

**RESULTADOS DA AVALIAÇÃO DE DENSIDADE CORPORAL
POR MEIO DE DIFERENTES PROTOCOLOS**Thainá Caetano Pereira da Silva¹Marcelo Henrique Silva²Alexandre Vinícius Malmann Medeiros³**RESUMO**

A avaliação física é um processo que visa estimar a qualidade física das pessoas com análise de diversos parâmetros, dentre eles o cálculo da gordura corporal, que pode ser realizado por vários métodos laboratoriais e de campo. O objetivo deste trabalho é verificar os resultados da avaliação de densidade corporal por meio de diferentes protocolos, comparando e analisando as diferenças e semelhanças estatísticas entre si. A amostra foi composta por 17 mulheres treinadas de Americano do Brasil, com idade Média de 26,35 (anos) $\pm 5,99$, Massa corporal 78,51 (Kg) $\pm 14,03$, Estatura 1,60 (m) $\pm 0,069$, IMC 30,41(Kg/m²) $\pm 3,99$, Circunferência de Cintura 91,47 (cm) $\pm 8,50$. O percentual de gordura corporal foi avaliado por 6 diferentes protocolos - Jackson e Pollock 7 dobras, Jackson e Pollock 3 dobras, Guedes 3 dobras, Petroski 4 dobras, Lean et al IMC e Lean et al. CC. Dos resultados encontrados notou-se que protocolos como Lean et al., com o uso apenas de uma balança e um estadiômetro ou mesmo uma fita métrica, e Lean e colaboradores (1996), demonstraram semelhanças estatísticas com protocolos mais caros como Jackson e Pollock 7 dobras e Jackson e Pollock 3 dobras.

Palavras-chave: Densidade Corporal. Mulheres. Dobras Cutâneas. Avaliação Física.

ABSTRACT

Results of the body density assessment by different protocols

The physical evaluation is a process that aims to estimate the quality of people with physical analysis of several parameters, including the calculation of the body fat, which can be done by various methods and laboratory field. The objective of this work is to verify the results of the assessment of body density using different protocols, comparing and analyzing the differences and similarities between them statistics. The sample consisted of 17 women trained on American from Brazil, aged 26,35 Average (years) ± 5.99 , 78.51 Body mass (kg) ± 14.03 , 1.60 Height (m) ± 0.069 , 30,41 BMI (kg / m²) ± 3.99 , waist circumference 91.47 (cm) ± 8.50 . The percentage of body fat was evaluated by 6 different protocols - Jackson Pollock and 7 folds, Jackson Pollock and 3-fold, 3-fold Guedes, Petroski 4 folds, Lean et al BMI and Lean et al. CC. The results found it was noted that protocols such as Lean et al., Using only a scale and a stadiometer or even a tape measure, and Lean and collaborators (1996), showed statistical similarities to more expensive protocols such as Jackson Pollock and 7 folds and Jackson and Pollock 3 folds.

Key words: Body Density. Women. Skinfolds. Physical Assessment.

1-Graduada em Educação Física FUG e Fisioterapia UNIP, Pós-Graduada em Ortopedia CDCS, Brasil.

2-Especialista Fisiologia do Exercício UGF, Mestrado Ciências da Saúde FM-UFG, Brasil.

3-Doutor em Sociologia UFG e Professor FUG, Brasil.

E-mails dos autores:

mhpersonal@gmail.com

mhpersonalx@hotmail.com

thay.caetano@hotmail.com

alexandremalmann@gmail.com

INTRODUÇÃO

Este estudo faz parte de um projeto ainda em andamento com coleta longitudinal que visa avaliar alterações pré e pós do protocolo de treinamento concorrente em mulheres treinadas com IMC ($30,41 \pm 3,99 \text{ Kg/m}^2$) caracterizando toda a amostra como no mínimo sobrepeso Segundo a sociedade Brasileira de obesidade, 2009 tendo sido encontrado menor valor de IMC = $25,31 \text{ Kg/m}^2$.

A avaliação física é um processo que visa estimar a qualidade física das pessoas, tendo como base a antropometria, sendo um método que procura determinar parâmetros de normalidade dos componentes corporais, como tamanho, perímetros e formas, também está presente em inúmeras situações do dia a dia e variadas áreas de conhecimento, como a engenharia, saúde, ergonomia e desporto. Sendo assim tendo uma de suas variáveis o cálculo da gordura corporal por meio das equações validadas.

