

**DESORDENS MUSCULOESQUELÉTICAS EM OBESOS MÓRBIDOS
 NO PRÉ-OPERATÓRIO DE CIRURGIA BARIÁTRICA**

Sonny Eduardo Batista Araújo¹ Mariana Abe Vicente Cavagnari²
 Daniele Gonçalves Vieira², Gabriela Datsch Bennemann²

RESUMO

Introdução: A obesidade vem crescendo em grande escala, verificando-se o aparecimento de estudos sobre as patologias associadas à doença. Esses estudos têm o intuito de compreender de forma ampla a fisiopatologia de tais patologias. **Objetivo:** Investigar as desordens musculoesqueléticas em obesos mórbidos no pré-operatório de cirurgia bariátrica. **Materiais e métodos:** Estudo transversal com 60 indivíduos, sendo avaliado a composição corporal por meio do exame de bioimpedância, emprego do Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares - versão brasileira do *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ), e avaliação da dor pela Escala Visual Análoga (EVA) de dor em diversas articulações. **Resultados:** o gênero predominante foi o feminino, com idade média de 40,87±11,83. O percentual médio de gordura corporal encontrado foi de 53,07%; o percentual médio de massa magra foi de 20,96%; o IMC médio obtido foi de 44,77kg/m²; o índice de gordura visceral foi de 12,30%; a idade corporal média encontrada foi de 71,35 anos; e a taxa metabólica basal (TMB) média foi de 1931,67 kcal. O resultado obtido com o NQM foi que a região com maior presença de sintomas é a do cotovelo, com 90,3±56% nos últimos dozes meses; 88,7±55% nos últimos sete dias; e 88,7±55% por motivo de impedimento ao labor nos últimos doze meses. **Conclusão:** as desordens musculoesqueléticas e comorbidades em pacientes obesos pré-bariátricos apresentaram-se em grande porcentagem, sendo maior a frequência de Síndrome Metabólica e Diabetes Mellitus. A dor nos punhos/mãos e cotovelos foi a queixa com maior prevalência.

Palavras-chave: Sistema musculoesquelético. Obesidade. Cirurgia bariátrica.

1-Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNIOESTE), Guarapuava-PR, Brasil.

ABSTRACT

Musculoskeletal disorders in morbid obese in the pre-operative of bariatric surgery

Introduction: Obesity has been growing on a large scale, with the onset of studies on pathologies associated with the disease. These studies aim to comprehensively understand the pathophysiology of such pathologies. **Objective:** To investigate musculoskeletal disorders in morbidly obese patients in the preoperative period of bariatric surgery. **Materials and methods:** A cross-sectional study was carried out with 60 subjects, using the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) and pain evaluation by the Visual Analogue Scale (VAS) of pain in several joints. **Results:** the predominant gender was female, with a mean age of 40.87 ± 11.83. The average percentage of body fat found was 53.07%; the mean percentage of lean mass was 20.96%; the mean BMI obtained was 44.77 kg / m²; the visceral fat index was 12.30%; the mean body age found was 71.35 years; and the mean basal metabolic rate (BMR) was 1931.67 kcal. The result obtained with NQM was that the region with the highest presence of symptoms is the elbow, with 90.3 ± 56% in the last twelve months; 88.7 ± 55% in the last seven days; and 88.7 ± 55% due to work impediments in the last twelve months. **Conclusion:** musculoskeletal disorders and comorbidities in obese pre-bariatric patients presented a high percentage, with a higher frequency of Metabolic Syndrome and Diabetes Mellitus. The pain in the wrists / hands and elbows was the most prevalent complaint.

Key words: Musculoskeletal system. Obesity. Bariatric surgery.

