

## AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM ATLETAS TETRAPLÉGICOS

<sup>1</sup>Correia de Campos-Castelli, L.F., <sup>2</sup>Luarte-Rocha, C., <sup>1</sup>Fabricio Dos Santos-Teixeira, L. G., <sup>1</sup>Gorla-Irineu, J. (pf\_luisfelipe@yahoo.com.br)

<sup>1</sup>Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Brasil; <sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Actividad Física, Universidad San Sebastián, Concepción, Chile.

Recibido: Marzo, 2015; Aceptado: Junio, 2015.

### RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar a composição corporal em atletas com lesão medular. Medidas antropométricas duplamente indiretas foram utilizadas. A amostra foi composta por 08 atletas com lesão medular, do sexo masculino e com idades entre 21 a 35 anos. Foi calculado o índice de massa corporal (IMC), tamanho do arcabouço corporal (TAC) e somatória das dobras cutâneas ( $\Sigma 9DC$ ). Foi utilizada a estatística descritiva para apresentação dos resultados e para análise o programa software<sup>®</sup> SPSS 11.0. O valor médio do grupo referente à  $\Sigma 9DC$  foi de  $144,9 \pm 55,42$ . Com relação ao IMC, a média foi de  $20,02 \pm 3,07$  sendo que, 65,5% dos avaliados estão dentro dos padrões ideais enquanto que 37,5% estão abaixo do padrão ideal e por fim, o TAC, com média de  $1510,05 \pm 101,05$ . Observou-se que as avaliações antropométricas, demonstraram-se eficazes para análise dos aspectos de qualidade de vida, porém ao treinamento esportivo, existem limitações. **PALAVRAS-CHAVE:** composição corporal; esporte adaptado; tetraplegia; lesão medular.

### ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the body composition in athletes with spinal cord injury. Double indirect anthropometric measures were used. The sample was comprised of eight male athletes with spinal cord injury (age, 21 to 35 y). We calculated body mass index (BMI), body size of the framework (TAC) and sum of skinfolds ( $\Sigma 9DC$ ). We used descriptive statistics (software SPSS<sup>®</sup> 11.0). The average value of the group on the  $\Sigma 9DC$  was  $144.9 \pm 55.42$ . With respect to BMI, the average was  $20.02 \pm 3.07$  and that 65.5% of the individuals are within the ideal standards while 37.5% are below the ideal standard, and finally, the TAC, with an average of  $1510.05 \pm 101.05$ . It was observed that anthropometric assessments, demonstrated to be effective for analyzing the aspects of quality of life, but the training, there are limitations. **KEYWORDS:** body composition; adapted sports; tetraplegia; spinal cord injury.

### RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar la composición corporal de atletas con lesión medular. Las medidas antropométricas fueron realizadas de manera indirecta por duplicado. La muestra fue compuesta por ocho atletas con lesión medular, de sexo masculino con edades comprendidas entre 21 a 35 años. Se calculó el índice de masa corporal (IMC), el tamaño del cuerpo y la suma de pliegues cutáneos ( $\Sigma DC$ ). Se utilizó estadística descriptiva (Software<sup>®</sup> SPSS 11.0). El valor promedio de ( $\Sigma DC$ ) del grupo de referencia fue  $144,9 \pm 55,42$ . En cuanto a IMC, la media fue de  $20,02 \pm 3,07$  y 65,5% de los evaluados son de acuerdo a los estándares ideales, mientras que el 37,5% están por debajo de la norma ideal y, finalmente, el TAC, con una media de  $1.510 \pm 101$ . Se observó que las medidas antropométricas, ha demostrado ser eficaz para el análisis de aspectos de calidad de vida mientras que para el ámbito del entrenamiento deportivo existen limitaciones. **PALABRAS CLAVES:** composición corporal; deporte adaptado; tetraplejia; lesión medular.

## INTRODUÇÃO

O esporte de alto rendimento seja ele adaptado ou não, está ligado à busca incansável por resultados e reconhecimento em âmbito mundial pelo grande feito. Para isso, torna-se necessário o atleta ser disciplinado, realizar uma rigorosa rotina de treinamentos, realizar avaliações de composição corporal, ter acompanhamento nutricional, pois, são aspectos básicos para maximização dos resultados.

