

Comparação entre métodos de análise da composição corporal: síndrome de Down x desenvolvimento típico

Comparison of methods of body composition: Down syndrome x typical developmental

Aline Bernardes de Souza¹, José Renato Campanelli², Silvana Maria Blascovi-Assis³

Resumo

Este estudo buscou comparar as médias do percentual de gordura (%G) e do índice de massa corporal (IMC) entre três métodos distintos de análise da composição corporal em adolescentes com desenvolvimento típico (GC) e com síndrome de Down (GSD). Para tal, contou-se com uma amostra de 60 adolescentes (30 GSD e 30 GC), de ambos os sexos, com idades entre 11 e 14 anos. Na avaliação e comparação do %G utilizou-se as bioimpedâncias elétricas de modelo tetrapolar, de membros superiores (OMRON®) e de membros inferiores (TANITA®) e, para o IMC a bioimpedância tetrapolar, a TANITA® e fórmula antropométrica. Os resultados demonstraram diferenças entre os métodos utilizados, tanto para a percentagem de gordura (GC: $x^2 = 28,78$, $p = 0,000$; GSD: $x^2 = 10,85$, $p = 0,004$) como para o cálculo do IMC (GC: $x^2 = 7,65$, $p = 0,22$; GSD: $x^2 = 6,655$, $p = 0,036$), sendo superior no GSD. Portanto, conclui-se que, a bioimpedância tetrapolar continua sendo o melhor método para mensuração da percentagem de gordura e do IMC havendo diferenciação nos dados apresentados por outros modelos de aferição.

Palavras chave: Composição corporal. Síndrome de Down. Impedância elétrica.

Abstract

This study sought to compare the means of the fat percentage (BF%) and body mass index (BMI) between three different methods of body composition in teenager with typical developmental (GC) and Down syndrome (GSD). To this end, counted on the sample of 60 teenager (30 GSD and 30 GC), of both sexes, aged between 11 and 14 years. The assessment and comparison of BF% was used electric bioimpedance of quadrupole model, the upper limbs (OMRON®) and lower limbs (TANITA®) and for BMI, the electric bioimpedance of quadrupole model, the TANITA® and anthropometric formula. The results showed difference between the methods used, both the percentage of fat (BF: $x^2 = 28.78$, $p = 0.000$; GSD: $x^2 = 10.85$, $p = 0.004$) and for the calculation of BMI (GC: $x^2 = 7.65$, $p = 0.22$; GSD: $x^2 = 6.655$, $p = 0.036$), higher than the GSD. Therefore, it is concluded that the tetrapolar bioimpedance remains the best method to measure body fat percentage and BMI there differentiation in the data presented by other measurement models.

Keywords: Body composition. Down syndrome. Electric impedance.

¹Doutorado em Distúrbios do Desenvolvimento pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, São Paulo, Brasil. Docente no Centro Universitário de Brusque, Brusque, Santa Catarina, Brasil. E-mail: alinebernardessouza@yahoo.com.br

²Doutorado em Distúrbios do Desenvolvimento pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, São Paulo, Brasil.

³Doutorado em Educação Física pela Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil. Professor adjunto II na Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, São Paulo, Brasil.

Introdução

Nos últimos anos têm se observado um aumento na obesidade da população brasileira. O excesso de gordura corporal pode vir a desencadear inúmeras complicações clínicas que comprometem a saúde do sujeito e as suas atividades de vida diária. A obesidade está diretamente relacionada a fatores socioambientais ou neuroendócrinos e genéticos que podem promover alterações metabólicas, cardíacas, sobrecargas articulares e ligamentares, alterações de crescimento, distúrbios de aprendizagem, apnéia do sono e alterações na motricidade.⁽¹⁾

Uma das mutações genéticas que apresenta correlação com os distúrbios neuroendócrinos é a trissomia do 21 que resulta na síndrome de Down (SD). Esta síndrome além de apresentar distúrbios tireoidianos pode desencadear outras características clínicas como envelhecimento precoce, cardiopatias congênitas, déficit intelectual, obesidade, hipotonia muscular generalizada e atraso no desenvolvimento neuropsicomotor.^(2,3)

