

CONSUMO DIETÉTICO DE ZINCO EM MULHERES OBESAS

Nayane dos Santos Lima Oliveira¹, Amanda Suellenn da Silva Santos Oliveira¹
Roseane de Sousa Lima¹, Joyce Lopes Macedo²
Liejy Agnes dos Santos Raposo Landim³
Daniele Rodrigues Carvalho Caldas³

RESUMO

Introdução: A obesidade é descrita como acúmulo excessivo de gordura em alguns órgãos alvos do corpo, e, quando associada à deficiência de zinco conduz o aumento do tecido adiposo elevando o risco de complicações relacionadas à obesidade. **Objetivo:** Avaliar o consumo dietético de zinco em mulheres obesas. **Materiais E Métodos:** Este estudo caso-controle, foi realizado com 88 mulheres com idade entre 20 e 60 anos, distribuídas em dois grupos: o grupo obeso (n = 48) e o grupo controle (n = 40). Na coleta de dados aferiu-se as medidas antropométricas e aplicou-se o registro alimentar de 3 dias para avaliação do consumo alimentar. Os dados foram analisados no programa SPSS versão 18.0. **Resultados:** Os valores médios do Índice de Massa Corporal, Circunferência da Cintura, Relação Cintura-Quadril e percentual de gordura corporal foram como esperado maiores no grupo caso, com diferença significativa entre os grupos (p=0,001). A ingestão de macronutrientes apresentou-se de acordo com as recomendações, entretanto, o consumo foi superior no grupo de mulheres obesas, com diferença significativa na ingestão de carboidratos e proteínas (p<0,01). Em relação ao consumo de zinco, os dois grupos apresentaram ingestão abaixo da recomendação, com diferença significativa entre os grupos. **Conclusão:** As mulheres obesas apresentaram risco muito elevado para o desenvolvimento de doença cardiovascular. O consumo alimentar revelou uma ingestão adequada de macronutrientes e a ingestão de zinco mostrou-se abaixo da recomendação nos dois grupos, com maior consumo evidenciado nas mulheres com obesidade, sugerindo alterações no metabolismo do mineral.

Palavras-chave: Mulheres. Obesidade. Consumo de alimentos. Zinco.

1-Faculdade de Ciências e Tecnologia do Maranhão (FACEMA), Caxias-MA, Brasil.

ABSTRACT

Dietary consumption of zinc in women obese

Introduction: Obesity is described as excessive accumulation of fat in some target organs of the body, and when associated with zinc deficiency leads to increased adipose tissue raising the risk of obesity-related complications. **Objective:** To evaluate the dietary intake of zinc in obese women. **Materials and Methods:** This case-control study was performed with 88 women aged 20-60 years, divided into two groups: the obese group (n = 48) and the control group (n = 40). In the data collection, the anthropometric measurements were checked, and the 3-day food record was applied for food consumption assessment. The data were analyzed in the SPSS version 18.0 program. **Results:** The mean values of Body Mass Index, Waist Circumference, Waist-Hip Ratio and percentage of body fat were as expected higher in the case group, with significant difference between groups (p = 0.001). Macronutrient intake was in accordance with the recommendations; however, consumption was higher in obese women, with a significant difference in carbohydrate and protein intake (p <0.01). Regarding zinc consumption, both groups presented intake below the recommendation, with a significant difference between the groups. **Conclusion:** Obese women presented a very high risk for the development of cardiovascular disease. Food intake revealed an adequate intake of macronutrients and zinc intake was below the recommendation in both groups, with higher consumption evidenced in obese women, suggesting changes in mineral metabolism.

Key words: Women. Obesity. Food consumption. Zinc.

2-Centro Universitário de Ciências e Tecnologia do Maranhão (UNIFACEMA), Caxias-MA, Brasil.