E-mail dos autores:
 sonnyeduardo@gmail.com
 marianaav@hotmail.com
 daniele.gonvieira@gmail.com
 gabibennemann@gmail.com

INTRODUÇÃO

A incidência da obesidade vem crescendo em proporções exageradas e com ela os estudos referentes às patologias secundárias, a fim de compreender melhor sua fisiopatologia e para que seu tratamento seja realizado com maior êxito e com integralidade (Villarreal e colaboradores, 2005).

Godoy-Matos e colaboradores (2009/2010) determinam a obesidade mórbida como uma variável aguda da doença, e que os indivíduos que se encaixem dentro desse quadro sejam chamados de obesos mórbidos.

Essa variável é caracterizada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como doença crônica, de caráter multifatorial e geneticamente associada ao acúmulo excessivo de gordura corporal, fatores estes que diminuem a qualidade de vida e a longevidade do indivíduo.

Os indivíduos obesos tendem a apresentar maiores dores musculares do que os indivíduos em estado eutrófico. Isso ocorre devido à sobrecarga articular causada pelo excesso de peso.

Porém, a literatura não apoia a correlação entre peso e algumas desordens musculoesqueléticas. A associação mais fundada seria entre as dores no joelho e a obesidade, chamada de osteoartrite (Felson e colaboradores, 1992).

Além da osteoartrite dos joelhos, somente a síndrome do túnel do carpo e as dores lombares foram fortemente associadas com a obesidade.

A prevalência de outros sintomas musculoesqueléticos nessa população não foi sistematicamente avaliada. Três estudos prévios em pacientes pré-bariátricos abordaram principalmente dores nas extremidades inferiores e lombar e demonstraram melhora significativa nos sintomas de dor após a redução do peso (Mcgoey e colaboradores, 1990; Melissas e colaboradores, 2003; Peltonem e colaboradores, 2003)

A partir dessas informações, o objetivo principal deste trabalho é determinar a prevalência de uma vasta quantidade de sintomas, como dores musculares e articulares, em pacientes antes da cirurgia bariátrica, comparando esses dados com os dados já apresentados pela literatura atual sobre o assunto.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, composto por 60 indivíduos de ambos os sexos, com diagnóstico clínico de obesidade grau 3, que frequentam atendimento de pré-operatório de cirurgia da obesidade em centro de referência para a cirurgia.

Os critérios de inclusão foram: ter idade superior a 18 anos e inferior a 60 anos; de ambos os sexos; com diagnóstico clínico de obesidade mórbida; e que estivessem no período pré-operatório para cirurgia da obesidade.

Foram excluídos aqueles indivíduos que não se enquadraram nos critérios de inclusão, bem como os que não aceitaram participar da pesquisa.

Para obter o consentimento dos participantes, foi preciso apresentar aos possíveis participantes da pesquisa o Termo de Consentimento Livre Esclarecido, que teve como função esclarecer sobre como seria o procedimento do projeto do qual participariam.

O estudo seguiu as diretrizes para envolvimento de seres humanos e foi aprovado pelo comitê de ética do Centro Universitário FAG sob parecer número CAAE 86060318.1.0000.5219.

Após assinatura do TCLE, os participantes foram convidados a realizar a avaliação pelos pesquisadores nos consultórios do centro, sendo primeiramente realizado o exame de bioimpedância por meio da Balança de Controle Corporal OMRON HBF-514C®, seguindo as diretrizes de Gallagher e colaboradores (2000).

O teste foi simples, de modo que cada participante precisou apenas subir na balança e ficar imóvel por 10 segundos. Após decorrido esse tempo, os desfechos apareceram, incluindo a taxa metabólica basal, a porcentagem de gordura corporal e visceral, a porcentagem de massa óssea, o índice de massa corporal (IMC), a idade corporal e o peso.

Em seguida, os participantes responderam ao Questionário Nórdico de Sintomas Osteomusculares - versão brasileira do *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ), traduzida e validada por Pinheiro, Tróccoli e Carvalho (2002).