A avaliação da composição corporal da população em geral auxilia na identificação de possíveis estados de obesidade e de sobrepeso permitindo a realização de medidas preventivas ou terapêuticas que melhorem o seu quadro de saúde. Diversas técnicas podem ser utilizadas para a mensuração da composição corporal como as medidas diretas que demonstram maior acurácia das medidas e uma utilização limitada, já que são realizadas por meio de dissecação. Os métodos indiretos como a pesagem hidrostática, hidrometria, plestimografia e absorptometria radiológica de dupla energia (DEXA), são fidedignos, mas de custo elevado e por isso são pouco utilizados. As técnicas duplamente indiretas possuem uma maior aplicabilidade com gasto inferior, sendo muito utilizadas em pesquisas e práticas clínicas.⁽⁴⁾

A antropometria manual e a bioimpedância elétrica (BIA) são os métodos mais comuns na avaliação da composição corporal mediante a técnica duplamente indireta. A antropometria compõe-se da mensuração mediante o índice de massa corpórea (IMC), da perimetria, da mensuração das dobras cutâneas, da relação cintura/estatura e do índice de conicidade.⁽¹⁾

Já a BIA baseia-se na condução de corrente elétrica de baixa intensidade pelos tecidos biológicos pelo corpo, estimando a percentagem de massa magra, massa gorda e a quantidade de água corporal. Informações relativas à resistência, reatância, impedância e

composição corporal são fornecidas mediante a análise do equipamento em cada participante.⁽⁵⁾ A sua forma tetrapolar é considerada a maneira ideal para as mensurações mediante esta técnica⁽⁶⁾, porém esta apresenta um custo elevado. É possível encontrarmos equipamentos de BIA mais simples e de menor valor financeiro que vem sendo utilizados pelos profissionais nas suas práticas diárias, porém pouco se sabe sobre a sua eficácia uma vez que tais equipamentos não apresentam informações sobre resistência e reatância na sua aferição podendo induzir a erros.⁽⁵⁾

Sendo assim, este estudo buscou comparar e avaliar o grau de variância entre as médias do percentual de gordura (%G) e o valor de IMC em métodos distintos de mensuração da composição corporal em participantes com SD e sem alteração no desenvolvimento bem como classificar o estado nutricional dos participantes envolvidos.

Material e Método

Para este estudo contou-se inicialmente com a participação de 60 adolescentes com idades entre 11 e 14 anos, de ambos os sexos, sendo 30 adolescentes com SD, que compuseram o grupo com SD (GSD) e 30 adolescentes sem alteração no desenvolvimento, que formaram o grupo controle (GC). Foram incluídos neste estudo adolescentes que não fizessem uso de marcapasso e diuréticos, que não estivessem em período menstrual e, que não possuíssem cardiopatias, alterações ortopédicas, sensoriais e outras condições neurológicas associadas à SD.

A aferição da BIA ocorreu mediante de três modelos: tetrapolar, Tanita® e Omron®. Durante a aferição dos modelos Tanita® e Omron® não se conseguiu aferir as informações de alguns participantes, uma vez que os equipamentos apresentavam erros constantes no visor de leitura. Esta ocorrência deve estar relacionada ao fato de que estes equipamentos não serem fidedignos para tal mensuração. Portanto, o número de representantes em cada grupo foi reduzido. Dos 30 adolescentes do GC somente pode-se contar com os dados de 28 adolescentes e dos 30 adolescentes com SD apenas conseguiu-se utilizar os resultados de 14 adolescentes, representando uma perda maior que 10% no GC e um índice superior a 50% no GSD, relativa a 11 adolescentes do sexo masculino e 7 do sexo feminino.

Portanto, do GC avaliado, 10 são do sexo masculino e 18 do sexo feminino, com idade média de 12,36

(+/- 1,29) anos. E do GSD, 5 pertencem ao sexo masculino e 9 ao feminino com idade média de 12,28 (+/- 0,99) anos.

Os integrantes do GC pertencem a Instituições de Ensino da Rede Pública do estado de São Paulo e os participantes do GSD a Instituições de Atendimento Especializado e da Rede Pública de Ensino do mesmo estado. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado pelos responsáveis das Instituições e pelos responsáveis legais dos participantes concordando com a realização da pesquisa. Os participantes foram consultados e deram o assentimento à participação do estudo. O mesmo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o parecer 343.289/CAAE 11719212.5.0000.0084.

