

Perfil antropométrico de indivíduos com lesão medular

Anthropometric profile of individuals with spinal cord injury

ABSTRACT

NICASTRO, H.; SAVOLDELLI, R. D.; KATTAN, V.; COIMBRA, P.; FRANGELLA, V. S. Anthropometric profile of individuals with spinal cord injury. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.* = J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 33, n. 1, p. 73-87, abr. 2008.

The number of individuals with spinal cord injury has grown substantially in recent years, and these individuals are more susceptible to the development of metabolic alterations reflected, in general, as acute and chronic changes in body composition. Despite its importance, anthropometric reference data of these subjects are scarce in literature. This study aims to outline the anthropometric profile and assess the body composition of adult individuals with spinal cord injury through anthropometry, analyzing the application of the Bulbulian's equation. The anthropometric measurements were performed according to the guidelines of the International Society for the Advancement of Kineanthropometry (ISAK) collecting the following variables: body mass, stature, nine skinfolds (abdominal, supraspinal, iliac crest, subscapular, triceps, biceps, breast, front thigh and medial calf), eight girths (wrist, forearm, relaxed arm, neck, chest, waist, mid thigh and calf) and nine breadths (biacromial, transverse chest, anterior-posterior chest depth, biiliocrystal, bitrochanteric, bipecticondylar humerus, wrist breadth, bipecticondylar femur, and maleolar). Statistical analysis was carried out using Statistica software. Male and female individuals presented an average age of 31.3 + 13.4 and 47.2 + 13.9 years; average body mass of 71.2 + 14.0 and 62.8 + 13.1kg; average sum of five skinfolds of 121.6 + 42.3 and 137.9 + 30.3mm, and average percentage of fat (% G) of 34.4 + 9.4 and 33.6 + 9.2%, respectively. Male and female individuals, therefore, have high body adiposity, a result which is coincident with international studies. Statistical analysis proved that Bulbulian's equation allows predicting the body adiposity with reasonable accuracy.

Keywords: Anthropometry.
Body Composition. Adiposity.
Spinal Cord Injuries.

HUMBERTO NICASTRO¹;
RICARDO DIAZ
SAVOLDELLI²; VANESSA
KATTAN¹; PATRICIA
COIMBRA³; VERA SILVIA
FRANGELLA⁴

¹Acadêmico do Curso de
Nutrição do Centro
Universitário São Camilo,
São Paulo, SP.

²Fisiatra do Centro de
Reabilitação Lar Escola
São Francisco /
Universidade Federal de
São Paulo (UNIFESP) /
Escola Paulista
de Medicina (EPM) –
São Paulo, SP.

³Nutricionista do Centro
de Reabilitação Lar Escola
São Francisco,
São Paulo, SP.

⁴Docente do Curso de
Nutrição do Centro
Universitário São Camilo

**Endereço para
correspondência:**
Humberto Nicastro
Rua Visconde do
Rio Claro, 87.
Pirituba - CEP 05165-220
- São Paulo, SP - Brasil.
E-mail:
nicastroh@yahoo.com.br

Agradecimentos:
Os autores agradecem a
colaboração de Anderson
de Jesus Moreira e a
diretoria e pacientes do
Centro de Reabilitação Lar
Escola São Francisco.

RESUMEN

El número de portadores con lesión medular ha crecido considerablemente en los últimos años. Estos individuos son más susceptibles al desarrollo de disfunciones que se traducen, en esencia, en modificaciones agudas y crónicas en la composición corporal. A pesar de su importancia, los datos antropométricos de referencia en esta población son escasos en la literatura. El objetivo del trabajo fue trazar el perfil antropométrico, evaluar la composición corporal de individuos adultos con lesión medular a través de la antropometría y evaluar la aplicación de la ecuación de Bulbulian. Las mediciones se realizaron según las directrices de la International Society for the Advancement of Kineanthropometry (ISAK) y se estimaron las variables: peso, talla, nueve pliegues cutáneos (abdominal, supraespinal, supra-ilíaco, subescapular, tríceps, bíceps, pectoral, muslo medio y pierna medial), ocho perímetros (muñeca, antebrazo, brazo relajado, cuello, tórax, cintura, muslo medio y pierna) y nueve diámetros (biacromial, tórax transverso, tórax anteroposterior, biiliocristal, bitrocantérico, biepicóndileo de húmero, bioestiloideo de muñeca, bicondíleo de fémur, y bimaleolar). Para el análisis de los datos fue empleado el software Statistica. Los individuos, hombres y mujeres, tenían una edad media de $31,3 \pm 13,4$ y $47,2 \pm 13,9$ años; promedio de masa corporal de $71,2 \pm 14,0$ y $62,8 \pm 13,1$ kg, el promedio de la sumatoria de cinco pliegues cutáneos ($\Sigma 5DC$) de $121,6 \pm 42,3$ y $137,9 \pm 30,3$ mm, y porcentaje medio de grasa (%G) de $34,4 \pm 9,4$ y $33,6 \pm 9,2\%$, respectivamente. Los individuos de ambos sexos, por lo tanto, presentaron una alta adiposidad corporal, resultado que coincide con estudios internacionales. El análisis estadístico demostró que la ecuación de Bulbulian permite predecir la adiposidad corporal con razonable precisión.

Palabras clave: Antropometría.
Composición corporal. Adiposidad.
Traumatismo de la médula espinal.