A estimativa e o cálculo da gordura corporal podem ser realizados por vários métodos laboratoriais (diretos ou indiretos) e/ou de campo (indiretos), mas diante destes vários métodos, grande parte deles não são recomendadas para a avaliação de um grande número populacional, tanto por captações financeiras quanto a disponibilidade de materiais. Sendo assim, existem equações validadas para estes cálculos, contudo devem seguir suas linhas de pesquisas e público designados.

A amostra foi composta por 17 mulheres treinadas de Americana do Brasil idade Média de 26,35 (anos) $\pm 5,99$, Massa corporal 78,51 (Kg) $\pm 14,03$, Estatura 1,60 (m) $\pm 0,069$, IMC $30,41(\text{Kg/m}^2) \pm 3,99$, Circunferência de Cintura 91,47 (cm) $\pm 8,50$ e Circunferência Abdominal 100,421 (cm) $\pm 10,61$.

O percentual de gordura corporal foi avaliado por 6 diferentes protocolos (Jackson e Pollock 7 dobras, Jackson e Pollock 3 dobras, Guedes 3 dobras, Petroski 4 dobras, Lean e colaboradores para IMC e Lean e colaboradores para CC) (Guedes, 1985; Lean, Han, Deurenberg, 1996; Luiz, Simões, 1996; Margoti, 2009; Petroski, 1995; Salem, Neto, Waissmann, 2007).

A fim de comparar os resultados e analisar diferenças e semelhanças estatísticas (adotando $P < 0,05$ para diferenças estatísticas) entre os mesmos, obtivemos como resultados que Jackson e Pollock 7 dobras apresentou resultados semelhantes ($P > 0,05$) à Jackson e Pollock 3 Dobras, Lean e colaboradores para IMC e Lean e colaboradores para CC.

Jackson e Pollock 3 Dobras apresentou resultados semelhantes ($P > 0,05$) à Guedes 3 dobras, Petroski 4 dobras, Lean e colaboradores para IMC e Lean e colaboradores para CC.

Houve ainda uma correlação perfeita de ($P = 1,00$) para Guedes 3 Dobras e Petroski 4 dobras e para Lean e colaboradores para IMC com Lean e colaboradores para CC.

O objetivo deste trabalho é verificar os resultados da avaliação de densidade corporal por meio de diferentes protocolos, comparar os resultados e analisar diferenças e semelhanças estatísticas entre si.

MATERIAIS E MÉTODOS**Amostra**

Participaram do estudo 17 mulheres treinadas de Americana do Brasil idade Média de 26,35 (anos) $\pm 5,99$, Massa corporal 78,51 (Kg) $\pm 14,03$, Estatura 1,60 (m) $\pm 0,069$, IMC $30,41(\text{Kg/m}^2) \pm 3,99$, Circunferência de Cintura 91,47 (cm) $\pm 8,50$ e Circunferência Abdominal 100,421 (cm) $\pm 10,61$ (Alberti, Zimmet, Shaw, 2006; Glaner, Pelegrini, Nascimento, 2010).

Tabela 1 - Amostra dos Dados.

	Média	Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Idade	26,35	26	5,99	18,0	36,0
Massa (Kg)	78,51	75,40	14,03	61,6	112,0
Estatura (m)	1,60	1,62	0,06944	1,49	1,72
IMC (Kg/m^2)	30,41	29,79	3,99	25,31	39,59
Circunferência Cintura (Cm)	91,471	92,5	8,5082	80	108

Segundo Associação brasileira para o estudo da obesidade e da síndrome metabólica-abeso, (2009) todas as participantes estão acima de sobrepeso e na média com obesidade grau I para IMC, a circunferência de cintura média de 91,47 cm reflete alto risco para Síndrome Metabólica de acordo com (IDF, 2005) onde mulheres com perímetro maior ou igual a 80 cm estão com maiores riscos para Diabetes Tipo II.

Todas as voluntárias foram informadas sobre os procedimentos do experimento e suas implicações, assinando um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participação deste estudo. O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade União de Goyazes (nº 32/2015-2)

Delineamento experimental

As mulheres foram selecionadas entre as alunas da Academia Espaço Corpus Fitness em Americana do Brasil, as mesmas tiveram massa corporal e estatura coletadas como dados iniciais a fim de selecionar pelo IMC as que integrariam o grupo de voluntárias.

