa. Ludmilla Maria S M de Araújo Vieira por todo apoio, incentivo e encorajamento neste e em outros projetos.

E aos meus amigos que me acompanharam nessa jornada compartilhando angústias e alegrias e construindo histórias que serão sempre lembradas.

## **Lista de Tabelas**

<b>TABELA 1.</b> CARACTERÍSTICAS DOS PARTICIPANTES DO ESTUDO E COMPARAÇÃO ENTRE HOMENS E MULHERES .....	14
<b>TABELA 2.</b> CARACTERIZAÇÃO DAS REGIÕES COM RELATO DE SINTOMAS MUSCULOESQUELÉTICOS E COMPARAÇÃO ENTRE HOMENS E MULHERES .....	16
<b>TABELA 3.</b> ASSOCIAÇÃO ENTRE OBESIDADE E SINTOMAS MUSCULOESQUELÉTICOS NOS TRABALHADORES .....	18

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	12
2. MÉTODOS .....	15
2.1. <i>Local e tipo de estudo</i> .....	15
2.2. <i>Participantes</i> .....	15
2.3. <i>Instrumentos</i> .....	16
2.4. <i>Análise dos dados</i> .....	17
3. RESULTADOS .....	18
4. DISCUSSÃO .....	19
5. CONCLUSÃO .....	22
REFERÊNCIAS .....	22

## 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.

**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 ( $30 \text{ kg/m}^2$ ) e não obeso ( $<30 \text{ kg/m}^2$ ). 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 a 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.

## Abstract

**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.

**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 ( $30 \text{ kg/m}^2$ ) and non-obese ( $<30 \text{ kg/m}^2$ ). 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.

**Conclusion:** 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.

**Keywords:** Chronic pain. Occupational health. Ergonomics. Prevention.

## 1. INTRODUÇÃO

Os sintomas musculoesqueléticos tais como, dormência, desconfortos, formigamentos e dor são comuns e afetam pessoas de todas as idades, podendo ocorrer em uma ou em várias regiões do corpo (PAN et al., 2017; FARIA et al., 2022). 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 et al., 2009; FERNANDES et al., 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 (CAPODAGLIO et al., 2015). 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 et al., 2010; MAGNUSSON et al., 2013; MENDONÇA et al., 2020; BULBROOK et al., 2021).

McKendall et al. (1983) mostraram que as pessoas obesas apresentam maior sensibilidade à dor quando comparadas a pessoas com peso considerado normal, segundo o IMC; e que há fatores biomecânicos, comportamentais, psicossociais e fisiológicos que interferem nessa relação (McKENDALL et al., 1983; CHIN et al., 2019).

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 et al., 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, amilóide A, interleucina-6 e a contagem de leucócitos (YOO



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

Em um estudo populacional foram observadas associações significantes entre a composição corporal sintomas na coluna lombar, joelhos e pés (BRADY et al., 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 et al., 2016).

A obesidade impacta nos riscos para lesões musculoesqueléticas no desempenho de atividades ocupacionais. Nos manuseios de carga, há aumento significativo da força muscular das regiões do tronco e lombar, principalmente dos músculos extensores da coluna (iliocostal e longuíssimo), exercida por trabalhadores obesos nos manuseios de carga vertical, sendo fator de risco relevante para lesões musculoesqueléticas (COLIM et al., 2019). 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 et

al., 2020). Um estudo longitudinal com acompanhamento de 37 anos identificou associação entre obesidade e maior risco de aposentadoria precoce em trabalhadores da construção civil (ROBROEK et al., 2017).

Os sintomas musculoesqueléticos e a obesidade são problemas de saúde pública e reduzem a qualidade de vida da população (MAGNUSSON et al., 2013; KAMALERI et al., 2008; SIRTORI et al., 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 é avaliar a associação da obesidade com os sintomas musculoesqueléticos em trabalhadores.

## 2. MÉTODOS

### 2.1. 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.

### 2.2. 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 et al., 2019), composta por 1233 trabalhadores. Os trabalhadores foram recrutados em diversos ambientes de trabalho, sendo agrupados em colarinho branco, que são trabalhadores que executam as tarefas por mais tempo sentados e em posturas restritas, e de colarinho azul que executam tarefas em pé, com maior gasto energético e com posturas diversificadas (VIEIRA et al 2020). Dentre os tipos de trabalhadores foram inclusos 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).

### *2.3. 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 et al., 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  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>) e não obesidade (IMC  $< 30$  kg/m<sup>2</sup>) (WHO, 2000).