Segundo (Tritschler, 2003) uma das principais vantagens competitivas, pode estar relacionada ao equilíbrio que o atleta consegue alcançar entre o peso de gordura corporal e o peso de massa magra corporal. No entanto, percebe-se a importância tanto da presença de uma equipe multidisciplinar envolvida no trabalho como a avaliação periódica da composição corporal, já que esta pode identificar e quantificar os desequilíbrios morfológicos do atleta, proporcionar algumas orientações aos treinamentos na melhora do desequilíbrio morfológico, e dessa forma, irá contribuir diretamente para ganhos no que diz respeito à aptidão aeróbia, força, velocidade e outras capacidades físicas que as modalidades esportivas exigem (Tritschler, 2003).

Atualmente, a grande preocupação dos profissionais diretamente ligados ao treinamento é a forma com que essas avaliações da composição corporal e das capacidades físicas são realizadas e interpretadas, pois se os dados e as conclusões não tiverem fidedignidade, todo o planejamento do treinamento e os objetivos ficam comprometidos.

Guedes e Guesdes (2006) definem que a técnica antropométrica é utilizada na intuição de coletar dados referentes às medidas externas das dimensões corporais, ou seja, são responsáveis pelas medidas de estatura, massa corporal, dobras cutâneas, circunferências e diâmetros ósseos. E a partir dessas medidas, são estipuladas várias equações para a predição dos resultados dos mais diversos componentes corporais, como por exemplo, a gordura corporal.

A quantificação da gordura corporal pode ser mensurada através do índice de massa corporal (IMC), a qual, vários estudos demonstram questionamento em relação a essa técnica com predição de forma rápida do percentual de gordura (Frankenfield, Rowe, Conney & Smith, 2001; Ricardo & Araújo, 2002; Taylor, Falorni, Jones & Goulding, 2003; Mcardle; Katch & Katch, 2003) pois não considera os níveis de gordura corporal isoladamente. Dessa forma, podemos afirmar que a técnica que possui relevância em relação aos resultados do percentual de gordura subcutâneas, são as medidas de dobras cutâneas.

Santos e Guimarães (2002) realizaram a avaliação da composição corporal em atletas paraolímpicos com as finalidades em saber qual atleta selecionar e/ou qual o tipo de treinamento individualizado ministrar visando uma otimização de desempenho. As modalidades avaliadas foram do futebol, basquete, atletismo, judô, tênis de mesa, ciclismo, halterofilismo e natação através do uso de somatórias de dobras cutâneas, que segundo Costa (2001) tem como objetivo a análise do comportamento da gordura corporal seja em quantidade ou distribuição.

A quantificação com maior fidedignidade do percentual de gordura corporal é fundamental, visto que, segundo Glaner (2005) em níveis elevados a gordura corporal pode estar associada à hipertensão e doenças cardiovasculares e em níveis minimizados pode estar ligada à bulimia, anorexia e desnutrição. Essas informações são pertinentes aos profissionais responsáveis que atuam desde o condicionamento físico até no desempenho atlético desses atletas com lesão medular, uma vez que o excesso ou deficiência da gordura corporal pode provocar alterações no rendimento atlético, ou seja, é necessário que o atleta tenha um equilíbrio entre gordura corporal e massa magra corporal (Tritschler, 2003).

Para contribuir a confiabilidade da análise das dobras cutâneas, torna-se importante a interpretação dos resultados referentes ao tamanho do arcabouço corporal (TAC), atuando como um parâmetro a mais, para ser abordado nas discussões entre a massa muscular e a gordura corporal do indivíduo.

O estudo realizado por Katch e Freedson (1982, pp 669) em indivíduos “normais” jovens homens e mulheres, através das medidas dos diâmetros Bi-Acromial e Bi-Trocantérico relacionado à estatura, teve como resultados conclusivos: *“Os dados masculinos indicam aumento da massa magra nos quadros de tamanho. Em contrapartida, a gordura corporal não mostra nenhuma mudança para diferentes tamanhos de enquadramento. As mulheres apresentam a tendência oposta. Um pequeno aumento, mas de inegável importância para a gordura corporal por quadro de tamanho e nenhuma mudança para a massa magra/quadro de tamanho”*.

Ou seja, a relação do quadro de tamanho com gordura corporal existe diferentes manifestações e não que quanto maior for o arcabouço corporal maior será a concentração de gordura corporal, afinal a massa magra corporal pode estar em níveis elevados.