Esse instrumento teve como função avaliar sintomas de dor em pescoço, ombro, cotovelo, antebraço, punhos, mãos, dedos, região dorsal, região lombar e membros inferiores (quadril, coxa, joelho, tornozelo e

pé). Os respondentes relataram a frequência (não, raramente, com frequência, sempre) com que têm sentido os sintomas (dor, dormência ou desconforto), considerando os 12 meses precedentes à entrega do questionário, os últimos sete dias, e se haviam sido ou não afastado do trabalho por esses sintomas no último ano.

Por fim, os participantes foram assistidos para responderem sobre o grau de dor que sentiam nas principais articulações, utilizando a Escala Visual Análoga de Dor (EVA). A EVA é uma reta de 100 mm, numerada de zero a cem, onde zero corresponde à ausência total de dor e cem à intensidade máxima de dor, sendo que as informações devem ser fornecidas pelo próprio voluntário.

Para a análise estatística, foi utilizado o teste de normalidade de Shapiro-Wilk para as variáveis numéricas. Se o pressuposto de normalidade fosse aceito, as variáveis eram apresentadas em média e desvio padrão. Quando não aceito, as variáveis eram apresentadas em mediana e seus respectivos quartis.

Quanto às variáveis qualitativas, essas foram tratadas com distribuição de frequências e apresentadas em frequência absoluta e porcentagem. Para a análise de correlação, foi empregado o teste de Pearson, devido ao fato de as variáveis apresentarem distribuição normal. O nível de significância empregado foi de 5% e o *software* empregado foi o SPSS versão 22.0.

RESULTADOS

Os 60 indivíduos participantes da pesquisa têm idade de $40,87 \pm 11,83$ anos e altura $1,62 \pm 0,84$ m, sendo que 55 pertencem ao sexo feminino (88,7%) e 54 são de raça branca (87,1%). O peso médio encontrado foi de $117,80 \pm 15,73$ kg, a porcentagem de gordura corporal foi de $53,07 \pm 5,33\%$, e a porcentagem de massa magra foi de $20,96 \pm 2,80\%$, sendo que o IMC médio obtido foi $44,77 \pm 6,27$ kg/m².

O índice de gordura visceral encontrado foi de $12,30 \pm 4,07\%$, com idade corporal de $71,35 \pm 8,67$ anos. A taxa metabólica basal (TMB) encontrada no presente estudo foi de $1931,67 \pm 240,83$ kcal.

Tabela 1 - Comorbidades associadas à obesidade.

Comorbidade	Sim%	Frequência	Não%	Frequência
Síndrome Metabólica	93,5%	58	6,5%	4
Diabetes Mellitus 2	80,6%	50	19,4%	12
Cardiovasculares	50,0%	31	50,0%	31
Respiratória	67,7%	42	32,3%	20
Gastrointestinal	72,6%	45	27,4%	17
Psicológicos	69,4%	43	30,6%	19
Osteoartrose	75,8%	47	24,2%	15
Outros	75,8%	47	24,2%	15

As comorbidades avaliadas no presente estudo podem ser observadas na Tabela 1.

As maiores frequências observadas foram a presença de Síndrome Metabólica em 58 dos indivíduos (93,5%) e a presença de Diabetes Mellitus em 50 (80,6%).

Em relação aos resultados da dor avaliada pela Escala Análoga Visual, os resultados podem ser visualizados na Tabela 2.

As queixas álgicas se apresentaram com maior média nas articulações do cotovelo, com $88,7 \pm 5,5$ mm, e do punho e mãos, com média de dor de $83,3 \pm 5,1$ mm.

Tabela 2 - Resultados da EVA (mm).