#### *2.4. 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 et al., 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 mais de uma das quatro regiões era classificado como DMR (NEUPANE et al., 2011; PENSOLA et al., 2016).

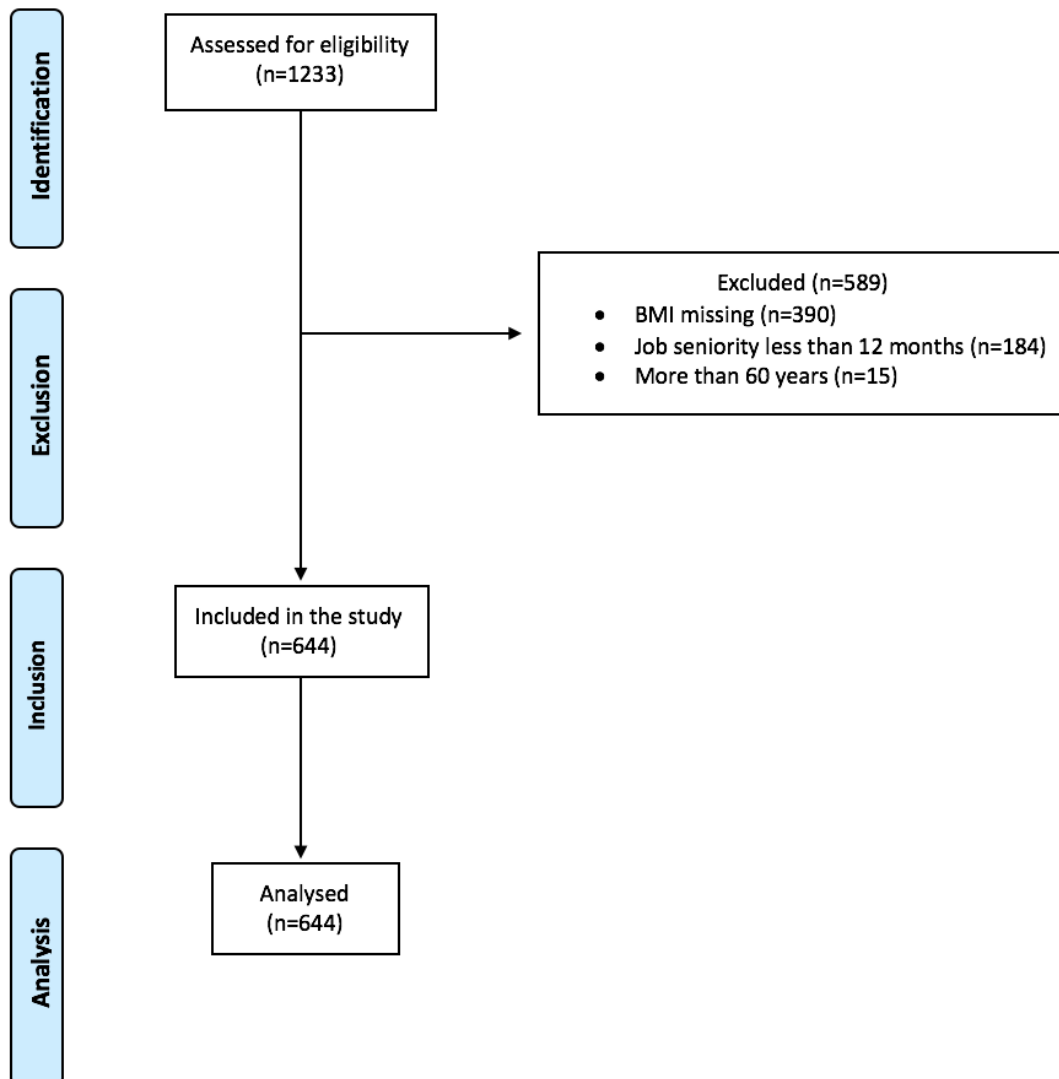
Foi aplicado o teste de associação Qui-quadrado (variáveis categóricas) e o teste de Mann Whitney (variáveis quantitativas sem distribuição normal) para comparar os grupos de trabalhadores de acordo com o sexo para as variáveis sociodemográficas e ocupacionais e para os sintomas musculoesqueléticos.

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% ( $\alpha=0,05$ ).

### 3. 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% encontrava-se na faixa de peso adequado, 37% com sobrepeso e 16% eram 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 relataram maior proporção de uso de álcool e de sobrepeso e obesidade em relação às mulheres.

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

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	

\* dados faltantes



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% apresentou 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%	
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 multirregionais	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 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.