Portanto, a proposta desse estudo foi em avaliar a composição corporal de atletas com lesão medular, através da somatória das dobras cutâneas, o índice de massa corporal (IMC) e seu “quadro de tamanho”, mais conhecido como TAC (tamanho do arcabouço corporal), como também articular idéias para um melhor desempenho dos atletas com lesão medular e de que maneira cada parâmetro abordado pode contribuir positivamente tanto na qualidade de vida quanto ao treinamento.

## METODOLOGIA

### Sujeitos

Foram selecionados oito homens, atletas com lesão medular praticantes de rugby em cadeira de rodas, com idades entre 21 a 35 anos. Os participantes do estudo assinaram um termo de consentimento, após as informações prévias sobre a natureza do trabalho. As características da amostra são observadas na tabela 1 a seguir:

Tabela 1. Caracterização do grupo amostral.						
Sujeitos	Sexo	Idade	NL	TS	TL	CF
I	M	32	C6-C7	C6- C7 <sup>1</sup>	5 anos 7 meses	1,5
II	M	23	C6-C7	Incompleta	1 ano 10 meses	2,5
III	M	33	C4-C5-C6	Incompleta	15 anos 2 meses	1,0
IV	M	23	C6	Incompleta	5 anos 1 mes	1,5
V	M	35	C5	Completa	12 anos	0,5
VI	M	30	C6	Completa	6 anos 11 meses	#
VII	M	23	C4-C5-C6	C4-C5 <sup>1</sup> -C6 <sup>1</sup>	6 anos 11 meses	0,5
VIII	M	21	C5-C6	Completa	2 anos 9 meses	#

Nível de lesão (NL), Tipo de secção (TS), Tempo de Lesão (TL) e Classificação Funcional (CF). 1- lesão completa, # - sem classificação.

## PROTOCOLO DO ESTUDO

### Test Realizados

Os atletas selecionados são da equipe de Rugby em Cadeira de Rodas da ADEACAMP/UNICAMP e praticam a modalidade há dois anos com frequência de três vezes semanais (volume de sete horas). Os dados coletados foram estatura, massa corporal, diâmetros ósseos e dobras cutâneas conforme a padronização estabelecida por Guedes e Guedes (2006).

A Estatura supinada em (cm), é a distância observada entre dois planos que tangenciam o ponto mais alto da cabeça e a planta dos pés.

Os avaliados nesse estudo possuíam deficiência física que os impossibilitavam de permanecer em posição ortostática, sendo assim, a medida de estatura foi feita de forma supinada, de acordo com o modo proposto por Guedes e Guedes (2006).

A Massa Corporal é o conjunto de matéria orgânica e inorgânica que compõe os diferentes tipos de tecidos e elementos do corpo humano (Guedes e Guedes, 2006). Para a coleta da massa corporal dos atletas, utilizamos a balança digital com precisão em gramas e como adaptação foi utilizado um banco, o qual foi colocado encima da balança, para o indivíduo poder ficar sentado e exercendo toda a sua massa sobre o banco, sem que houvesse interferência externa. Posteriormente, o peso do banco foi subtraído, obtendo assim, o valor real da massa corporal do indivíduo.

Os Diâmetros Ósseos são medidas que procuram estabelecer distâncias projetadas entre os dois pontos anatômicos definidos por proeminências ósseas, estabelecidas perpendicularmente ao eixo longitudinal do corpo (Guedes e Guedes, 2006).

Nesse estudo, foram coletados os diâmetros Bi-Acromial, sendo o atleta avaliado na posição sentado, e o diâmetro Bi-Trocantérico, o qual foi mensurado na posição supinada, pois, as cadeiras impossibilitavam a coleta com precisão.

As dobras cutâneas correspondem as medidas de uma camada dupla de pele e de tecido subcutâneos destacados em pontos anatômicos específicos (Guedes e Guedes, 2006). As dobras cutâneas coletadas foram; Tricipital, Bicipital, Axilar média, Peitoral, Subescapular, Bi-cristalíaco, Abdômen, Coxa e Panturrilha. Não foram necessários adaptações para as coletas dos dados.

Para análise dos dados, foram utilizados os seguintes procedimentos:

*Somatória de Dobras Cutâneas.* Capaz de gerar estimativas da gordura corporal, através da seguinte fórmula:  $\Sigma DC = Dbc + Dtr + Dam + Dsb + Dsi + Dpt + Dab + Dcx + Dpth$

*Índice de massa Corporal (IMC).* Cujas fórmulas, fazem predição do índice de obesidade do indivíduo:  $IMC = \frac{MASSA (Kg)}{ESTATURA^2 (m)}$

*Arcabouço corporal.* Tem por finalidade, obter o tamanho de quadro do indivíduo (largura corporal). Utilizou-se a fórmula proposta por Katch e Freedson (1982):  $HOMENS / HAT = H \times 8,239 + (DAC + DTROC)$ . Onde altura (H), diâmetro bi-acromial (DAC), diâmetro bi-trocantérico (DTROC).