Local da dor	Média ± DP
Cervical	74,2 ± 4,6
Ombro	72,6 ± 4,5
Cotovelo	88,7 ± 5,5
Punho	82,3 ± 5,1
Mão	82,3 ± 5,1
Coluna	46,8 ± 2,9
Pelve	80,6 ± 5,0
Quadril	77,4 ± 2,9
Joelho	46,8 ± 2,9
Tornozelo	71 ± 4,4
Pé	64,5 ± 4,0

O Questionário Nórdico de Sintomas Musculoesqueléticos aplicado nesta pesquisa consiste em perguntas específicas a fim de

identificar as seguintes informações: 1) Considerando os últimos 12 meses, você tem tido algum problema (tal como dor, desconforto ou dormência); 2) Você tem tido algum problema nos últimos 7 dias, nas seguintes regiões; e 3) Durante os últimos 12 meses você teve que evitar suas atividades normais (trabalho, serviço doméstico ou passatempos) por causa de problemas nas respectivas regiões corporais.

Os resultados da aplicação do questionário podem ser visualizados na

Tabela 03. Em todos os domínios, a região com maior presença de sintomas foi a do cotovelo, com $90,3 \pm 56\%$ nos últimos doze meses; $88,7 \pm 55\%$ nos últimos sete dias; e $88,7 \pm 55\%$ por motivo de impedimento ao labor nos últimos doze meses.

A partir da análise de correlação, foi possível identificar associações fracas entre as desordens musculoesqueléticas e os desfechos de IMC, TMB, Gordura Visceral, Gordura Corporal e Idade Corporal, conforme apresentados na Tabela 4.

Tabela 3 - Resultados do Questionário Nórdico de Sintomas Musculoesqueléticos.

Local da dor	Últimos 12 meses	Últimos 7 dias	Impedimento últimos 12 meses
PESCOÇO	53,2 ± 33%	62,9 ± 39%	74,2 ± 46%
OMBRO	59,7 ± 37%	72,6 ± 45%	87,1 ± 54%
COTOVELO	90,3 ± 56%	88,7 ± 55%	88,7 ± 55%
ANTEBRAÇO	77,4 ± 48%	79,0 ± 49%	87,1 ± 54%
PUNHO-MÃO	59,7 ± 37%	62,9 ± 39%	77,4 ± 48%
DORSAL	43,5 ± 27%	54,8 ± 34%	71,0 ± 44%
LOMBAR	29,0 ± 18%	35,5 ± 22%	54,8 ± 34%
QUADRIS	59,7 ± 37%	61,3 ± 38%	72,6 ± 45%
JOELHO	30,6 ± 19%	43,5 ± 27%	53,2 ± 33%
TORNOZELO-PÉS	43,5 ± 27%	48,4 ± 30%	64,5 ± 40%

Tabela 4 - Resultados das análises de correlação.

Local da Dor	Taxa Metabólica Basal	Índice de Massa Corporal	Gordura Visceral	Idade Corporal	Gordura Corporal
Cotovelo	r = 0,23	r = 0,35	-	-	-
Coluna	-	-	r = 0,23	r = 0,29	-
Pelve	r = 0,29	-	-	-	-
Quadril	r = 0,26	-	-	-	-
Joelho	-	-	r = 0,39	-	-
Pés	-	-	-	-	r = 0,23
Cervical	-	-	-	-	r = 0,33

Legenda: Correlações significativas ($p < 0,05$), Teste de Correlação de Pearson.

DISCUSSÃO

A frequência das desordens musculoesqueléticas e comorbidades em pacientes obesos pré-bariátricos apresentaram uma grande porcentagem. Ao se avaliarem os locais das dores, foi possível perceber que a prevalência de dor nos punhos/mãos e cotovelos foi tida como a maior queixa. Da mesma forma, essas regiões foram as mais citadas por motivos de afastamento no trabalho.

Quando o assunto é obesidade, pelo fato de se tratar de uma doença inflamatória multifatorial, pode-se encontrar a prevalência de diversas comorbidades, com predomínio da

síndrome metabólica (SM) (Mahan, Strump-Escott e Raymond, 2013).