RESUMO

O número de indivíduos portadores de lesão medular cresce substancialmente, sendo estes mais suscetíveis ao desenvolvimento de alterações metabólicas refletidas, de modo geral, como alterações agudas e crônicas na composição corporal. Apesar de sua importância, há escassez de informações antropométricas de referência na literatura para esta população. O presente estudo visa traçar o perfil antropométrico e avaliar a composição corporal de adultos lesados medulares por meio da antropometria, analisando a aplicação da equação de Bulbulian. As medições antropométricas foram realizadas segundo as diretrizes da International Society for the Advancement of Kineanthropometry (ISAK), empregando-se as variáveis: massa corporal, estatura, nove dobras cutâneas (abdominal, supra-espinal, supra-ilíaca, subescapular, tríceps, bíceps, peitoral, medial da coxa e panturrilha), oito perímetros musculares (punho, antebraço, braço relaxado, pescoço, tórax, cintura, coxa medial e panturrilha) e nove diâmetros ósseos (biacromial, tórax transverso, tórax ântero-posterior, íleo-cristal, bitrocantérica, biepicôndilo umeral, biestilóide, biepicôndilo femoral e bimaleolar). A análise dos dados foi conduzida pelo Software Statistica. Os indivíduos do gênero masculino e feminino apresentaram idade média de $31,3 \pm 13,4$ e $47,2 \pm 13,9$ anos; massa corporal média de $71,2 \pm 14,0$ e $62,8 \pm 13,1$ kg; somatório médio de cinco dobras cutâneas ($\Sigma 5DC$) de $121,6 \pm 42,3$ e $137,9 \pm 30,3$ mm; e percentual de gordura (%G) médio de $34,4 \pm 9,4$ e $33,6 \pm 9,2\%$, respectivamente. Os indivíduos de ambos os gêneros, portanto, apresentam elevada adiposidade corporal, resultado coincidente ao de estudos internacionais. A análise estatística comprovou que a equação de Bulbulian permite prever a adiposidade corporal com razoável exatidão.

Palavras-chave: Antropometria.
Composição Corporal. Adiposidade.
Traumatismos da medula espinal.

INTRODUÇÃO

Segundo Maggioni et al. (2003), a incidência de indivíduos com lesão na medula espinhal, particularmente jovens por lesão traumática, cresceu substancialmente nas últimas décadas. No Brasil, os dados oficiais publicados, até o momento, são um tanto quanto vagos e se referem ao Censo Demográfico do IBGE realizado no ano 2000. De acordo com dados da University of Michigan (2004), nos Estados Unidos ocorrem aproximadamente 10.000 novos casos por ano de incidência de lesão medular. Com isso, há um aumento crescente no número de indivíduos suscetíveis ao desenvolvimento de alterações metabólicas (fisiológicas e bioquímicas) decorrentes da lesão medular refletidas, de modo geral, como alterações agudas e crônicas na composição corporal o que, por sua vez, podem elevar a predisposição a doenças associadas como obesidade, resistência à insulina, diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial e dislipidemias (KOCINA, 1997).

Basicamente, na maioria dos casos, a principal consequência fisiológica da lesão na medula espinhal é a imobilidade dos membros que, conseqüentemente, induz à inatividade física e diminuição do gasto energético. Sabe-se que a prática de atividade física exerce influências positivas na composição corporal resultando, em parte, no aumento da massa livre de gordura (MLG) e diminuição da massa gorda (MG) (SMITH et al., 1976; WILMORE, 1983). Em contrapartida, estudos demonstram que a redução, nos níveis de atividade física, como em decorrência da lesão medular, resulta em diminuição substancial da massa muscular esquelética por atrofia, bem como do conteúdo mineral ósseo ou massa óssea e aumento da massa gorda (MG) subcutânea e visceral (BALDI; MORAILLE; MYSIW, 1998; CASTRO et al., 1999a; CASTRO et al., 1999b; CARDUS; MCTAGGART, 1985a,b; HANCOCK; REED; ATKINSON, 1980; WILMET et al., 1995). Adicionalmente, as consequências metabólicas da lesão medular, conjugadas com o nível de atividade física reduzido, são as principais causas do aumento da prevalência de diabetes, osteoporose, doenças cardiovasculares e respectivos fatores de risco associado à lesão medular, (KOCINA, 1997; NUTRICEK et al., 1985).

Assim, a avaliação da composição corporal é imprescindível para monitorar riscos à saúde nutricional e/ou física de indivíduos com lesão medular. Contudo, apesar de sua importância identificada por diversos estudos realizados com estes indivíduos, há escassez de informações antropométricas de referência e, quando presentes estas possuem grande variabilidade, devido às diversas metodologias utilizadas para sua obtenção (MAGGIONI et al., 2003). Além do mais, constata-se que algumas destas metodologias não são as mais apropriadas para aplicação na população em questão. A impraticabilidade da pesagem hidrostática e do DEXA (*Dual-Energy X-Ray Absorptiometry*) na avaliação da densidade corporal desta população conduziu o desenvolvimento de técnicas de fácil e alta aplicação e confiabilidade na avaliação da composição corporal. Nas situações de campo, a antropometria por mensuração de dobras cutâneas, perímetros musculares e diâmetros ósseos permite prever a adiposidade corporal com razoável exatidão. De fato, os métodos duplamente indiretos são os mais amplamente empregados, principalmente devido ao seu baixo custo e

facilidade de operacionalização (KOCINA, 1997). Dessa forma, profissionais da área da saúde necessitam de um instrumento seguro, prático, rápido e válido para determinar a composição corporal e identificar as modificações que ocorrem com as alterações metabólicas decorrentes da lesão medular (WILMORE, 1983). A partir dos dados supracitados, o presente estudo tem por objetivo traçar o perfil antropométrico e avaliar a composição corporal de indivíduos adultos lesados medulares por meio da antropometria, analisando a aplicação da equação de predição para estimativa da densidade corporal proposta por Bulbulian et al. (1987).

MATERIAIS E MÉTODOS

AMOSTRA

O presente estudo caracteriza-se por ser transversal, com coleta de dados primários. A amostra foi composta por 42 indivíduos lesados medulares, sendo 27 do gênero masculino e 15 do feminino. Os indivíduos passaram por entrevista discursiva momentos antes da avaliação, sendo questionados quanto à idade e tempo em que se encontrava na condição de lesado medular. Como critérios de exclusão, foram considerados aqueles que estivessem edemaciados e/ou sem condições físicas para avaliação nutricional.

O convite aos indivíduos foi feito verbalmente e após esclarecimentos sobre a metodologia, risco e objetivos do trabalho, os mesmos ou seus responsáveis assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. O projeto do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário São Camilo com o protocolo número 003/06.