INTRODUÇÃO

A obesidade é definida como o acúmulo excessivo de gordura em alguns órgãos de forma a comprometer o estado de saúde. É considerada fator de risco para o surgimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como: dislipidemias, diabetes mellitus tipo II, doenças cardiovasculares e alguns tipos de câncer. Apresenta etiologia multifatorial que é associada ao consumo excessivo de alimentos, inatividade física, fatores genéticos, do metabolismo e emocionais (Leão, Santos, 2012).

Segundo Tavares e colaboradores (2010), o sobrepeso e a obesidade representam um problema de saúde pública presente em países desenvolvidos e em desenvolvimento, sendo considerada uma epidemia.

Pesquisas com o objetivo de identificar distúrbios metabólicos da obesidade revelou associação da doença com macronutrientes (Bulló e colaboradores, 2007; Feitosa, Lima, Marreiro, 2012).

Outros estudos demonstraram uma relação entre muitos minerais como o zinco em mecanismos fisiopatológicos relacionados à obesidade (Azab e colaboradores, 2014; Habib e colaboradores, 2015).

O zinco é um oligoelemento amplamente distribuído no corpo, no entanto, é encontrado em baixas quantidades e, em níveis deficitários, esse micronutriente está relacionado a processos patológicos graves, geralmente em consequência da baixa ingestão de alimentos fontes, da presença de quelante nos alimentos e alteração na absorção ou aumento na excreção urinária (Cruz e colaboradores, 2011).

Esse nutriente tem função antioxidante, e participa como um cofator enzimático, atuando na redução dos efeitos do estresse oxidativo (Olza e colaboradores, 2017).

Dessa forma, muitas pesquisas têm sido desenvolvidas na perspectiva de avaliar os níveis séricos de zinco em indivíduos obesos e com peso normal (Adnan e colaboradores, 2019; Feitosa e colaboradores, 2013; Tascilar e colaboradores, 2011), porém, poucos estudos apresentam dados sobre a ingestão alimentar de zinco em obesos, portanto, o objetivo do estudo foi avaliar o consumo dietético de zinco em mulheres obesas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada de acordo com as recomendações da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde que reúne os aspectos éticos em pesquisa que envolve seres humanos.

O projeto foi cadastrado na plataforma Brasil e encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa CESC/UEMA, sendo aprovado sob CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética): nº: 42823415.0.0000.5554.

Estudo quantitativo observacional, do tipo caso-controle, realizado com 88 mulheres na faixa etária de 19 a 45 anos. As participantes foram divididas em dois grupos, caso (Obesas, n=48) e controle (Eutróficas, n=40).

Foi utilizado como critério de elegibilidade: mulheres com IMC $\geq 30\text{kg/m}^2$ (grupo obesidade) e entre 18,5 e 24,9 kg/m^2 (grupo controle).

Foram excluídas as gestantes e as mulheres com deficiência física e/ou cognitiva que pudessem interferir na avaliação antropométrica.

As participantes foram abordadas e informadas sobre os objetivos do estudo e as que aceitaram participar da pesquisa, consolidaram seu consentimento por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

As variáveis antropométricas coletadas foram: peso, estatura, dobra cutânea bicipital, tricipital, subescapular, supra ilíaca, circunferência da cintura e do quadril. Os dados de peso e altura foram utilizados para o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), classificando o estado nutricional segundo a recomendação da Organização Mundial de Saúde (WHO, 2000).

O percentual de gordura foi determinado por meio do somatório das quatro dobras cutâneas, classificada segundo o gênero (Durnin, Womersley, 1974).

A adiposidade central foi verificada pela circunferência da cintura, e classificada de acordo com a World Health Organization (WHO, 2008), associado ao risco do desenvolvimento de complicações metabólicas.

Para avaliação do consumo alimentar foi utilizado um inquérito alimentar - Registro alimentar de 3 dias. Na análise da ingestão de macronutrientes, foi considerado os valores de Intervalos de Distribuição Aceitável de Macronutrientes (Acceptable Macronutrient

Distribution Rangers - AMDR) do Institute of Medicine (IOM, 2005).