Todas as avaliações ocorreram nas dependências das Instituições participantes, com autorização do responsável, em local adequado para as mesmas, sendo realizadas em um único momento com cada adolescente. O mesmo foi avaliado por dois pesquisadores devidamente treinados no ano de 2013.

O %G foi mensurada por três equipamentos de BIA distintos:

a) BIA tetrapolar através do Cyprus™ – Body Composition Analysis, da marca RJL Systems. Neste, os eletrodos sensores foram fixados na superfície distal da articulação do punho alinhado a ulna, na face posterior da posição anatômica e, na superfície distal anterior do tornozelo ao nível dos maléolos medial e distal. Os eletrodos fontes foram posicionados na base da segunda ou da terceira articulação metacarpo-falangeana da mão e na base da articulação metatarso-falangeana do pé. O equipamento fornece dados sobre resistência e reatância do participante que posteriormente são processados em programa específico fornecendo informações sobre a composição corporal do avaliado. Durante o procedimento o participante permaneceu em decúbito dorsal, com abdução de membros superiores em 45 graus, evitando o contato com os membros;

b) Balança de Bioimpedância Tanita®, composta por quatro placas sendo duas na plataforma e duas alojadas na base de um cabo retrátil. O avaliado, descalço, posicionou-se sobre a balança e conduziu o cabo móvel com as mãos, segurando-o, até manter um ângulo de 90 graus entre o membro superior e o tronco. Os dados sobre o %G e IMC do participante foram demonstrados no visor do equipamento;

c) BIA bipolar através da Bioimpedância Manual da marca Omron®, age através de uma corrente elétrica

que percorre os braços e o tronco do participante. Nesta medida, o participante permaneceu em pé segurando o aparelho com as mãos, mantendo seus cotovelos e braços estendidos num ângulo de 90° em relação ao tronco. O valor referente ao %G do avaliado foi informado no visor do equipamento.

Nas avaliações da BIA todos os participantes seguiram as orientações necessárias para sua aferição como: estar em jejum alimentar de 4 horas e alcoólico por, no mínimo, 48 horas; não ter praticado exercício físico nas últimas 12 horas que antecederam a avaliação; ter urinado no mínimo 30 minutos antes do procedimento e não portar objetos metálicos durante o procedimento.

Para a aferição do IMC contou-se com a mensuração da BIA pelo Cyprus™ – Body Composition Analysis e pela Tanita® bem como a mensuração pelo método antropométrico mediante a fórmula peso / (altura)².

No método antropométrico o peso foi aferido por uma balança mecânica do tipo Filizola®, com registro em quilogramas (kg), de carga máxima igual a 150 kg e uma precisão de 100 g (gramas). Neste, o avaliado manteve-se em posição ereta, com o mínimo de roupas possíveis e descalço. A medida da estatura ocorreu na posição vertical a partir das distâncias do ponto mais alto da sua cabeça até a planta de seus pés em posição sagital, mediante estadiômetro portátil da marca Seca®.

A avaliação do estado nutricional dos participantes pertencentes ao GC foi mensurada de acordo com as diretrizes da Organização Mundial de Saúde, de acordo com Brasil⁽⁷⁾, e classificados em: magreza acentuada, magreza, eutrofia, sobrepeso, obesidade e obesidade grave. Já o GSD foi avaliado conforme as curvas antropométricas de Cronk et al.⁽⁸⁾ e categorizados como baixo peso, eutrofia ou excesso de peso.

A análise dos dados foi realizada mediante o programa estatístico SPSS, versão 1.8, pela estatística não-paramétrica utilizando-se o Teste de Friedman.

Resultados

Os resultados apresentados pelo GC e pelo GSD referente ao valor médio do %G estão descritos na tabela 1. Já os valores médios do IMC encontrados em ambos os grupos estão apresentados na tabela 2.

Segundo a análise estatística, existe diferença significativa entre a %G mensurada pelos três aparelhos ($\chi^2=28,78$, $p<0,001$), no GC, sendo a maior diferença no equipamento OMRON®. Já no GSD, também houve diferença estatística entre as médias

Tabela 1 - Frequência relativa média de percentuais de gordura (%G) nos grupos controle (GC) e com síndrome de Down (GSD) por diferentes métodos e equipamentos.