AValiação ANTROPOMÉTRICA

As medições antropométricas foram realizadas segundo as diretrizes da *International Society for the Advancement of Kineanthropometry (ISAK)* (MARFELL-JONES et al., 2006). Foram avaliadas as seguintes variáveis antropométricas: massa corporal, comprimento do joelho, nove dobras cutâneas (abdominal, supra-espinal, supra-íliaca, subescapular, triceptal, biceptal, peitoral, medial da coxa e panturrilha), oito perímetros musculares (punho, antebraço, braço relaxado, pescoço, tórax, cintura, coxa medial e panturrilha) e nove diâmetros ósseos (biacromial, tórax transverso, tórax ântero-posterior, íleo-cristal, bitrocantérica, biepicôndilo umeral, biestilóide, biepicôndilo femoral e bimaleolar).

A massa corporal foi obtida com o uso de uma balança *Filizola® 160/1000* com precisão de 200g e capacidade máxima de 1000kg e a estatura, por meio de estimativa utilizando-se a equação de predição proposta por Chumlea, Roche e Steinbaugh (1985). A espessura das dobras cutâneas foi mensurada, em triplicata, do lado direito dos indivíduos, por um avaliador

experiente, utilizando-se um compasso científico *Lange*[®] com precisão de 1mm; os perímetros musculares com o auxílio de uma fita antropométrica *Gulick*[®] com precisão de 1mm; e os diâmetros ósseos com um paquímetro *Sanny*[®] com precisão de 1mm.

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela razão entre a massa corporal (em kg) e a estatura (em metros) ao quadrado (kg/m^2) e classificado segundo os pontos de corte propostos pela World Health Organization (2000). A avaliação da gordura corporal total foi realizada por meio da somatória de cinco dobras cutâneas ($\Sigma 5\text{DC} = \text{tricepsal} + \text{subescapular} + \text{abdominal} + \text{supra-iliaca} + \text{coxa medial}$), conforme o proposto por Costa (2001). Para a determinação da composição corporal foi aplicada a equação de predição combinada de densidade corporal (DC) proposta por Bulbulian et al. (1987), com utilização de duas dobras cutâneas, um perímetro muscular e um diâmetro ósseo ($DC = 1,09092 + 0,00296 \times (\text{Diâmetro torácico ântero-posterior}) - 0,00072 \times (\text{Dobra cutânea subescapular}) - 0,00182 \times (\text{Perímetro da cintura}) + 0,00124 \times (\text{Perímetro da panturrilha})$). A escolha da equação, em questão, baseou-se nos testes estatísticos realizados pelos autores onde a mesma apresentou menor erro padrão. Posteriormente, para conversão da DC, em percentual de gordura corporal (%G), foi utilizada a equação de Siri (1961) ($\%G = [(4,95 / DC) - 4,50] \times 100$).

CLASSIFICAÇÃO DA LESÃO MEDULAR

O tipo de lesão medular foi classificado de acordo com a escala proposta pela ASIA - *American Spinal Injury Association* (DITUNNO et al., 1994), a saber:

- A (Completa): nenhuma função motora ou sensitiva preservada nos segmentos sacrais S4-S5;
- B (Incompleta): sensibilidade preservada com extensão através dos segmentos sacrais S4-S5, sem função motora preservada abaixo do nível neurológico;
- C (Incompleta): função motora preservada abaixo do nível neurológico com maior parte das chaves musculares abaixo do nível neurológico apresentando um grau muscular menor do que três;
- D (Incompleta): função motora preservada abaixo do nível neurológico, com a maior parte das chaves musculares abaixo do nível neurológico, apresentando um grau muscular maior ou igual a três;
- E (Normal): funções motora e sensitiva inalteradas.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise dos dados foi conduzida pelo Software *Statistica* versão 7.0 e realizada de modo descritivo para todas as variáveis em cada indivíduo do grupo de estudo. Os dados são avaliados pela análise de tendência central (média), variabilidade (desvio

padrão) e coeficiente de variação (CV). Para posterior discussão, aos resultados obtidos aplicou-se o teste *t Student* e uma análise de variância (ANOVA) *one way* com *post-hoc* de Sheffé onde o nível de significância adotado para ambos foi de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Na tabela 1, são apresentadas as características da amostra por meio dos valores médios e respectivos desvios padrão das variáveis idade, massa corporal, estatura e IMC dos indivíduos, segundo o gênero. Observou-se que os indivíduos do gênero feminino apresentam idade média significativamente superior em relação ao masculino. O oposto é observado, na avaliação da massa corporal média, sendo que o gênero masculino apresentou valor significativo superior ao feminino.

Tabela 1 – Valores médios, desvios-padrão e coeficiente de variação das características gerais da amostra (idade, massa corporal, estatura e IMC) - São Paulo, 2007

Variável	Masculino (n=27)		Feminino (n=15)	
	Média ± DP	CV (%)	Média ± DP	CV (%)
Idade (anos)	31,3 ± 13,4	42,7	47,2 ± 13,9 [†]	29,5
Massa corporal (kg)	71,2 ± 14,0	19,6	62,8 ± 13,1 [†]	20,8
Estatura (cm)*	1,62 ± 1,20	7,2	1,59 ± 11,4	7,2
IMC (kg/m ²)	27,5 ± 5,0	18,1	25,30 ± 6,1	23,9

Análise descritiva. Dados apresentados em média ± desvio-padrão. DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação; IMC = índice de massa corporal; *Estimada segundo Chumlea et al. (1985). [†] $p < 0,05$ entre o gênero masculino e feminino segundo o teste *t Student*.

A média, o desvio padrão e o coeficiente de variação das variáveis dobras cutâneas, perímetros musculares, diâmetros ósseos e do somatório de dobras cutâneas para avaliação da gordura corporal total ($\Sigma 5DC$) coletados neste estudo, segundo o gênero, são referidos na tabela 2. De modo geral, nota-se que, em todos os indivíduos, independentemente do gênero, as variáveis médias de dobras cutâneas apresentam alto CV, ao contrário do observado nas médias dos perímetros musculares e dos diâmetros ósseos.