Para o zinco, foi utilizado a Necessidade Média Estimada (Estimated Average Requirement - EAR) de 6,8 mg/dia para mulheres (IOM, 2000).

A quantidade de energia, macronutrientes e zinco foram calculados pelo software "Nutwin" versão 1.5 (Pierine e colaboradores, 2006).

Os dados foram organizados em planilhas do Excel®, posteriormente importados para o programa SPSS (for Windows® versão 18.0).

Os resultados foram expressos em medidas de tendência central e dispersão. A diferença de estado nutricional entre os grupos foi verificada por meio do teste t para as variáveis paramétricas e teste de Mann-Whitney para os dados não paramétricos, adotando-se o nível de significância de 95% e $p < 0,05$.

RESULTADOS

O estudo foi realizado com 88 mulheres distribuídas no grupo caso (obesas) ($n=48$) e grupo controle (eutróficas) ($n=40$), com média de idade de 38,8 anos.

As características sociodemográficas dos grupos obesidade e controle são apresentados na Tabela 1.

Houve associação significativa ($p < 0,05$) entre a presença de parentes de primeiro grau com obesidade e o aparecimento da doença entre as mulheres, o risco da doença foi de 1,84 vezes maiores entre as mulheres com parentes de primeiro grau com obesidade (90,9%) em relação àquelas sem parentes de 1º grau com obesidade (49,4%) (IC95% 1,37 a 2,47 $p = 0,010$), demonstrando a relação hereditária da doença.

Tabela 1 - Distribuição das mulheres segundo características sociodemográficas.

Características	Caso n = 48	%	Controle n = 40	%
Estado Civil				
Solteira	13	27,1	15	37,5
Casada/Companheiro (a)	32	66,7	21	52,5
Viúva	2	4,2	3	7,5
Separada/Divorciada	1	2,1	1	2,5
Escolaridade				
Ensino Fundamental Incompleto	18	37,5	20	50,0
Ensino Fundamental Completo	14	29,2	2	5,0
Ensino Médio Incompleto	2	4,2	1	2,5
Ensino Médio Completo	10	20,8	12	30,0
Ensino Superior Incompleto	3	2,1	4	2,5
Ensino Superior Completo	1	6,3	1	10,0
Fuma				
Nunca Fumou	42	87,5	40	100,0
Parou de fumar	5	10,4	-	-
Fuma de 1 a 10 cigarros/dia	1	2,1	-	-
Parente com Obesidade*				
Primeiro Grau				
Sim	10	20,8	1	2,5
Não	38	79,2	39	97,5
Prática Atividade Física				
< 30 min/dia ou < de 4 horas/semana	34	70,8	-	-
> 30 min/dia ou > de 4 horas/semana	14	29,2	40	100,0

Legenda: *Teste χ^2 $p < 0,05$. Obs.: Minutos (min).

Os valores médios e desvios-padrão dos parâmetros antropométricos utilizados para avaliar o estado nutricional dos dois grupos foram apresentados na Tabela 2.

Observou-se que houve diferença significativa entre os grupos, como esperado, em todos os parâmetros antropométricos

($p < 0,05$), verifica-se ainda que o grupo caso apresentou $IMC = 33,12 \pm 2,45$ kg/m² indicando obesidade grau I. As mulheres com obesidade e eutróficas apresentaram valores de gordura corporal acima do valor de referência, indicando risco para complicações

metabólicas relacionadas ao aumento da gordura visceral.

Os valores médios de energia e macronutrientes encontrados nas dietas consumidas pelos grupos de mulheres obesas e controle são dispostos na Tabela 3.

O grupo caso apresentou maior consumo de energia e macronutrientes comparado ao grupo das mulheres eutróficas. Houve diferença estatisticamente

significante entre os grupos em relação à energia, proteína e carboidratos ($p < 0,05$).