## 4. 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 (2012) mostrou 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 tecidos (IRVING et al., 2007; SULLIVAN et al., 2014). Ademais, devido ao estado metabólico ocasionado pela obesidade, essa também foi associada a um maior risco de tendinopatia dos membros inferiores (MACCHI et al., 2020).

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.

A nível mundial a dor lombar é a principal causa de incapacidade e pode ser atribuída aos fatores de estilo de vida, tabagismo e IMC elevado, respectivamente. Embora tenha sido demonstrado que tanto o tabagismo como a obesidade estão associados à ocorrência de dor lombar e ao desenvolvimento de dor lombar persistente, os mecanismos causais específicos para estas associações permanecem incertos ( Low Back Pain Collaborators, 2023).

Shiri (2009) em sua 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), na população em geral, principalmente em mulheres. De acordo com Shiri (2009), 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 pode refletir em massa muscular para os homens, enquanto para as mulheres em tecido adiposo. Ainda nesse estudo, Shiri (2009) mostrou que a obesidade pode causar uma força de compressão na coluna vertebral devido ao excesso de carga mecânica.

Briggs et al. (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 et al., 2021).

A obesidade é uma condição de saúde complexa, envolvendo características do estilo de vida, fatores dietéticos e emocionais (CHOOI et al., 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 (PASCO et al., 2012; CHOOI et al., 2018).

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 et al., 2009). Chooi et al. (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 et al. (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 que para dor lombar não houve associação com a massa de gordura, mas com a massa magra (LIZUKA et al., 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 et al., 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 et al., 2014). Özukuk et al.(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 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.

## **5. CONCLUSÃO**

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

## **REFERÊNCIAS**



1. BARROS, E.N.C., ALEXANDRE, N.M.C., 2003. Cross-cultural adaptation of the nordic musculoskeletal questionnaire. *Int. Nurs. Rev.* 50 (2), 101–108. <https://doi.org/10.1046/j.1466-7657.2003.00188.x>.
2. BRADY SRE, MAMUAYA BB, CICUTTINI F, WLUKA AE, WANG Y, HUSSAIN SM, URQUHART DM. Body Composition Is Associated With Multisite Lower Body Musculoskeletal Pain In a Community-based Study. *Journal of Pain* 16 (8), (700-706). <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2015.04.006>.
3. BRIGGS MS, GIVENS DL, SCHMITT LC, TAYLOR CA. Relations of C-reactive protein and obesity to the prevalence and the odds of reporting low back pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94(4):745-752. doi:10.1016/j.apmr.2012.11.026
4. BULBROOK BD, LA DELFA NICHOLAS J, McDONALD ALISON C, LIANG CARMEN, CALLAGHAN JACK P, DICKERSON CLARK R. Higher body mass index and body fat percentage correlate to lower joint and functional strength in working age adults. *Appl Ergon.* 2021;95:103453. doi:10.1016/j.apergo.2021.103453
5. BUTTERWORTH PA, LANDORF K, SMITH S, MENZ H. The association between body mass index and musculoskeletal foot disorders: A systematic review. *Obesity Reviews,* (2012), 630-642, 13(7). <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2012.00996.x>.
6. CAPADOGGIO P, CASTELNUOVO G, BRUNANI A, VISMARA L, VILLA V, MARIA CAPADOGGIO E. Functional limitations and occupational issues in obesity: A review. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics,* (2010), 507-523, 16(4). <https://doi.org/10.1080/10803548.2010.110768633>.
7. CHIN, SH., HUANG, WL., AKTER, S. *et al.* Obesity and pain: a systematic review. *Int J Obes* 44, 969–979 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41366-019-0505-y>
8. CHOOI YC, DING C, MAGKOS F. The epidemiology of obesity. *Metabolism.* 2019 Mar;92:6-10. doi: 10.1016/j.metabol.2018.09.005. Epub 2018 Sep 22. PMID: 30253139.
9. COLIM A, AREZES P, FLORES P, MONTEIRO P.R.R, MESQUITA I, BRAGA A.C (2021) Obesity effects on muscular activity during lifting and lowering tasks, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics,* 27:1, 217-225, doi: 10.1080/10803548.2019.1587223
10. EVANOFF A, SABBATH EL, CARTON M, CZERNICHOWS S, ZINS M, et al. (2014) Does Obesity Modify the Relationship between Exposure to Occupational Factors and Musculoskeletal Pain in Men? Results from the GAZEL Cohort Study. *PLoS ONE* 9(10): e109633. doi:10.1371/journal.pone.0109633.
11. FERNANDES RC, BURDORF A. Associations of multisite pain with healthcare utilization, sickness absence and restrictions at work [published correction appears in *Int Arch Occup Environ Health.* 2016 Oct;89(7):1047. de Fernandes, Rita Cássia Pereira [corrected to Fernandes, Rita de Cássia Pereira]]. *Int Arch Occup Environ Health.* 2016;89(7):1039-1046. doi:10.1007/s00420-016-1141-7
12. GBD 2021 Low Back Pain Collaborators (2023). Global, regional, and national burden of low back pain, 1990-2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet. Rheumatology,* 5(6), e316–e329. doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00098-X
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. *J Biomech.* 2021;123:110539. doi:10.1016/j.jbiomech.2021.110539