Método	%G GC		%G GSD	
	Média ± Desvio Padrão		Média ± Desvio Padrão	
BIA tetrapolar	12,47 ± 8,54		30,67 ± 8,79	
TANITA®	22,03 ± 10,66		34,71 ± 8,66	
OMRON®	26,96 ± 7,04		31,70 ± 7,74	

Fonte: Os Autores.

Tabela 2 - Frequência relativa média do índice de massa corporal (IMC) nos grupos controle (GC) e com síndrome de Down (GSD) pelos diferentes métodos.

Método	IMC GC		IMC GSD	
	Média ± Desvio Padrão		Média ± Desvio Padrão	
BIA tetrapolar	19,98 ± 3,07		28,78 ± 8,13	
TANITA®	19,88 ± 3,15		28,62 ± 8,06	
Antropometria	19,69 ± 3,16		29,64 ± 8,34	

Fonte: Os Autores.

($\chi^2=10,85$, $p=0,004$), porém esta foi mais pronunciada no modelo TANITA®.

Da mesma forma como no %G houve diferença estatística na avaliação dos três equipamentos para o IMC, tanto para o GC ($\chi^2=7,65$, $p=0,022$) como para o GSD ($\chi^2=6,65$, $p=0,036$), sendo que o GSD apresentou maior diferença estatística na mensuração antropométrica.

A diferença entre os três métodos utilizados, tanto para %G (GC: $\chi^2=28,78$, $p=0,000$; GSD: $\chi^2=10,85$, $p=0,004$) como para o cálculo do IMC (GC: $\chi^2=7,65$, $p=0,22$; GSD: $\chi^2=6,65$, $p=0,036$) se mostrou maior no GC do que no GSD.

A classificação nutricional dos participantes pode ser visualizada nas tabelas 3 e 4. Nota-se que a maioria dos adolescentes se enquadrou como eutróficos.

Discussão

Diante dos resultados encontrados pode-se sugerir que a BIA tetrapolar continua sendo o melhor método para mensuração da percentagem de gordura e do IMC havendo desigualdade nos dados encontrados entre os demais instrumentos utilizados.

Tabela 3 - Classificação nutricional do GC.

CLASSIFICAÇÃO/ SEXO	FEMININO	MASCULINO
MAGREZA	2	-
EUTRÓFICO	10	7
SOBREPESO	6	1
OBESIDADE	-	2
TOTAL	18	10

Fonte: Os Autores.

Tabela 4 - Classificação nutricional do GSD.

CLASSIFICAÇÃO/ SEXO	FEMININO	MASCULINO
EUTRÓFICO	8	5
SOBREPESO/ OBESIDADE	1	-
TOTAL	9	5

Fonte: Os Autores.

Resultados distintos foram verificados por Reis Filho et al.⁽⁹⁾, ao avaliarem o percentual de gordura em 60 participantes com idades entre 18 a 38 anos, de ambos os sexos, por meio da bioimpedância no modelo tetrapolar, no modelo de membros superiores (OMRON®) e de membros inferiores pela balança TANITA®. A pesquisa não demonstrou diferenças estatísticas no percentual de gordura avaliado pelos três métodos, demonstrando uma correlação positiva entre o método tetrapolar e manual e entre o método tetrapolar e avaliação pelos membros inferiores.

Rossi e Tirapegui⁽⁶⁾ também observaram uma forte correlação na composição corporal entre os métodos tetrapolar e de aferição pelos membros inferiores, balança TANITA®, em 20 participantes adultos frequentadores de academia.

Natalino et al.⁽¹⁰⁾ realizaram um estudo com 88 participantes, de 18 a 44 anos, de ambos os sexos, buscando avaliar se os resultados do % G avaliados pela bioimpedância bipolar (modelo de membros superiores e inferiores) são semelhantes a aferição da bioimpedância tetrapolar. Os autores verificaram que o resultado do modelo de avaliação por membros superiores tende a se equiparar melhor e de forma excessiva com os dados da bioimpedância tetrapolar.

A diferença de idade entre os participantes desta pesquisa com a dos três estudos apresentados aqui pode

ser um fator ocasionador da diferença de resultados encontrados. Este fato deve ser melhor verificado em estudos futuros.

A frequência de erros nas aferições da bioimpedância foi algo observado neste estudo, principalmente na população com SD e, que não ocorreu ou não foi relatado nos estudos acima de comparação da BIA. Talvez isso se deva a faixa etária do estudo atual, 11 a 14 anos, onde os participantes se encontram em fase de maturação e desenvolvimento corporal o que poderia dificultar a leitura concreta da composição corporal.