Existem cinco principais sintomas que são utilizados para diagnosticar essa patologia nos indivíduos, sendo eles: circunferência abdominal >102 cm para homens e >88 cm para mulheres; níveis de triglicerídeos sanguíneos apresentados acima de 150 mg/dl; colesterol HDL <40 mg/dl em indivíduos do sexo masculino e <50 mg/dl em indivíduos do sexo feminino; glicemia em jejum apresentada em valores acima de 100 mg/dl; e valores de pressão arterial $>130/85$ mmHg.

Assim sendo, caso o indivíduo possua pelo menos três dos sintomas citados, poderá ser diagnosticado como portador de Síndrome Metabólica.

A obesidade foi a comorbidade que teve prevalência maior em relação as outras patologias apresentadas nos indivíduos da pesquisa. O tecido adiposo tem como característica fisiológica ser produtor de diversas enzimas que são tóxicas ao funcionamento do organismo, inclusive ao funcionamento metabólico do hormônio insulina, logo, entende-se que pacientes obesos, por possuírem excesso de tecido adiposo, sofrem com esses sintomas (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2007).

A segunda comorbidade que foi relatada com maior frequência pelos indivíduos da pesquisa foi a diabetes mellitus tipo 2.

Essa patologia é definida como doença crônica não transmissível (DCNTs), caracterizada pela falta da capacidade do organismo processar a glicose obtida com os carboidratos ingeridos na dieta, devido ao fato de que o pâncreas perde a sua capacidade total ou parcial de produzir insulina (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2017), podendo ser associada à Síndrome Metabólica. Indivíduos obesos tendem a desenvolver essa patologia, pois apresentam todos os pré-requisitos para isso.

O principal sintoma é o aumento da glicose circulante na corrente sanguínea, causada pela insuficiência de insulina produzida, ou em alguns casos, é a perda total da capacidade de gênese da insulina (Mahan, Strump-Escott e Raymond, 2013).

As patologias de caráter respiratório e cardiovascular apresentaram um percentual muito próximo entre si, sendo a primeira 67,7% e a segunda 50,0%. Talvez a principal correlação entre elas está ligada ao aumento da pressão arterial, causando assim um aumento na demanda de oxigênio pelos pulmões (Cuppari e colaboradores, 2005).

Distúrbios psicológicos têm se mostrado cada vez mais frequentes na população mundial atual. Porém, essas patologias são caracterizadas como multifatoriais, ou seja, são vários os fatores que podem levar o indivíduo a desenvolvê-las em algum grau.

Dentre esses distúrbios, podem-se identificar: depressão, transtorno de ansiedade, transtorno bipolar, compulsão alimentar, entre outros (OMS, 2010). Notou-se que 69,4% dos indivíduos da pesquisa apresentaram algum nível (alto ou baixo) de distúrbios psicológicos.

Os problemas gastrintestinais podem estar relacionados a diversos fatores, como dieta com quantidades de fibras abaixo do recomendado, consumo excessivo de alimentos ultra processados e industrializados em geral, e baixa ingestão hídrica (Ramirez e colaboradores, 2018).

Sabemos que os hábitos alimentares e a saúde da microbiota estão diretamente ligados, ou seja, uma alimentação adequada em micronutrientes, fibras (solúveis e insolúveis), proporciona uma microbiota rica e saudável.

Estudos comprovam que o intestino pode ser considerado o segundo cérebro, pois apresenta uma enorme quantidade de neurônios em sua parede interna (Srinivasan e colaboradores, 2012). Na presente pesquisa, cerca de 76,6% dos indivíduos apresentaram algum grau de distúrbios gastrintestinais, fato esse que pode estar correlacionado com distúrbios psicológicos.

A osteoartrose (OA), também chamada de artrite de joelho, se caracteriza por uma inflamação e degeneração da articulação, sendo que sua principal causa é o desgaste das cartilagens que revestem as extremidades ósseas (OMS, 2010).