As figuras 1 e 2 descrevem as variações observadas no perímetro da panturrilha e na dobra cutânea da panturrilha em relação ao tempo de lesão, nos indivíduos do sexo masculino e feminino, respectivamente. É possível destacar que nos primeiros anos pós-lesão medular as duas variáveis comportam-se de maneira não linear, entretanto similares, em ambos os gêneros. Ao passar dos anos, nota-se que as mesmas passam a apresentar certa regularidade constante de alteração, caracterizada pela linearidade.

Tabela 2 – Média, desvio-padrão e coeficiente de variação das variáveis dobras cutâneas, perímetros musculares e diâmetros ósseos dos indivíduos participantes do estudo, segundo o gênero - São Paulo, 2007

Variável	Masculino (n=27)		Feminino (n=15)	
	Média ± DP	CV (%)	Média ± DP	CV (%)
Dobra cutânea abdominal (mm)	31,8 ± 12,3	38,7	30,7 ± 9,0	29,4
Dobra cutânea supra-espinal (mm)	26,4 ± 12,6	47,9	28,0 ± 7,8	28,0
Dobra cutânea supra-íliaca (mm)	27,7 ± 10,7	38,6	28,5 ± 9,0	31,7
Dobra cutânea biceptal (mm)	10,1 ± 5,5	54,1	14,6 ± 6,9	48,7
Dobra cutânea triceptal (mm)	18,6 ± 10,6	56,9	23,5 ± 9,6	41,1
Dobra cutânea peitoral (mm)	13,3 ± 5,8	44,0	14,8 ± 13,1	88,7
Dobra cutânea subescapular (mm)	19,5 ± 6,9	35,4	20,5 ± 7,4	35,9
Dobra cutânea coxa medial (mm)	24,1 ± 9,9	41,1	34,6 ± 11,9	34,4
Dobra cutânea panturrilha (mm)	20,3 ± 8,6	42,4	19,5 ± 7,1	36,4
Σ5DC (mm)*	121,6 ± 42,3	34,8	137,9 ± 30,3	21,9
Perímetro do punho (cm)	17,1 ± 1,2	7,1	15,3 ± 1,0	6,8
Perímetro do antebraço (cm)	26,6 ± 3,0	11,4	24,1 ± 2,7	11,1
Perímetro do braço relaxado (cm)	29,8 ± 4,3	14,5	29,9 ± 4,8	16,1
Perímetro da cintura (cm)	91,4 ± 9,2	10,0	84,5 ± 12,1	14,4
Perímetro torácico (cm)	97,2 ± 8,1	8,3	92,0 ± 10,7	11,6
Perímetro da coxa medial (cm)	44,3 ± 7,5	16,9	44,5 ± 7,0	15,8
Perímetro da panturrilha (cm)	33,6 ± 4,8	14,3	32,0 ± 3,4	10,7
Diâmetro biacromial (cm)	41,3 ± 2,8	6,9	37,1 ± 2,1	5,6
Diâmetro torácico transverso (cm)	31,2 ± 3,2	10,4	28,7 ± 2,6	9,0
Diâmetro torácico ântero-posterior (cm)	23,7 ± 2,3	9,7	21,0 ± 2,7	12,7
Diâmetro íleo-cristal (cm)	29,9 ± 2,9	9,6	30,4 ± 3,2	10,5
Diâmetro bitrocantérico (cm)	34,6 ± 3,2	9,2	33,2 ± 3,9	11,6
Diâmetro biepicôndilo umeral (cm)	6,9 ± 0,6	9,3	5,8 ± 0,6	10,9
Diâmetro biestilóide (cm)	5,9 ± 0,3	5,5	5,3 ± 0,4	7,7
Diâmetro biepicôndilo femoral (cm)	10,0 ± 1,2	12,0	9,4 ± 0,6	6,6
Diâmetro bimaleolar (cm)	6,8 ± 1,0	14,2	6,0 ± 0,7	11,6

Análise descritiva. Dados apresentados em média + desvio-padrão. DP = desvio-padrão; CV = coeficiente de variação; *somatório de 5 dobras cutâneas.

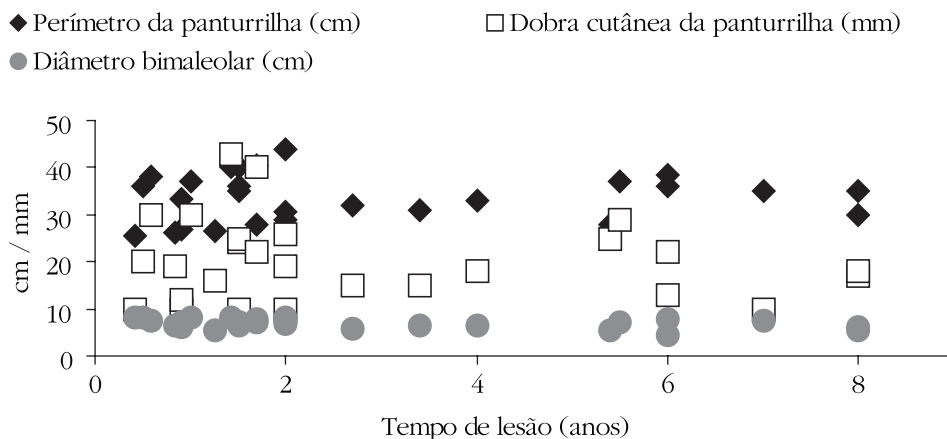


Figura 1 – Variação do perímetro da panturrilha (cm), dobra cutânea da panturrilha (mm) e diâmetro bimaleolar (cm) em relação ao tempo de lesão medular (anos) em indivíduos do gênero masculino (n=27) - São Paulo, 2007