Além disso, a população com SD tende a apresentar condições clínicas e físicas que interferem no seu desenvolvimento normal o que poderia prejudicar a aferição dos dados de BIA por equipamentos não recomendados cientificamente para esta aferição. Talvez seja por este motivo que grande parte dos estudos com participantes com SD, como as pesquisas de Florentino Neto et al.⁽¹¹⁾, Silva, Santos e Martins⁽¹²⁾, Roieskiet al.⁽¹³⁾ e Soares et al.⁽¹⁴⁾, tenham preferido utilizar de métodos antropométricos, como a somatória de pregas cutâneas.

Outro fator, observado neste estudo, que dificulta a utilização da BIA na população com SD é a compreensão das orientações para a mensuração da composição corporal pela BIA como o período de jejum antecedente e necessário e, o receio que muitos apresentam ao posicionar eletrodos em seu corpo em decúbito dorsal.

Durante a classificação peso/idade do GSD pela curva antropométrica de Cronk et al.⁽⁸⁾ muitos participantes atingiram um percentil próximo ao limite estabelecido entre a eutrofia e a obesidade, demonstrando uma tendência ao sobrepeso. Como grande parte dos participantes está vinculada a Instituições de atendimento especializado, recebendo tratamentos específicos para a sua patologia, o controle do peso deve ser um item extremamente observado e controlado por toda a equipe, já que o excesso de peso pode desencadear outros agravamentos para a saúde.

Souza, Rodrigues e Ferreira⁽¹⁵⁾ ao avaliarem 17 adolescentes com SD vinculados a uma instituição de atendimento especializado, em peso e idade, também observaram a prevalência da normalidade de peso entre os participantes com SD, verificando que 59,4% dos participantes classificavam-se como eutróficos e 40,6% apresentavam o excesso de peso.

Resultados distintos foram encontrados por Santos, Sousa e Elias⁽¹⁶⁾ ao avaliarem 10 participantes com SD, de ambos os sexos de idades entre 4 a 30 anos, onde

grande parte do grupo apresentou excesso de peso. Marín e Graupera⁽¹⁷⁾ avaliaram o estado nutricional de 38 participantes com SD, de ambos os sexos, com idades entre 16 a 38 anos, através do IMC e, também observaram que a maioria dos participantes apresentavam índices elevados de sobrepeso e obesidade com risco para doenças cardiovasculares e diabéticas. Todavia, destaca-se que, também nestes casos, a faixa etária avaliada pelos estudos é distinta, portanto, a comparação dos dados deve ser cautelosa.

A prática de novos modelos de BIA é algo que ainda precisa ser melhor estudado e pesquisado já que seus dados vêm demonstrando apenas uma tendência a equiparação com o modelo tetrapolar e não uma singularidade. A presença de erros e a dificuldade na aferição em alguns participantes também é um fator a ser considerado para esta prática. Pesquisas que envolvam a aferição de medidas referentes à composição corporal em pessoas com deficiência devem ser estimuladas e produzidas em nosso país verificando o uso da BIA em populações distintas, uma vez que dados dessa natureza podem ser relevantes como informação para a elaboração de programas de atenção à saúde.

Conclusão

A partir dos resultados apresentados conclui-se que houve uma diferença na mensuração entre os métodos utilizados de aferição de %G e IMC. A bioimpedância tetrapolar continua sendo o melhor método de aferição da composição corporal quando comparada com os modelos de aferição em membros superiores e inferiores. A avaliação da BIA, nestes últimos dois modelos, nos participantes com SD se mostrou duvidosa uma vez que, dos 30 adolescentes avaliados somente 16 conseguiram ser avaliados pelos instrumentos.

A mensuração antropométrica do IMC apresentou uma maior diferença de valores quando comparado a BIA. Ambos os grupos avaliados se enquadraram como eutróficos nas respectivas classificações nutricionais utilizadas.

Sugere-se a realização de novos estudos que busquem comparar e equiparar equipamentos de BIA, que apresentem um custo inferior e uma maior praticidade, na população com desenvolvimento típico e com deficiência.