A partir dos resultados obtidos na presente pesquisa, pode-se correlacionar a OA com o excesso de peso exercido sobre os joelhos.

Quanto maior for a gordura visceral, maior é a incidência de dores lombares, o que pode causar quadros agudos. Logo, entende-se que a elevada porcentagem de gordura visceral e a idade corporal no indivíduo possuem influência direta nas dores dessa região.

Levando em consideração que indivíduos obesos possuem um estilo de vida sedentário, não possuindo assim a musculatura fortalecida, eles tendem a apresentar desvio postural causado pela grande quantidade de gordura corporal e excesso de peso (Rombaldi e colaboradores, 2011).

A idade corporal corresponde às alterações fisiológicas que o funcionamento do corpo pode sofrer de acordo com estilo de vida, qualidade do sono, ausência da prática de atividade física, dieta inadequada, elevadas porcentagens de gordura corporal, entre outros aspectos que possam vir a ser considerados como indicadores para verificar a idade corporal do indivíduo (Stonge, 2005).

A partir da correlação entre a idade corporal e coluna foi possível identificar que os indivíduos que possuem maior idade corporal são os que apresentam maiores dores na coluna e isso pode estar correlacionado de forma bruta.

Algumas outras correlações foram encontradas, sendo elas as seguintes: quanto maior a taxa metabólica basal, maior a incidência de dor na região lombar; as grandes porcentagens de gordura corporal nos indivíduos avaliados também se mostraram como causa na incidência de dores articulares na região dos joelhos; e, levando em consideração o IMC e a TMB, esses também foram avaliados como sendo possíveis causadores na prevalência de dores na região dos cotovelos.

Ao compararem-se os resultados obtidos na pesquisa realizada com os resultados obtidos pelos autores Hooper e colaboradores (2007) podem-se identificar diferenças na relação entre a obesidade e as desordens musculoesqueléticas. Em sua pesquisa, os mencionados autores obtiveram os seguintes resultados: a prevalência das dores observadas nos indivíduos obesos pré-variátricos foi nas regiões dos joelhos, tornozelos e pés. Diferentemente, as principais Desordens Musculoesqueléticas (DME) obtidas na presente pesquisa foram localizadas nas regiões dos cotovelos, punhos e mãos.

Esse resultado pode implicar em diversas discussões, como sobre o motivo da diferença dos pontos específicos das dores nos indivíduos avaliados por Hooper e colaboradores (2007) e os indivíduos avaliados na pesquisa em questão, podendo ser levados em consideração fatores como gênero (maior prevalência masculina), idade (mais velhos), profissão (predomínio de trabalho forçado - não foi avaliado na presente pesquisa) e altura (menores).

Novos estudos devem focar as condições avaliadas tanto no pré quanto no pós-operatório; além de estudos que investigam as profissões multiprofissionais que trabalham diretamente com a obesidade, principalmente profissionais de nutrição, fisioterapia e psicologia, com o intuito de investigar outras associações.

CONCLUSÃO

Com o estudo realizado, verificou-se que as desordens musculoesqueléticas e

comorbidades em pacientes obesos pré-variátricos apresentaram-se em grande porcentagem, sendo maior a frequência de Síndrome Metabólica e Diabetes Mellitus.

A partir da avaliação dos locais das dores, foi possível perceber que a dor nos punhos/mãos e cotovelos foi a queixa com maior prevalência.

Da mesma forma, essas regiões foram as mais citadas pelos participantes como motivos de afastamento no trabalho. Por fim, considera-se que a média de dor foi alta nessas articulações.