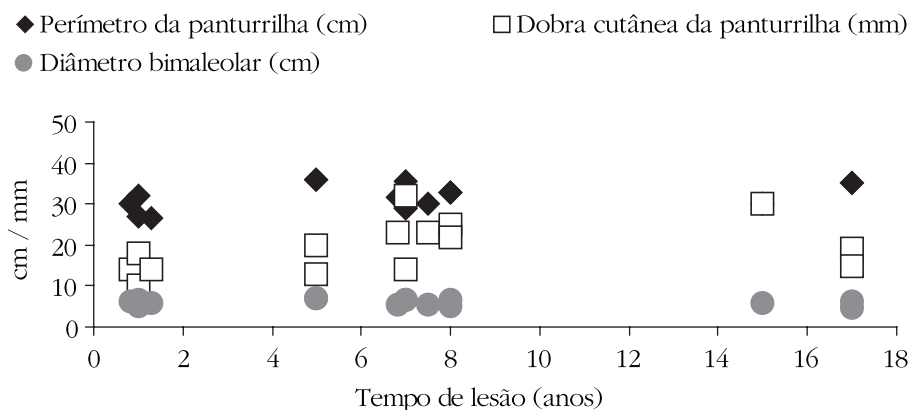


Figura 2 – Variação do perímetro da panturrilha (cm), dobra cutânea da panturrilha (mm) e diâmetro bimaleolar (cm) em relação ao tempo de lesão medular (anos) em indivíduos do gênero masculino (n=15) - São Paulo, 2007

Na tabela 3 são indicados: a média, o desvio padrão e o coeficiente de variação do %G e dois componentes da massa corporal (massa gorda e massa livre de gordura), segundo o gênero. O %G médio, assim como a massa gorda média, não diferiu estatisticamente entre os gêneros. No entanto, constatou-se diferença significativa na massa livre de gordura média entre homens e mulheres.

A tabela 4 descreve os valores médios e respectivos desvios padrão de %G dos indivíduos participantes do estudo segundo o gênero e a faixa etária. Pela análise dos resultados percebeu-se que não ocorreram diferenças estatísticas intragrupos e intergrupos.

Tabela 3 – Média, desvio-padrão e coeficiente de variação do %G e de dois componentes da massa corporal (massa gorda e massa livre de gordura), segundo o gênero - São Paulo, 2007

Variável	Masculino (n=27)		Feminino (n=15)	
	Média ± DP	CV (%)	Média ± DP	CV (%)
%G*	34,4 ± 9,4	27,3	33,6 ± 9,2	27,3
Massa gorda (kg)	25,1 ± 11,5	45,9	21,8 ± 11,1	50,9
Massa livre de gordura (kg)	46,1 ± 9,2	19,8	41,0 ± 3,8 [†]	9,2

Análise descritiva. Dados apresentados em média ± desvio-padrão. DP = desvio-padrão; CV = coeficiente de variação; *Calculado segundo Bulbulian et al. (1987). Sem diferença estatística entre os grupos. [†]p<0,05 entre o gênero masculino e feminino segundo o teste *t Student*.

Tabela 4 – Média e desvio-padrão dos valores médios de %G dos indivíduos participantes do estudo segundo o gênero e a faixa etária - São Paulo, 2007

Idade (anos)	Masculino (n=27)		Feminino (n=15)	
	n	%G* (Média ± DP)	n	%G* (Média ± DP)
18 – 29	16	34,4 ± 10,2	2	35,4 ± 9,6
30 – 39	4	32,2 ± 6,2	3	35,4 ± 24,3
40 – 49	3	32,8 ± 10,7	–	–
≥ 50	4	37,4 ± 1,2	9	31,8 ± 5,5

Análise descritiva. Dados apresentados em média ± desvio-padrão. n = número amostral; %G = percentual de gordura; *Calculado segundo Bulbulian et al. (1987); DP = desvio padrão. Sem diferença estatística intragrupos segundo ANOVA.

Nas tabelas 5 e 6 são novamente apresentados os valores médios de %G, entretanto classificados segundo o *score* estabelecido pela ASIA (DITUNNO et al., 1994) e pelo tempo de lesão medular, respectivamente. Assim como nos dados apresentados na tabela anterior, não foram observadas diferenças estatísticas intragrupos e intergrupos.

Tabela 5 – Média e desvio-padrão dos valores médios de %G dos indivíduos participantes do estudo segundo o gênero e classificação da lesão medular - São Paulo, 2007

ASIA Score*	Masculino (n=27)		Feminino (n=15)	
	n	%G** (Média ± DP)	n	%G** (Média ± DP)
A	04	35,4 ± 10,9	03	34,4 ± 5,3
B	11	36,2 ± 3,9	04	35,7 ± 7,7
C	06	31,7 ± 5,3	04	38,8 ± 12,4
D	06	34,0 ± 7,3	04	33,6 ± 9,3

Análise descritiva. Dados apresentados em média ± desvio-padrão. n = número amostral; %G = percentual de gordura; *American Spinal Injury Association; **Calculado segundo Bulbulian et al. (1987); DP = desvio padrão. Sem diferença estatística intragrupos segundo ANOVA.

Tabela 6 - Média e desvio-padrão dos valores médios de %G dos indivíduos participantes do estudo segundo o gênero e o tempo de lesão medular - São Paulo, 2007

Tempo de lesão (anos)	Masculino (n=27)		Feminino (n=15)	
	n	%G* (Média ± DP)	n	%G* (Média ± DP)
0 – 2	17	33,4 ± 9,3	4	31,5 ± 7,8
3 – 5	5	36,3 ± 7,4	2	37,6 ± 4,2
6 – 8	5	35,2 ± 9,8	6	35,2 ± 15,5
> 8	–	–	3	30,7 ± 7,8

Análise descritiva. Dados apresentados em média ± desvio-padrão. n = número amostral; %G = percentual de gordura; *Calculado segundo Bulbulian et al. (1987). Sem diferença estatística intragrupos segundo ANOVA.

DISCUSSÃO

O número de trabalhos realizados em âmbito nacional com o objetivo e enfoque populacional similar ao de nosso estudo são consideravelmente escassos na literatura. Opostamente, se tratando de estudos internacionais as pesquisas são crescentes, sendo as características amostrais que as compõem, em sua maioria, próximas às apresentadas na presente pesquisa no que concerne a idade e IMC (DESPOURT et al., 2000; GUPTA; WHITE; SANDFORD, 2006; JEON et al., 2003; MAGGIONI et al., 2003; SPUNGEN et al., 2003). Os indivíduos do gênero feminino apresentaram idade, média significativamente, superior aos do masculino. Já aqueles do gênero masculino apresentaram massa corporal média, significativamente, maior quando comparados ao grupo feminino. Contudo, o IMC médio encontrado para ambos os gêneros os classifica, segundo a World Health Organization (1998), como indivíduos com “sobrepeso” (Tabela 1). No entanto, antes de se estabelecer tal diagnóstico é necessário avaliar o perfil antropométrico e os compartimentos corporais dos indivíduos, pois, devido às suas condições físicas decorrentes da lesão medular, uma maior quantidade de MG é naturalmente esperada em relação à população sadia (GUPTA; WHITE; SANDFORD, 2006).