A figura 1 mostra a ingestão dietética de zinco nas participantes obesas e eutróficas.

Verificou-se diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação ao consumo mineral ($p < 0,05$), e ambos os grupos apresentaram ingestão de zinco inferior a recomendação da EAR.

Tabela 2 - Valores médios e desvios padrão dos parâmetros antropométricos das mulheres dos grupos obesidade e eutrofia.

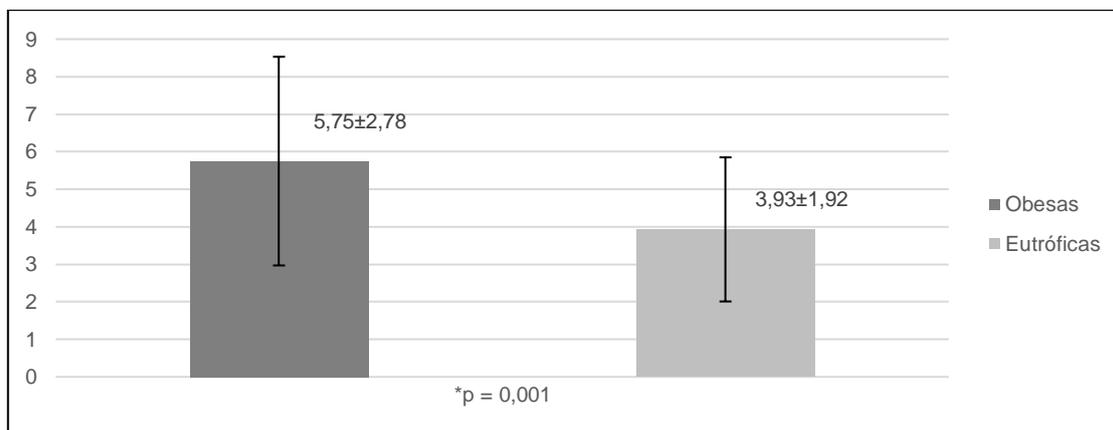
Parâmetros	Caso (n=48)	Controle (n=40)	p valor*
	Média ± DP	Média ± DP	
IMC (kg/m ²)	33,12 ± 2,45	23,59 ± 1,97	0,001*
CC (cm)	118,5 ± 100,7	77,4 ± 2,91	0,001*
RCQ	0,800 ± 0,00	0,798 ± 0,17	0,001*
% gordura corporal	37,8 ± 3,35	31,8 ± 4,2	0,001**

Legenda: *Teste Mann-Whitney **Teste t de Student.

Tabela 3 - Dados do consumo de energia e macronutrientes presentes na dieta dos grupos obesidade e eutrofia.

Energia/Nutrientes	Caso (n=48)	Controle (n=40)	p valor*
	Média ± DP	Média ± DP	
Energia (kcal/dia)	1446,24 ± 278,17	1014,98 ± 278,17	0,001**
Lipídio (%)	28,43 ± 9,30	23,68 ± 6,23	0,466
Proteína (%)	23,90 ± 4,17	20,86 ± 6,23	0,014**
Carboidratos (%)	61,32 ± 7,15	52,55 ± 10,67	0,000*

Legenda: *Teste Mann-Whitney **Teste t de Student.



Legenda: *Teste Mann-Whitney. O valor de referência para a ingestão de zinco é: EAR = 6,8 mg/dia.

Figura 1 - Ingestão dietética de zinco das mulheres dos grupos obesidade e eutrofia.

DISCUSSÃO

Ao avaliar características sociodemográficas, foi observado que a maioria das mulheres participantes de ambos os grupos eram casadas ou morava com o companheiro, dados semelhantes foram

encontrados por Rodrigues e Silveira (2018), que verificaram que 65,3% das mulheres avaliadas viviam com o companheiro.