Com o resultado obtido através da fórmula é possível identificar o tamanho do arcabouço corporal do atleta entre pequeno, médio ou grande, de acordo com a tabela 2.

Tabela 2. Valores normativos do TAC.			
HAT	Pequeno	Médio	Grande
<b>Homens</b>	< 1459.3	1459.4 - 1591.9	> 1592.0
<b>Mulheres</b>	< 1661.9	1662.0 - 1850.7	> 1850.8

Os Instrumentos que foram utilizados para a coleta dos dados foram o Compasso de Dobras Cutâneas da marca HARPPENDEN<sup>®</sup>, Estadiômetro da marca WCS<sup>®</sup> com precisão em milímetros e o Paquímetro de Diâmetro Ósseo da marca WCS<sup>®</sup>, com precisão em milímetros.

Foi utilizada estatística descritiva para apresentação dos resultados e para análise dos dados foi utilizado o software<sup>®</sup> SPSS 11.0 para Windows<sup>®</sup>.

## DISCUSSÃO DOS DADOS

As características dos atletas em relação à estatura, massa corporal, índice de massa corporal (IMC), tamanho do arcabouço corporal (TAC) e a soma das nove dobras cutâneas ( $\Sigma 9DC$ ) estão descritas na Tabela 3.

Tabela 3. Valores antropométricos.					
Sujeitos	Estatura (m)	MC (kg)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	TAC	$\Sigma 9DC$
<b>I</b>	1.75	63.3	20.59	1509.5	141
<b>II</b>	1.57	59.6	24.17	1357.5	78
<b>III</b>	1.85	75.8	22.05	1593.2	228
<b>IV</b>	1.75	60.6	19.72	1510.6	148.8
<b>V</b>	1.73	49.8	16.63	1486.9	149.6
<b>VI</b>	1.68	57.8	20.33	1457.4	167.2
<b>VII</b>	1.98	65.3	16.62	1703.1	102.4
<b>VIII</b>	1.80	49.2	15.1	1551.5	50.8

MC = massa corporal, IMC = índice de massa corporal, TAC = tamanho do arcabouço corporal,  $\Sigma 9DC$  = somatório das dobras cutâneas.

A lesão medular pode acarretar ao indivíduo problemas orgânicos como, por exemplo, a perda da densidade óssea nas áreas paralisadas (Brito, Battistella, Sakamoto & Saito, 2002; Rodrigues & Herrera, 2004), entretanto acredita-se que a perda de densidade não acarreta diminuição do tamanho do osso, ou seja, o tamanho da estrutura óssea mantém-se inalterada nessa população.

Os dados do TAC revelaram uma relativa heterogeneidade entre o grupo, pois foram identificados diferentes tamanhos de quadros, sendo a média do grupo o valor de 1510.0 e a classificação como Médio, de acordo com a Tabela 4. No entanto, o sujeito VII revelou significância acima da média do grupo no tamanho do quadro, devido a sua estatura ser relativamente alta em comparação ao

restante do grupo. Já o sujeito II, teve significância abaixo da média por apresentar baixa estatura em relação ao grupo avaliado.

Tabela 4. Resultados da estatística descritiva para os dados do estudo.						
Variável	Média	Dp	Min	Máx	IC95%	
					Lim_inf	Lim_sup
<b>H</b>	1.75	±.12	1.57	1.98	1.66	1.86
<b>MC</b>	60.10	±8.57	49.20	75.80	53.00	67.34
<b>IMC</b>	20.02	±3.07	15.10	24.17	16.83	21.96
<b>TAC</b>	1510.05	±101.05	1357.50	1703.10	1436.72	1605.69
<b>Σ9DC</b>	144.90	±55.42	50.80	228.00	86.89	179.55

H= Estatura, MC= massa corporal, Dp = Desvio Padrão, Min = Mínimo, Máx = Máximo, IC= Intervalo de Confiança, Lim\_inf = Limite Inferior, Lim\_sup = Limite Superior, IMC = índice de massa corporal, TAC = tamanho do arcabouço corporal, Σ9DC = soma das dobras cutâneas.