Como já discutidos anteriormente, ambos os métodos utilizados para avaliação da composição corporal possuem diferente potencial na predição dos compartimentos corporais. Entretanto, os métodos duplamente indiretos são os mais utilizados por fatores já descritos. Segundo a literatura as variáveis antropométricas (dobras cutâneas, perímetros corporais, somatório de dobras cutâneas, diâmetros ósseos), bem como os protocolos de predição e os demais métodos considerados “padrão-ouro” possuem o mesmo nível de potencial de determinação da composição corporal, desde que sejam obedecidas as condições prévias necessárias para a avaliação (KOCINA, 1997). No tocante ao perfil antropométrico, apenas Bulbulian et al. (1987) traçaram por meio da antropometria as variáveis referentes às dobras cutâneas, perímetros musculares e diâmetros ósseos para posterior desenvolvimento de suas equações de predição. Assim, os dados apresentados

na tabela 2 têm por objetivo não só correlacionar e analisar as variáveis como também incentivar o estabelecimento de padrões de referência para a população brasileira.

O somatório de dobras cutâneas, considerado um excelente indicador para estimar a gordura subcutânea por ser previamente validado para a população brasileira, indica aparente diferença nos resultados médios obtidos entre os gêneros. Contudo, ambos são classificados como eutrofia (COSTA, 2001). Adicionalmente, o perímetro da cintura, uma importante variável na predição do risco de desenvolvimento de comorbidades crônicas, apresentou-se dentro dos valores propostos pela World Health Organization (2000) para a faixa de normalidade confirmando, assim, o diagnóstico dos resultados obtidos pelo somatório de dobras cutâneas. Analisando-se isoladamente, em ambos os gêneros, os valores médios do perímetro da cintura e da dobra cutânea abdominal, nota-se que a primeira variável apresenta, como citado anteriormente, valor médio dentro da normalidade e, aparentemente, baixos valores médios de desvio padrão e CV. Já a dobra cutânea abdominal apresenta alto coeficiente de variabilidade. O mesmo é observado nos valores médios do perímetro do braço e da dobra cutânea triceptal (Tabela 2). Uma possível explicação para estes valores “contraditórios” está no fato de que, devido à alta variabilidade quanto ao tempo, tipo de lesão (discutidos posteriormente) e mobilidade física, os compartimentos teciduais podem apresentar-se em diferentes proporções em alguns dos indivíduos, ou seja, diferente relação na quantidade de MG e MLG na região abdominal e braquial.

Outra análise a ser destacada é a progressão do perímetro da panturrilha, dobra cutânea da panturrilha e diâmetro bimalolar, ambos localizados no membro inferior, com o tempo de lesão medular. De acordo com os dados publicados por Spungen et al. (2003), a lesão medular predispõe os membros inferiores ao catabolismo intenso, sendo a redução de 15,1% na MLG local após 1 ano da ocorrência desta. Os resultados da presente pesquisa mostram, em ambos os gêneros, uma progressão linear não constante no perímetro e na dobra cutânea da panturrilha após o período de 2 anos de lesão medular. Já o diâmetro ósseo não apresentou alterações. Contudo, os resultados controversos ao da literatura podem ser explicados pelo baixo número amostral, o que dificulta tal análise.

De modo geral, sabe-se que indivíduos saudáveis do gênero masculino tendem a apresentar uma menor adiposidade corporal mínima (15%) em relação aos do gênero feminino (27%) e maior MLG (McARDLE; KATCH; KATCH, 2001). Contraditoriamente, nossos resultados não demonstraram diferenças estatísticas desta primeira variável entre os gêneros. Entretanto, assim como em indivíduos saudáveis e descritos na literatura (McARDLE; KATCH; KATCH, 2001), foi possível observar uma quantidade, significativamente, superior de MLG em indivíduos do gênero masculino em relação ao feminino (Tabela 3).

Diversos trabalhos avaliaram a composição corporal de lesados medulares por meio de técnicas distintas da antropometria e apresentaram extrema similaridade em relação aos nossos resultados mostrando, assim, a excelência da antropometria. Modlesky et al. (2004) avaliaram a composição corporal de 8 homens com idade média de $35,0 \pm 9$ anos, portadores de tetraplegia e paraplegia e com o mínimo de 2 anos de lesão medular por meio do DEXA e

encontraram para o %G um valor médio de $33,8 \pm 16,4\%$. Já Buchholz, McGillivray e Pencharz (2003) mensuraram a composição corporal de 17 homens ($29,1 \pm 7,6$ anos) e 11 mulheres ($33,9 \pm 9,2$ anos) com paraplegia e com o tempo mínimo de 1,5 ano de lesão medular por meio da diluição de deutério, um método bioquímico classificado também como “padrão ouro” na determinação dos compartimentos corporais. O %G médio encontrado foi de $30,8 \pm 8,7\%$. Um estudo conduzido por Jeon et al. (2003) quantificou a adiposidade corporal de 7 homens ($38,3 \pm 3,1$ anos) com tetraplegia por DEXA e encontraram um valor médio de $34,6 \pm 2,6\%$ de gordura corporal. Jones, Legge e Goulding (2003) avaliaram a composição corporal por DEXA de 19 homens de 16 a 52 anos de idade com lesão medular traumática mínima de 1 ano e encontraram um %G médio de $27,5 \pm 10,4\%$. Maggioni et al. (2003) mensuraram os compartimentos corporais por DEXA de 13 homens ($33,8 \pm 5,4$ anos) com tempo mínimo de 4 anos de lesão medular e encontraram um %G médio de $31,1 \pm 8,2\%$. Com um número amostral ampliado, Spungen et al. (2003) avaliaram, por DEXA, 133 homens com idade entre 38 e 40 anos e tempo de lesão de 11 a 14 anos. O %G médio encontrado foi de $32,8 \pm 6,8\%$. O valor médio encontrado para o %G foi de $32,8 \pm 6,8\%$. Já Monroe et al. (1998) avaliaram, por DEXA, 10 homens ($35,5 \pm 8,0$ anos) com tempo mínimo de 2 anos de lesão medular e encontraram um %G médio de $23,0 \pm 12,0\%$.