Na análise do tabagismo, as mulheres do grupo caso/obesas e do grupo controle/eutróficas em sua maioria nunca fumaram, hábito esse que pode atuar como

fator de proteção à saúde dessa população. Semelhantes a esses dados, Almeida (2013), identificou que a maioria das entrevistadas mencionaram não fumar (81,7%).

No Brasil a prevalência do tabagismo tem reduzido (Silva e colaboradores, 2014), dados da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), estimou que no ano de 2017 houve uma frequência de 10,1% de adultos tabagistas no país (Ministério da Saúde, 2018).

Foi evidenciado uma associação significativa entre a presença de obesidade em parentes de primeiro grau e a existência da doença nas mulheres participantes do estudo.

Esses dados corroboram com os da pesquisa desenvolvida por Cafure e colaboradores (2018) que observaram uma associação significativa entre o excesso de peso com a história familiar de obesidade em parentes de primeiro grau dos indivíduos em estudo.

Oliveira e colaboradores (2009), constataram que o histórico familiar para obesidade aumentou significativamente a prevalência de excesso de peso nos participantes da pesquisa.

Segundo Kowaleski-Jones e colaboradores (2017), em mulheres o risco do desenvolvimento de obesidade durante a fase adulta é maior quando há presença de história familiar para a doença.

Na avaliação da prática da atividade física, foi observado que as mulheres do grupo caso realizavam atividade física com menor duração ao dia e semanalmente, enquanto todas as participantes do grupo controle apresentaram um maior tempo de realização de atividade física diária e na semana.

Pitanga e colaboradores (2010), avaliaram mulheres obesas e verificaram que 68,48% das participantes foram classificadas no nível inativo para atividade física.

Segundo o Ministério da Saúde (2011), os níveis de atividade física durante o lazer dos adultos da população brasileira são determinados como baixos (15%).

A WHO (2010), refere que indivíduos classificados com nível inativo de atividade física possuem o risco de morte aumentado por todas as causas entre 20 e 30%.

Dessa forma, Pitanga e colaboradores (2011) relatam que para mulheres obesas é sugerido a realização de atividade física em intensidade e tempo adequado com o objetivo

de não se desenvolver comorbidades associadas à obesidade.

Quanto a avaliação do IMC, foi verificado que o grupo caso apresentou-se na faixa indicativa de obesidade grau I. Observou-se ainda nesse grupo um risco muito elevado de complicações metabólicas relacionadas à obesidade segundo a CC e de acordo com a RCQ as mulheres com obesidade apresentaram um maior risco para gordura visceral.

Resultados semelhantes foram observados por Gallon e colaboradores (2012), que na análise dos parâmetros antropométricos de mulheres verificaram que o IMC indicou obesidade grau I, a CC indicou risco muito aumentado para complicações metabólicas relacionadas à obesidade e a RCC indicou obesidade tipo androide.

O excesso de peso corporal, com o depósito de gordura na região central do abdômen é descrito como o mais grave fator de risco para o surgimento de doenças cardiovasculares e de distúrbios homeostáticos da glicose e insulina. Dessa forma, algumas doenças como hipertensão, dislipidemias, progressão da aterosclerose e fatores psicossociais estão relacionados a esses fatores (Reis e colaboradores 2011).

Na análise do consumo alimentar, foi verificado que no grupo de mulheres obesas houve uma maior ingestão energética. Quanto aos macronutrientes, as mulheres apresentaram um consumo dentro do recomendado, entretanto, no grupo caso foi observado uma maior ingestão de macronutrientes em relação ao controle, com diferença significativa para carboidratos e proteína ($p < 0,01$).

Dados semelhantes foram identificados por Morais e colaboradores (2017) que ao avaliarem o consumo alimentar de mulheres obesas observaram que a ingestão energética foi maior no grupo caso e o consumo de macronutrientes estava de acordo com as recomendações, entretanto, os autores verificaram diferença significativa entre os grupos apenas para o consumo de energia.

Avaliando a ingestão dietética de zinco identificou-se que os dois grupos apresentaram um consumo médio abaixo do recomendado pela EAR, com diferença significativa entre os grupos.