14. GUH, D.P., ZHANG, W., BANSBACK, N. *et al.* The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* 9, 88 (2009). <https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-88>
15. IRVING, DB, COOK, JL, YOUNG, MA *et al.* Obesity and pronated foot type may increase the risk of chronic plantar heel pain: a matched case-control study. *BMC Musculoskelet Disord* 8, 41 (2007). <https://doi.org/10.1186/1471-2474-8-41>
16. KAMALERI Y, NATVIG B, IHLEBAEK C.M, BENTH J. S, BRUUSGAARD D, 2009.Change in the number of musculoskeletal pain sites: a 14-year prospective study. *Pain* 141 (1–2), 25–30. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2008.09.013>.
17. LIU M, Xie Z, COSTELLO CA, ZHANG W, CHEN L, Qi D, FUREY A, RANDELL EW, RAHMANN P, ZHAI G. Metabolomic analysis coupled with extreme phenotype sampling identified that lysophosphatidylcholines are associated with multisite musculoskeletal pain. *Pain*. 2021 Feb 1;162(2):600-608. doi: 10.1097/j.pain.0000000000002052.
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 Disord*. 2015 Nov 4;16:333. doi: 10.1186/s12891-015-0759-z.
19. LUPPINO FS, DE WIT LM, BOUVY PF, STIJNEN T, CUIJPERS P, PENNINX BW, ZITMAN FG. Overweight, obesity, and depression: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Arch Gen Psychiatry*. 2010 Mar;67(3):220-9. doi: 10.1001/archgenpsychiatry.2010.2
20. Macchi M, Spezia M, Elli S, Schiaffini G, Chisari E. Obesity Increases the Risk of Tendinopathy, Tendon Tear and Rupture, and Postoperative Complications: A Systematic Review of Clinical Studies. *Clin Orthop Relat Res*. 2020;478(8):1839-1847. doi:10.1097/CORR.0000000000001261
21. McKENDALL MJ, HAIER RJ. Pain sensitivity and obesity, *Psychiatry Research*, Volume 8, Issue 2, 1983, Pages 119-125, [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(83\)90099-9](https://doi.org/10.1016/0165-1781(83)90099-9).
22. MAGNUSSON K, OSTERAS N, MOWINCKEL P, NATVIG B, HAGEN KB. No strong temporal relationship between obesity and multisite pain – results from a population-based 20-year follow-up study. *EJP European Journal of Pain* 18, (120-127). <https://doi.org/10.1002/j.1532-2149.2013.00338.x>.
23. MENDONÇA C, NOLL M, RODRIGUES A, VITORINO P, MENDES M, SILVEIRA E. 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*, (2020), 1-18,17(12). <https://doi:10.3390/ijerph17124478>.
24. 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. *Occupational and Environmental Medicine*, (2017), 468-475, 74(7). <https://doi.org/10.1136/oemed-2016-103892>
25. OZKUK K, ATES Z. The effect of obesity on pain and disability in chronic shoulder pain patients. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, (2020), 73-79, 33(1). <https://doi:10.3233/BMR-181384>.
26. 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 Res (Hoboken)*.2017;69(4):509-516. doi:10.1002/acr.22963