Não foi realizada a quantificação isolada da massa magra dos atletas, mas com relação à gordura corporal subcutânea, os resultados apresentaram baixa correlação aos valores de TAC, assim como a massa corporal total, enquanto que, o IMC apresenta correlação negativa, demonstrando então, que não foi possível analisar correlação significativa entre o TAC e essas variáveis. Ver tabela 5.

Tabela 5. Correlação linear de Pearson entre TAC e algumas variáveis.			
	Massa (kg)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Σ9DC
TAC	.377	-.577	.106

IMC = índice de massa corporal, Σ9DC = soma das dobras cutâneas.

Percebeu-se que, as aplicações da medida do arcabouço corporal ao treinamento estão relacionadas de forma indireta, pois, com as medidas do TAC, pode-se identificar a largura e cambagem ideal para as cadeiras esportivas que serão utilizadas pelo atleta, a fim de manter todo grupo muscular responsável na propulsão em perfeitas condições para a realização máxima do torque seja em trabalho de força explosiva ou de agilidade, e conseqüentemente também, evitando lesões que poderiam surgir com o decorrer da prática.

Com relação aos resultados de índice de massa corporal (IMC), foi a variável da pesquisa que teve resultados mais homogêneos, pois 62,5% dos atletas possuem padrões ideais no índice de massa corporal, já 37,5% apresentam valores baixos.

Os valores utilizados como referência para classificar os atletas foram elaborados para a população “normal”, mas como não foram identificados valores de índices de massa corporal ideais para lesados medulares, utilizou-se dos valores propostos pela organização mundial da saúde (OMS).

Tabela 6: Valores e classificações do IMC (Organização Mundial de Saúde, 2007).

IDADE (anos)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )			
	Baixo Peso	Normal	Sobrepeso	Obesidade
12 – 25	< 19	19 – 25	25 – 31	> 31
25 – 35	< 20	20 – 26	26 – 31	> 31
35 – 45	< 21	21 – 27	27 – 31	> 31
45 – 55	< 22	22 – 28	28 – 31	> 31
55 – 65	< 23	23 – 29	29 – 31	> 31
> 65	< 24	24 – 30	30 – 31	> 31

De acordo com a amostra, o sujeito II apresentou significância acima da média, mas com a estatura e quantidade de gordura subcutânea baixa, podemos concluir que o atleta apresenta quantidade significativa de massa muscular comparada à massa gorda. Em contrapartida, o sujeito VIII apresentou resultados com significância abaixo da média do grupo por sua baixa quantidade de massa corporal, pois sua estatura esta relativamente acima da média.

O índice de massa corporal (IMC) gera por muitas vezes dados errôneos aos indivíduos ou atletas (Frankenfield, Rowe & Cooney et al., 2001; Ricardo & Araújo, 2002; Taylor, Falorni, Jones et. al., 2003; McArdle et al., 2003), pois não consideram a composição proporcional exata entre gordura e massa muscular corporal dos avaliados.

Portanto, com relação ao treinamento esportivo, o IMC não deveria ser uma variável a ser considerada para o âmbito esportivo e segundo Tritschler (2003) é vantajoso o atleta ter equilíbrio entre a gordura corporal total e massa muscular, resultado que o IMC não consegue quantificar isoladamente. Segundo McArdle et al. (2008) os fatores que podem alterar os valores de índice de massa corporal é o excesso de gordura corporal ou massa muscular, estrutura óssea e até mesmo o volume plasmático induzido no treinamento.

Enquanto que, para uma avaliação em indivíduos no intuito de avaliar a qualidade de vida, se houver uma moderada superestimação ou subestimação dos valores reais, não iriam acarretar em problemas morfológicos ou fisiológicos.

Com relação à somatória de dobras cutâneas, a qual mensura a quantidade de gordura corporal subcutâneas, tiveram heterogeneidade nos resultados entre o grupo avaliado.

O sujeito III apresentou significância acima da média do grupo, já no IMC, apresentou valores dentro dos ideais, o que podemos concluir que possui relativamente maior quantidade de gordura corporal do que massa muscular, pois se estivessem em equilíbrio sua massa corporal seria maior e aumentaria seu IMC para sobrepeso.