O consumo de zinco pode estar relacionado ao consumo de proteínas, pois esse mineral é encontrado em maiores quantidades em fontes proteicas, porém,

mesmo com o consumo adequado de proteínas, a ingestão do mineral não atingiu a recomendação da EAR em nenhum dos grupos.

Não corroboram com esses resultados, os estudos de Kim e colaboradores (2013) e Martins e colaboradores (2014) que verificaram consumo adequado de zinco entre os participantes com obesidade. Por outro lado, Garcia e colaboradores (2012), encontraram quantidades reduzidas de zinco na dieta de mulheres obesas.

Costarelli e colaboradores (2010) acrescentam nessa perspectiva que na presença de baixo consumo de zinco na dieta, os indivíduos com obesidade apresentam redução da capacidade de resposta ao estresse oxidativo e ao estado inflamatório comum na obesidade, levando dessa forma, ao agravamento nas condições da doença.

Portanto em virtude da complexidade de avaliação no consumo alimentar de indivíduos com obesidade, bem como dos marcadores biológicos do zinco, estes resultados reforçam a necessidade de novos estudos dessa natureza, além de estudos de avaliação dos seus biomarcadores para esclarecer os potenciais efeitos do zinco na obesidade.

CONCLUSÃO

A obesidade nas mulheres foi associada a presença de parentes de primeiro grau com a doença.

As mulheres do grupo caso apresentaram risco muito elevado para o surgimento de complicações metabólicas relacionadas à obesidade, indicando fator de risco para o desenvolvimento de outras doenças crônicas não transmissíveis.

O consumo alimentar revelou uma maior ingestão de energia e macronutrientes pelas mulheres obesas e o consumo dietético de zinco mostrou-se abaixo da recomendação em ambos os grupos, com maior consumo no grupo caso sugerindo alterações no metabolismo do mineral.

REFERÊNCIAS

1-Adnan, T.; Amin, M. N.; Uddin, G.; Hussain, S.; Sarwar, S.; Hossain, K.; Uddin, N.; Islã, M. S. Increased concentration of serum MDA, decreased antioxidants and altered trace elements and macro-minerals are linked to obesity among Bangladeshi population.

Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews. Vol. 13. Num. 2. 2019. p.933-938.

2-Almeida, I. S. Avaliação do estado nutricional de mulheres obesas em relação ao zinco e sua associação com o estresse oxidativo e os polimorfismos Arg213Gln+35A/. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2013.

3-Azab, S. F.; Saleh, S.H.; Elsaed, W. F.; Elshafie, M. A.; Sherief, L. M.; Esh, A. M. Serum trace elements in obese Egyptian children: a case-control study. Italian Journal of Pediatrics. Vol. 40. Num. 20. 2014.

4-Bulló, M.; Casas-Agustench, P.; Amigó-Correig, P.; Aranceta, J.; Salas Salvador J. Inflammation, obesity and comorbidities: the role of diet. Public Health Nutrition. Vol. 10. Num. 2007. 2007. p.1164-1172.

5-Cafure, F.; Schmidt, J.; Duré, L. S.; Furbeta, P. H.; Moraes, R.; Arruda, R.; Gaban, S. Prevalência de excesso de peso e obesidade central em acadêmicos do curso de Medicina da Universidade UNIDERP. Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento. São Paulo. Vol. 12. n. 69. 2018. p.94-100. Disponível em: <<http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/658>>

6-Costarelli, L.; Muti, E.; Malavolta, M.; Cipriano, C.; Giacconi, R.; Tesei, S.; Piacenza, F.; Pierpaoli, S.; Gasparini, N.; Faloi, E.; Tirabassi, G.; Boscaro, M.; Polito, A.; Mauro, B.; Maiani, F.; Raguzzini, A.; Marcellini, F.; Giuli, C.; Papa, R.; Emanuelli, M.; Lattanzio, F.; Mocchegiani, E. Distinctive modulation of inflammatory and metabolic parameters in relation to zinc nutritional status in adult overweight/obese subjects. The Journal of Nutritional Biochemistry. Vol. 21. Num. 5. 2010. p.432-437.