27. PASCO JA, NICHOLSON GC, BRENNAN SL, KOTOWICZ MA (2012). Prevalence of Obesity and the Relationship between the Body Mass Index and Body Fat: Cross-Sectional, Population-Based Data. *PLoS ONE* 7(1): e29580. doi:10.1371/journal.pone.0029580
28. PENSOLA, F.T., HAUKKA, E., KAILA-KANGAS, L., NEUPANE, S., LEINO-ARJAS, P., 2016. Good work ability despite multisite musculoskeletal pain? a study among occupationally active Finns. *Scand. J. Publ. Health* 44, 300–310. <https://doi.org/10.1177/1403494815617087>.
29. PHILLIPS LK, PRINS JB. Phillips LK, Prins JB. The link between abdominal obesity and the metabolic syndrome. *Curr Hypertens Rep.* 2008;10(2):156-164. doi:10.1007/s11906-008-0029-7.
30. PINHEIRO, F.A., TROCCOLI, B.T., CARVALHO, C.V., 2002. Validação do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares como medida de morbidade. *Rev. Saude Publica* 36 (3), 307–312. <https://doi.org/10.1590/s0034-89102002000300008>
31. ROBROEK SJW, JÄRVHOLM B, VAN DER BEEK AJ, et al. Influence of obesity and physical workload on disability benefits among construction workers followed up for 37 years. *Occup Environ Med.* 2017;74(9):621-627. doi:10.1136/oemed-2016-104059
32. SIRTORI A, BRUNANI A, LIUZZI A, et al. Quality of life, disability, and body mass index are related in obese patients. *Int J Rehabil Res.* 2011;34(3):270-272. doi:10.1097/MRR.0b013e328347be15
33. SHIRI R, KARPPINEN J, LEINO-ARJAS P, SOLOVIEVA S, VIKARI-JUNTURA E. The association between obesity and low back pain: a meta-analysis. *Am J Epidemiol.* 2010;171(2):135-154. doi:10.1093/aje/kwp356.
34. SULLIVAN J, BURNS J, ADAMS R, PAPPAS E, CROSBIE J. Musculoskeletal and activity-related factors associated with plantar heel pain. *Foot Ankle Int.* 2015;36(1):37-45. doi:10.1177/1071100714551021.
35. SVÄRD A, LAHTI J, MÄNTY M, et al. Weight change among normal weight, overweight and obese employees and subsequent diagnosis-specific sickness absence: A register-linked follow-up study. *Scand J Public Health.* 2020;48(2):155-163. doi:10.1177/1403494818802990
36. Souza Mattos de Araújo Vieira, L. M; Sato, T. O (2020). Prevalence of multisite pain and association with work ability - Cross-sectional study. *Musculoskeletal science & practice*, 50, 102279. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102279>
37. WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. *Report of a WHO Consultation*. Geneva: World Health Organization; 2000.
38. YOO JJ, CHO NH, LIM SH, KIM HA. Relationships Between Body Mass Index, Fat Mass, Muscle Mass, and Musculoskeletal Pain in Community Residents. *Arthritis & Rheumatology* 66 (12), (3511-3520). <https://doi.org/10.1002/art.38861>.

### **Produção Acadêmica Científica**

- Durante minha trajetória no Laboratório de Fisioterapia Preventiva e Ergonomia (LAFIPE) realizei produções como autora e coautora, além deste trabalho em questão ter sido submetido para a Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento (RBONE) em julho de 2023.
  - Participação como autora do trabalho online apresentado no XXVII Simpósio de Fisioterapia da UFSCar, São Carlos – São Paulo, sob o título “Correlação entre o Índice de Massa Corporal e o engajamento no trabalho em trabalhadores de colarinho branco” realizado em 2021.
  - Autoria e apresentação de trabalho online no XXVIII Simpósio de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, realizado entre os dias 25 e 27 de novembro de 2022, intitulado “Associação entre obesidade e sintomas musculoesqueléticos em trabalhadores – estudo transversal.
  - Participação como coautora no trabalho apresentado no Congresso Brasileiro de Fisioterapia do Trabalho 2021, realizado em 27/09/2021 a 01/10/2021, intitulado “Posturas do ombro adotadas durante o trabalho e descanso registradas por meio de acelerômetros: estudo de caso de uma trabalhadora de limpeza doméstica.”
  - Participação como coautora no trabalho aprovado no XXI Congresso Brasileiro de Ergonomia, realizado em 23/11/2021 a 26/11/2021, intitulado “Posturas adotadas por profissionais da limpeza durante o trabalho e lazer: estudos de casos múltiplos.
  - Participação como coautora no trabalho apresentado na Conferência “Ispra Psychology & Pain Management – Psychological management of pain: a state-of-science update”, realizado em 30 e 31/03/2022, intitulado “Neck symptoms and psychosocial factors in Brazilian healthcare Workers”.
  - Participação como coautora no trabalho apresentado no 12º Congresso Internacional de Fisioterapia, realizado de 15 a 18 de setembro de 2022,

intitulado “Trabalhadores obesos têm mais chances de apresentar sintomas musculoesqueléticos? Estudo transversal”.

- Participação como coautora no trabalho apresentado no I Fórum Discente da ABRAPG-FT, realizado de 19 a 21 de maio de 2023, no formato online, e intitulado “Associação entre qualidade do sono e dor musculoesquelética em trabalhadores da saúde – estudo transversal.”