REFERÊNCIAS

- 1-Cuppari, L.; Caldas, G.; Chaves, C.; Hissa, A.; Hissa, M. Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina. Projeto Diretrizes. Diabetes Mellitus: Recomendações Nutricionais. Brasília. 2005.
- 2-Felson, D.T.; Zhang, Y.; Anthony, J. M.; Naimark, A.; Anderson, J. J. Weight loss reduces the risk for symptomatic knee osteoarthritis in women. The Framingham Study. *Annals of Internal Medicine* Vol. 116. Num. 7. 1992. p. 535-539.
- 3-Gallagher, D.; Heymsfield, S.B.; Heo, M.; Jebb, S.A.; Murgatroyd, P.R.; Sakamoto, Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 72. Num. 3. 2000. p. 694-701.
- 4-Godoy-Matos, A.F. Diretrizes Brasileiras de obesidade. Associação Brasileira para o estudo da obesidade e da síndrome metabólica, 2009/2010. cap. 5. Suplicy, H.L. obesidade tratamento dietético. p. 33.
- 5-Hooper, M. M.; Stellato, T. A.; Hallowell, P. T.; Seitz, B. A.; Moskowitz, R. W. Musculoskeletal findings in obese subjects before and after weight loss following bariatric surgery. *Arthritis Translational Research Program*. Department of Surgery. University Hospitals of Cleveland. 2007.
- 6-Mahan, K. L.; Escott-Stump, S.; Raymon, J. L. Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. São Paulo. Manole. 2013.
- 7-McGoey, B.; Deitel, M.; Sapsly, R.F.; Kliman, M.E. Effect of weight loss on musculoskeletal

pain in the morbidly obese. *J Bone Joint Surg Br.* Vol. 72. p.322-333. 1990.

8-Melissas, J.; Volakakis, E.; Hadjipavlou, A. Low-back pain in morbidly obese patients and the effect of weight loss following surgery. *Obes Surg.* Vol. 13. p.389-393. 2003.

9-Organização Mundial da Saúde. Osteoartrose de joelhos Parte I: Evidências sobre abordagens medicamentosas. Brasil, 2010.

10-Peltonen, M.; Lindroos, A.K.; Torgerson, J.S. Musculoskeletal pain in the obese: a comparison with a general population and long-term changes after conventional and surgical obesity treatment. *Pain.* Vol. 104. p.549-557. 2003.

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

12-Ramirez, A.T. Aplicação de *Bacillus cereus* e *Enterococcus faecalis*, isolados de bacalhau seco salgado (*Gadus* sp), no tratamento de resíduos sólidos agroindustriais salinos por compostagem controlada. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Pelotas, 2018.

13-Rombaldi, A. J.; Ferreira, G. D.; Silva, M. C.; Wrege, E. D.; Siqueira, F. V.; Allal, P. C. Prevalência de dor nas costas e fatores associados em adultos do Sul do Brasil: estudo de base populacional. *Revista Brasileira de Fisioterapia.* Vol. 15. Num. 1. 2011. p. 31-36.

14-Sociedade Brasileira de Cardiologia. IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia.* Vol. 88. Suplemento I. 2007.

15-Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes 2017-2018. Oliveira, J. E. P.; Montenegro Junior, R. M.; Vencio S. (Orgs.). São Paulo. Clannad. 2017.

16-Stonge, M.P. Relationship between body composition changes and changes in physical function and metabolic risk factors in aging. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care.* Vol. 8. Num. 5. p.523-528. 2005.

17-Villareal, D.T.; Apovian, C.M.; Kushner, R.F.; Klein, S. American Society for Nutrition; Naaso. The Obesity Society. Obesity in older adults: technical review and position statement of the American Society for Nutrition and NAASO, The Obesity Society. *American Journal of Clinical Nutrition.* Vol. 82. Num 5. 2005. p. 923-934.

Autor para correspondência:
 Gabriela Datsch Bennemann.
 Universidade Estadual do Centro-Oeste,
 Departamento de Nutrição.
 Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 3.
 Vila Carli, Guarapuava-PR, Paraná, Brasil.
 CEP: 85040-080.

Recebido para publicação em 12/12/2018
 Aceito em 09/02/2019