Desport et al. (2000) avaliaram 15 homens e 5 mulheres ($45,2 \pm 12,8$ anos) com tempo mínimo de 4 anos de lesão medular por meio da bioimpedância elétrica. Em condições experimentais a BIA tem sido útil e sensível na determinação da composição corporal e quantificação de compartimentos hídricos. Dentre as vantagens dessa técnica cita-se: método não invasivo, simples e rápido, sem contra-indicações ou efeitos colaterais, além do baixo custo. Entretanto, nesta técnica as estimativas são obtidas a partir de equações empíricas que fornecem valores para a água total do organismo, e, então, a quantidade de massa magra e de gordura corporal, num modelo de dois compartimentos. Assim, no que concerne à composição do corpo, avaliada pela impedância, inúmeras equações foram desenvolvidas, considerando gênero, idade, estatura, doenças e, também, o estado patológico. Desta maneira, a aplicação de equações diferentes pode ensejar resultados diferentes quanto à massa de gordura e à massa livre de gordura do corpo (KYLE et al., 2004a, b). Neste contexto, sabe-se que até o momento não existem equações de BIA devidamente validadas para a população de nosso estudo, justificando assim a possível falha deste aparelho na mensuração do percentual de gordura.

Dois pontos interessantes a serem destacados nos trabalhos citados e não apresentados pelos mesmos é a relação entre os compartimentos corporais com a faixa etária e com o tipo de lesão medular. Até o momento, somente Gupta, Whiite e Sandford (2006) mensuraram o estado nutricional estratificando a faixa etária e o tipo de lesão medular. Contudo, o parâmetro avaliado foi o IMC. Em nossos resultados não foram observadas diferenças estatísticas no %G em relação à faixa etária (Tabela 4) e o tipo de lesão medular (Tabela 5), mostrando que estes parecem não serem fatores determinantes nas alterações dos compartimentos corporais induzidas pela condição patológica. O mesmo foi observado em relação ao tempo de lesão medular (Tabela 6).

CONCLUSÕES

A principal limitação deste estudo é o pequeno número de sujeitos participantes, o que impede que os resultados obtidos sejam amplamente analisados por estratificação para a população estudada. Entretanto, a metodologia empregada permite boa confiança e acurácia para o tipo de dado coletado. Respondendo ao objetivo, este trabalho tem como tema de partida o registro de medidas antropométricas de lesados medulares, a fim de chamar a atenção para a necessidade de mais estudos nesta área. A antropometria é o ponto de partida de qualquer discussão que envolva recomendações nutricionais e parâmetros de saúde. Os achados presentes indicaram que os indivíduos de ambos os gêneros apresentam elevada adiposidade corporal. A faixa etária, tempo e tipo de lesão demonstraram não serem determinantes nas alterações dos compartimentos corporais.

Adicionalmente, a equação de Bulbulian et al. (1987) atendeu de modo satisfatório aos critérios de aplicação utilizados, sugerindo que esta pode ser considerada uma alternativa bastante atraente para estimativa da composição corporal da população em questão. Entretanto, não é possível afirmar que este método seja totalmente fidedigno para a avaliação de indivíduos com lesão medular, pois é necessária avaliação aplicando padrões mais cientificamente estabelecidos. Assim, há a necessidade de novos estudos que verifiquem a eficiência dessa e de outras metodologias, bem como de uma discussão profunda entre a comunidade científica, antes que sejam adotadas em larga escala. Estudos futuros deveriam envolver um número amostral ampliado e, ainda, realizar novos testes estatísticos.

REFERÊNCIAS/REFERENCES

- BALDI, J. C.; MORAILLE, R.; MYSIW, W. J. Muscle atrophy is prevented in patients with acute spinal cord injury using functional electrical stimulation. *Spinal Cord.*, v. 36, n. 7, p. 463-469, 1998.
- BUCHHOLZ, A. C.; MCGILLIVRAY, C. F.; PENCHARZ, P. B. Differences in resting metabolic rate between paraplegic and able-bodied subjects are explained by differences in body composition. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 77, n. 2, p. 371-379, 2003.
- BULBULIAN, R.; JOHNSON, R. E.; GRUBER, J. J.; DARABOS, B. Body composition in paraplegic male athletes. *Med. Sci. Sports. Exerc.*, v. 19, n. 3, p. 195-201, 1987.
- CARDUS, D.; MCTAGGART, W. G. Body composition in spinal cord injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, v. 66, n. 4, p. 257-259, 1985a.
- CARDUS, D.; MCTAGGART, W. G. Body sodium and potassium in men with spinal cord injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, v. 66, n. 5, p. 156-159, 1985b.
- CASTRO, M. J.; APPLE, D. F. J.; HILLEGASS, E. A.; DUDLEY, G. A. Influence of complete spinal cord injury on skeletal muscle crosssectional area within the first 6 months of injury. *Eur. J. Appl. Physiol.*, v. 80, n. 4, p. 373-378, 1999a.
- CASTRO, M. J.; APPLE, D. F.; STARON, R. S.; CAMPOS, G. E.; DUDLEY, G. A. Influence of complete spinal cord injury on skeletal muscle within 6 mo of injury. *J. Appl. Physiol.*, v. 86, n. 1, p. 350-358, 1999.

COSTA, R. F. *Composição corporal: teoria e prática da avaliação*. São Paulo: Manole, 2001.

CHUMLEA, W. C.; ROCHE, A. F.; STEINBAUGH, M. L. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. *J. Am. Geriatr. Assoc.*, v. 33, n. 2, p. 116-120, 1985.