Referências

- 1 Carvalho, E. A. A.; Simão, M. T. J.; Fonseca, M. C.; Andrade, R. G.; Ferreira, M. S. G.; Silva, A. F.; Souza, I. P. R.; Fernandes, B.S. Obesidade: aspectos epidemiológicos e prevenção. *Revista Médica de Minas Gerais*, 2013;23(1):74-82.
- 2 Cooley, W. C.; Graham, J. M. Down syndrome: An update and review for the primary pediatrician. *Clin Pediatr (Phila)*. 1991 Apr;30(4):233-53. doi: 10.1177/000992289103000407
- 3 Moreira, L. M. A.; El-Hanib, C. N.; Gusmão, F. A. F. A síndrome de Down e sua patogênese: considerações sobre o determinismo genético. *Rev Bras Psiquiatria*, 2000;22(2):96-9.
- 4 Sant'Anna, M. S. L.; Priore, S. E.; Franceschini, S. C. Métodos de avaliação da composição corporal em crianças. *Rev Paul Pediatr*, 2009;27(3):315-21.
- 5 Guedes, D. P. Procedimentos clínicos utilizados para análise da composição corporal. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 2013;15(1):113-29. doi: 10.5007/1980-0037.2013v15n1p113.
- 6 Rossi, L.; Tirapegui, J. Comparação dos métodos de bioimpedância e equação de Faulkner para avaliação da composição corporal e desportista. *J Pharm Sci*, 2001;37(2):137-42.
- 7 Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde: Norma Técnica de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.
- 8 Cronk, C.; Croecker, A. C.; Pueschel, S. M.; Shea, A. M.; Zackai, E.; Pickens, G., Reed, R. B. Growth hats for children with Down syndrome: 1 month of 18 years of age. *Pediatrics*, 1988;81(1):102-10.
- 9 Reis Filho, A. D.; Ravagnani, F. C. P.; Oliveira, M. P. P.; Fett, C. A.; Zavala, A. A.; Coelho-Ravagnani, C. F. Comparação entre diferentes aparelhos de bioimpedância para avaliação do percentual de gordura. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2011;19(2):5-12.
- 10 Natalino, R. T.; Barboza, J. D.; Ferreira, L. S.; Rodrigues, A. M. Comparação entre percentuais de gordura corporal estimados por bioimpedância bipolar e tetrapolar. *Rev Bras Ciênc Mov*. 2013;21(3):88-95.
- 11 Florentino Neto, J.; Pontes, L. M.; Fernandes Filho, J. Alterações na composição corporal decorrentes de um treinamento de musculação em portadores de síndrome de Down. *Rev Bras Med Esporte*. 2010 Feb 16(1):9-12. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922010000100001&lng=en. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922010000100001>
- 12 Silva, D. L.; Santos, J. A. R.; Martins, C. F. Avaliação da composição corporal em adultos com síndrome de Down. *Arquivos de Medicina*, 2006;20(4):103-10.
- 13 Roieski, I. M.; Lima e Silva, I.; Cardoso, F. B.; Beresford, H. Avaliação do perfil nutricional de adolescentes com síndrome de Down: Pressuposto epistemológico para um aconselhamento nutricional com enfoque na ergomotricidade. *Rev Amazônia Science & Health*, 2014;2(2):21-8.
- 14 Soares, W. D.; Brant, M. C. S.; Maia, M. F. M.; Miranda Neto, J. J. T.; Carneiro, A. L. G. Composição corporal e níveis de força dos portadores da síndrome de Down. *Coleção Pesquisa em Educação Física*, 2010;9(4):103-8.
- 15 Souza, A. C. N. M.; Rodrigues, M. C.; Ferreira, L. G. Excesso de peso e gordura corporal em portadores de síndrome de Down de uma instituição no município de Divinópolis –MG. *Rev Bras Ciências da Saúde*, 2013 jul/set;11(37).
- 16 Santos, G. G.; Sousa, J. B.; Elias, B. C. Avaliação antropométrica e frequência alimentar em portadores de síndrome de Down. *Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, 2011;15(3):97-108.
- 17 Marín, A. S.; Graupera, M. X. Nutritional status of intellectual disabled persons with Down syndrome. *Nutrición Hospitalaria*, 2011;26(5):1059-66. doi: 10.1590/S0212-16112011000500021

*Recebido em: 10 ago. 2017
Aceito em: 11 ago. 2018*