7-Cruz, J. B. F.; Soares, H. F. Uma revisão sobre o zinco. Ensaios e Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde. Vol. 15. Num. 1. 2011. p.207-222.

8-Durnin, J. V.; Womersley, J. Body fat assessed from body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years.

British Journal of Nutrition. Vol. 32. 1974. p.77-97.

9-Feitosa, M. C. P.; Lima, V. B. S.; Marreiro, D. N. Inflamação e metabolismo do zinco. *Nutrire: Rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.* Vol. 37. Num. 1. 2012. p.93-104.

10-Feitosa, M. C. P.; Lima, V. B. D.; Moita Neto, J. M.; Marreiro, D. N. Plasma concentration of IL-6 and TNF-alpha and its relationship with zincemia in obese women. *Revista da Associação Médica Brasileira.* Vol. 59. Num. 5. 2013. p.429-434.

11-Gallon, C. W. Estado nutricional e qualidade de vida da mulher climatérica. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia.* Vol. 34. Num. 4. 2012. p.83-175.

12-Habib, S. A.; Saad, E. A.; Elsharkawy, A. A.; Attia, Z. R. Pro-inflammatory adipocytokines, oxidative stress, insulin, Zn and Cu: interrelations with obesity in Egyptian non-diabetic obese children and adolescents. *Advances Medical Sciences.* Vol. 60. Num. 2. 2015. p.179-185.

13-Institute of Medicine; National Academies Press. Dietary reference intakes for Energy Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acid. Washington: National Academy Press. 2005.

14-Institute of Medicine; Food and Nutritional Board. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, cooper, iodine, iron, manganese, molybdenun, nickel, silicon, vanadium, and zinc. National Academy, Washington, DC. 2001. 650 p.

15-Kim, J. Dietary zinc intake is inversely associated with systolic blood pressure in young obese women. *Nutrition Research and Practice.* Vol. 7. Num. 5. 2013. p.380-384.

16-Kowaleski-Jones, L.; Brown, B. B.; Fan, J. X.; Hanson, H. A.; Smith, K. R.; Zick, C. D. The joint effects of family risk of obesity and neighborhood environment on obesity among women. *Social Science & Medicine.* Vol. 195. 2017. p.17-24.

17-Leão, A. L. M.; Santos, L. C. Consumo de micronutrientes e excesso de peso: existe relação: *Revista Brasileira de Epidemiologia.* Vol. 15. Num. 1. 2012. p.85-95.

18-Morais, J. B. S.; Severo, J. S.; Oliveira, A. R. S.; Cruz, K. J. C.; Dias, T. M. S.; Assis, R. C.; Colli, C.; Marreiro, D. N. Magnesium Status and Its Association with Oxidative Stress in Obese Women. *Biological Trace Element Research.* Vol. 175. Num. 2. 2017. p.306-311.

19-Martins, L.M.; Oliveira, A. R. S.; Cruz, K. J. C.; Araújo, C. G. B.; Oliveira, F. E.; Sousa, G. S.; Nogueira, N. N.; Marreiro, D. N. Influence of cortisol on zinc metabolism in morbidly obese women. *Nutrición Hospitalaria.* Vol. 29. Num. 1. 2014. p.57-63.

20-Ministério da Saúde; Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. *Vigitel Brasil 2017: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico: estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2017.* Brasília: Ministério da Saúde. 2018.

21-Ministério da Saúde; Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. Departamento de Análise de Situação de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde. 2011.