DESPOIT, J. C.; PREUX, P. M.; GUINVARC'H, S.; ROUSSET, P.; SALLE, J. Y.; DAVIET, J. C.; DUDOGNON, P.; MUNOZ, M.; RITZ, P. Total body water and percentage fat mass measurements using bioelectrical impedance analysis and anthropometry in spinal cord-injured patients. *Clin. Nutr.*, v. 19, n. 3, p. 185-190, 2000.

DITTUNO, J. F.; YOUNG, W.; DONOVAN, W. H.; CREASEY, G. The international standards booklet for neurological and functional classification of spinal cord injury. *American Spinal Injury Association. Paraplegia*, v. 31, n. 2, p. 70-80, 1994.

GUPTA, N.; WHITE, S. K.; SANDFORD, P. R. Body mass index in spinal cord injury - a retrospective study. *Spinal Cord.*, v. 44, n. 2, p. 92-94, 2006.

HANCOCK, D. A.; REED, G. W.; ATKINSON, P. J. Bone and soft tissue changes in paraplegic patients. *Paraplegia*, v. 17, n. 3, p. 267-71, 1980.

JEON, J. Y.; STEADWARD, R. D.; WHEELER, G. D.; BELL, G.; McCARGAR, L.; HARBER, V. Intact sympathetic nervous system is required for leptin effects on resting metabolic rate in people with spinal cord injury. *J. Endocrinol. Metab.*, v. 88, n. 1, p. 402-407, 2003.

JONES, L. M.; LEGGE, M.; GOULDING, A. Healthy body mass index values often underestimate body fat in men with spinal cord injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, v. 84, n. 7, p. 1068-1071, 2003.

KOCINA, P. Body composition of spinal cord injured adults. *Sports Med.*, v. 23, n. 1, p. 48-60, 1997.

KYLE, U. G.; BOSAEUS, I.; DE LORENZO, A. D.; DEURENBERG, P.; ELIA, M.; GÓMEZ, J. M.; HEITMANN, B. L.; KENT-SMITH, L.; MELCHIOR, J. C.; PIRLICH, M.; SCHARFETTER, H.; SCHOLS, S. M.; PICHARD, C. Bioelectrical impedance analysis – part 1: review of principles and methods. *Clin. Nutr.*, v. 23, n. 5, p. 1226-1243, 2004a.

KYLE, U. G.; BOSAEUS, I.; DE LORENZO, A. D.; DEURENBERG, P.; ELIA, M.; MANUEL-GÓMEZ, J. M.; LILIENTHAL-HEITMANN, B.; KENT-SMITH, L.; MELCHIOR, J. C.; PIRLICH, M.; SCHARFETTER, H. M. W. J.; SCHOLS, A.; PICHARD, C. Bioelectrical impedance analysis – part 2: utilization in clinical practice. *Clin. Nutr.*, v. 23, p.1430-1453, 2004b.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. *Nutrição para o desporto e o exercício*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

MARFELL-JONES, M.; OLDS, T.; STEWART, A.; CARTER, L. *International standards for anthropometric assessment*. Potchefstroom: ISAK, 2006.

MAGGIONI, M.; BERTOLI, S.; MARGONATO, V.; MERATI, G.; VEICSTEINAS, A.; TESTOLIN, G. Body composition assessment in spinal cord injury subjects. *Acta Diabetol.*, v. 40, p. S183-S186, 2003. Supplement 1.

MODLESKY, C. M.; BICKEL, C. S.; SLADE, J. M.; MEYER, R. A.; CURETON, K. J.; DUDLEY, G. A. Assessment of skeletal muscle mass in men with spinal cord injury using dual-energy X-ray absorptiometry and magnetic resonance imaging. *J. Appl. Physiol.*, v. 96, n. 2, p.561-565, 2004.

MONROE, M. B.; TATARANNI, P. A.; PRATLEY, R.; MANORE, M. M.; SKINNER, J. S.; RAVUSSIN, E. Lower daily energy expenditure as measured by a respiratory chamber in subjects with spinal cord injury compared with control subjects. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 68, n. 6, p. 1223-1227, 1998.

NUTRICEK, D. N.; SPURR, G. B.; BARBORIAK, J. J.; ROONEY, C. B.; GHATIT, A. Z.; BONGARD, R. D. Body composition of patients with spinal cord injury. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, v. 66, p. 156-159, 1985. Supplement 1.

SIRI, W. E. Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods. In: BROZEK, J.; HENSCHER, A. *Techniques for measuring body composition*. Washington, D. C: National Academy of Sciences, 1961. p. 223-224.

SMITH, D. M.; KHAIRI, M. R.; NORTON, J.; JOHNSON, C. C. Age and activity effects on the rate of bone mineral loss. *J. Clin. Nutr.*, v. 58, n. 3, p. 716-721, 1976.

SPUNGEN, A. M.; ADKINS, R. H.; STEWART, C. A.; WANG, J.; PIERSON-JR, R. N.; WATERS, R. L.; BAUMAN, W. A. Factors influencing body composition in persons with spinal cord injury: a cross-sectional study. *J. Appl. Physiol.*, v. 95, n. 6, p. 2398-2407, 2003.

UNIVERSITY OF MICHIGAN. U-M research looks at obesity problems, exercise challenges in patients with spinal cord injury. 2004. Disponível em <<http://www.med.umich.edu>>. Acesso em: 17 set 2007.

WILMET, E.; ISMAIL, A. A.; HEILPORN, A.; WELRAEDS, D.; BERGMANN, P. Longitudinal study of the bone mineral content and of soft tissue composition after spinal cord section. *Paraplegia*, v. 33, n. 11, p. 674-677, 1995.

WILMORE, J. H. Body composition in sport and exercise: directions for future research. *Med. Sci. Sports. Exerc.*, v. 15, n. 1, p. 21-31, 1983.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Defining the problem of overweight and obesity. In: WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a Who Consultation*. Geneva, 2000. (WHO technical report series, 894).

Recebido para publicação em 22/12/07.

Aprovado em 25/03/08.