Com relação aos sujeitos II e VIII, apresentaram valores significativos abaixo da média do grupo, ou seja, seus valores de gordura corporal são baixos em relação ao grupo avaliado e ao estudo apresentado por Costa (2001). Para o sujeito II, fica nítida sua massa muscular relativamente alta, pois seu IMC está no limite dos padrões ideais e sua gordura corporal muito abaixo, entretanto, para o sujeito VIII, percebe-se baixa massa corporal, ou seja, não podemos concluir se possui valores equilibrados entre gordura e massa muscular corporal, mais de certa forma precisa ter acompanhamento, pois seus valores estão relativamente baixos, podendo ser classificado como sujeito de risco, e pelo fato de ser atleta, pode vir a ter comprometimentos em relação ao desempenho em quadra.

Com isso, é de grande relevância, analisar periodicamente através das dobras cutâneas, o comportamento da quantidade da gordura corporal, tanto para efeito de qualidade de vida ou treinamento, já que esta é responsável pela verificação da redução das espessuras das dobras, concluindo se houve ou não, diminuição da quantidade de gordura corporal.

A dificuldade em se elaborar estudos fazendo uso da somatória de dobras é devido à escassez de valores normativos. Esses valores são fundamentais ao processo de comparação dos resultados da avaliação, pois dessa forma, podemos obter e apresentar interpretações mais adequadas dos atletas ou indivíduos que buscam qualidade de vida.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No geral, as avaliações da composição corporal, nos fornecem subsídios para nortear alguns trabalhos dentro do processo de planejamento dos treinos.

Portanto, o controle, principalmente da gordura corporal é de extrema relevância, visto que o excesso de depósito de gordura corporal interfere diretamente na qualidade de vida dos indivíduos (menor capacidade aeróbia, sobrepeso, entre outros) e principalmente, no rendimento dos atletas praticantes de rugby em cadeira de rodas, esporte coletivo, que possui alto gasto energético, elevada solicitação do sistema neuromuscular e necessita de materiais adequados e sob medida do atleta, cuja habilidade técnica não seria suficiente para garantir êxito nas partidas.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Brito, C. M. M., Battistella, L. R., Sakamoto, H. & Saito, E. T. (2002). Densidade mineral óssea após lesão medular. *Acta fisiátrica*. 3 (9), p.127-133.
2. Costa, R. F. (2001). *Composição corporal: teoria e prática da avaliação*. 1ed. Barueri-SP: Manole.
3. Frankenfield, D. C., Rowe, W. A., Cooney, R. N., Smith, S. (2001). Limits of body mass index to detect obesity and predict body composition. *Nutrition*. 1 (3), p. 26-30.
4. Frisancho, A. R., Flegel, P. N. (1983). Elbow breadth as a measure of frame size for us males and females. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2 (37), p. 311-314.
5. Glaner, M. F. (2005). Índice de massa corporal como indicativo da gordura corporal comparado às dobras cutâneas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 4 (11), p. 243-246.
6. Guedes, D. P., Guesdes, J. E. R. P. (2006). *Manual Prático para Avaliação em Educação Física*. ed.1, Barueri: Manole.



7. Katch, V. L., Freedson, P. S. (1982). Body size and shape: Derivation of the “HAT” frame size model. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 4 (36), p.669-675.
8. Mcardle, W. D., Katch, F. I., Katch, V. L. (2008). *Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 6° ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
9. Mcardle, W. D., Katch, F. I., Katch, V. L. (2003). *Nutrição: para o desporto e o exercício*. 1° ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
10. Ricardo, D. R., Araújo C. G. S. (2002). Índice de massa corporal: um questionamento baseado em evidências. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 1 (79), p. 61-69.
11. Rodrigues, D.; Herrera, G. (2004). Recursos fisioterapêuticos na prevenção da perda da densidade mineral óssea com lesão medular. *Acta Ortopédica Brasileira*. 3 (12), p.183-188.
12. Santos, S. S., Guimarães, F. J. S. P. (2002). Avaliação antropométrica e de composição corporal de atletas paraolímpicos brasileiros. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 3 (8), p. 84-91.
13. Taylor, R. W., Falorni, A., Jones, I. E. & Goulding, A. (2003). Identifying adolescents with high percentage body fat: a comparison of BMI cutoffs using age and stage of pubertal development compared with BMI cutoffs using age alone. *European Journal of Clinical Nutrition*. 6 (57), p.764-769.
14. Tritschler, K. A. (2003). *Medida e Avaliação em Educação Física e Esportes de Barrow & McGee*. 5°ed. Barueri: Manole.