22-Oliveira, L. P. M.; Assis, A. M. O.; Silva, M. C. M. Santana, M. L. P.; Santos, N. S. Pinheiro, S. M. C.; Barreto, M. L. Souza, C. O. Fatores associados a excesso de peso e concentração de gordura abdominal em adultos na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública.* Vol. 25. Num. 3. 2009. p.570-582.

23-Olza, J.; Aranceta-Bartrina, J.; Gonzalez-Gross, M.; Ortega, R. M.; Serra-Majem, L.; Varela-Moreiras, G.; Gil, A. Reported Dietary Intake and Food Sources of Zinc, Selenium, and Vitamins A, E and C in the Spanish population: findings from the ANIBES Study. *Nutrients.* Vol. 9. Num. 7. 2017. E.697.

24-Pierine, D. T.; Carrascosa, A. P. M.; Fornazari, A. C.; Watanabe, M. T.; Catalani, M. C. T.; Fukuju, M. M.; Silva, G. N.; Maestá, N. Composição corporal, atividade física e

consume alimentar de alunos do ensino fundamental e médio. Motriz. Vol. 12. Num. 2. 2006. p.113-124.

25-Pitanga, C. P. S.; Oliveira, R. J.; Lessa, I.; Costa, M. C.; Pitanga, F. J. G. Atividade física como fator de proteção para comorbidades cardiovasculares em mulheres obesas. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. Vol. 12. Num. 5. 2010. p.324-330.

26-Pitanga, F. J. G.; Lessa, I.; Pitanga, C. P. S.; Costa, M. C. Atividade física na prevenção das comorbidades cardiovasculares em mulheres obesas: quanto é suficiente? Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde. Vol. 16. Num. 4. 2011. p.334-338.

27-Reis, B. Z.; Mendes-Netto, R. S.; Teixeira, P. D. S. Vieira, D. A. S. Costa, J. O.; Costa, D.; Raposo, O. F. F. Associação de medidas antropométricas para diagnosticar a obesidade em mulheres usuárias de um Programa de atividade física regular "Academia da Cidade", Aracaju, Se. Scientia Plena. Vol. 7. Num. 9. 2011.

28-Rodrigues, A. P. S.; Silveira, E. A. Fatores associados à superobesidade em mulheres: compulsão alimentar periódica e consumo alimentar. Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento. São Paulo. Vol. 12. Num. 73. 2018. p.643-654. Disponível em: <<http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/760>>

29-Silva, S. T.; Martins, M. C.; Faria, F. R. Cotta, R. M. M. Combate ao Tabagismo no Brasil: a importância estratégica das ações governamentais. Ciência & Saúde Coletiva. Vol. 19. Num. 2. 2014. p.539-552.

30-Tascilar, M. E.; Ozgen, I. T.; Abaci, A.; Serdar, M.; Aykut, O. Serum trace elements in obese Egyptian children: a case-control study. Biological Trace Element Research. Vol. 143. Num. 1. 2011. p.188-195.

31-Tavares, T. B.; Nunes, S. M.; Santos, M. O. Obesidade e qualidade de vida: revisão da literatura. Revista Médica de Minas Gerais. Vol. 20. Num. 3. 2010. p.359-366.

32-World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: Report of a WHO consultation on obesity.

WHO Technical Report Series n. 894. Geneva. Switzerland. WHO. 2000.

33-World Health Organization. Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO. Expert Consultation. Geneva. 2008.

34-WHO. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Health Organization. 2010.

3-Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina-PI, Brasil.

E-mail dos autores:

oliveira.nayanelima@gmail.com
 amandasuellenn@hotmail.com
 roseanesousa.nutri@gmail.com
 joycelopes385@gmail.com
 liejylandim@gmail.com
 danielercaldastrabalho@gmail.com

Autor para correspondência:

Daniele Rodrigues Carvalho Caldas
 danielercaldastrabalho@gmail.com
 Rua Aarão Reis, 1000.
 Centro. Caxias-MA. Brasil.
 CEP: 65600-000.

Recebido para publicação em 14/02/2019
 Aceito em 28/03/2019