Antes das coletas foram explicadas as razões do estudo, como seriam os procedimentos, quais deveriam ser as vestimentas adequadas e foi também explicado como as mesmas deveriam se preparar para a avaliação física. Um dos pesquisadores ficou responsável pelas coletas dos dados antropométricos e dobras

cutâneas enquanto o outro ficou responsável por anotar os dados e coletar dados hemodinâmicos (Pressão Arterial Sistólica, Pressão arterial diastólica e frequência cardíaca de repouso).

Avaliação Antropométrica

Para as medidas da massa corporal (mc) com uma balança digital e da estatura (e) com uma trena eletrônica digital ultra-sônica com mira laser encostada à uma parede perfeitamente plana. A partir dos resultados foi calculado o índice de massa corporal (IMC) pela relação entre a MC e o quadrado da E ($IMC = MC/E^2$).

Como indicador da quantidade de gordura corporal total serão medidas as dobras cutâneas das regiões tricipital (DCTR), subescapular (DCSE), bicipital (DCBI), peitoral (DCPT), Axilar média (DCAM), supra ilíaca (DCSI), supra-espal (DCSS), abdominal (DCAB), coxa (DCCX) e perna medial (DCPM) O percentual de gordura corporal foi avaliado por 6 diferentes protocolos (Jackson e Pollock 7 dobras, Jackson e Pollock 3 dobras, Guedes 3 dobras, Petroski 4 dobras, Lean e colaboradores para IMC e Lean e colaboradores para CC) (Glaner, Pelegrini, Nascimento, 2010; Guedes, 1985; IDF, 2005; Lean, Han, Deurenberg, 1996; Luiz, Simões, 1996; Margoti, 2009; Molarius e colaboradores, 1999; Pelletier, 1992; Petroski, 1995; Rexrode e colaboradores 1998; Salem, Neto, Waissmann, 2007; Santos e colaboradores, 2011)

Jackson e Pollock 7 dobras, 1978 (Margoti, 2009).

$$DENS = 1,09700000 - [0,00046971*(\Sigma 7DC)] + [0,00000056*(\Sigma 7DC)^2] - [0,00012828*(idade)]$$

Jackson e Pollock 3 dobras 1978 e 1980 (Margoti, 2009).

$$DENS = 1,0994921 - 0,0009929*(X2) + 0,0000023*(X2)^2 - 0,0001392*(X3)$$

Onde: X2 = Σ DC tríceps, supra-ilíaca e coxa X3 = idade em anos

Guedes 3 dobras (Guedes, 1985).

$$MULHERES: DC = 1,16650 - 0,07063 \log (CX + SI + SB)$$

Petroski 4 dobras – para mulheres (18 – 51 anos) (Luiz Simões, 1996; Petroski, 1995)

$$Dens = 1,03465850 - 0,00063129 (y4)^2 - 0,000311 (I) - 0,00048890 (MC) + 0,00051345 (EST)$$

Onde Dens = Densidade corporal, y4 = somatório das quatro dobras cutâneas (axilar média, supra ilíaca, coxa e panturrilha medial), MC = massa corporal, I = idade em anos, EST = Estatura.

Lean e colaboradores (1996) – IMC (Lean, Han, Deurenberg, 1996).

$$Gc\% = 1,21 \times (IMC) + (0,262 \times idade) - 6,7$$

Onde: (IMC) = índice de massa corporal (Kg)/ estatura (m)²

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

Lean e colaboradores (1996) Circunferência de cintura (Lean, Han, Deurenberg, 1996)

$$Gc\% = (0,439 \times CC) + (0,221 \times \text{Idade anos}) - 9,4$$

(CC) – Circunferência da Cintura em (cm)

Siri

$$\% \text{ gordura} = [(4,95 / D) - 4,50] * 100$$

Para a obtenção do percentual de gordura corporal, deve-se substituir *D* pela densidade corporal obtida pela equação escolhida, de forma que o resultado da equação de Siri venha a ser a estimativa do percentual de gordura corporal do indivíduo.

Pode-se ainda avaliar a quantidade de quilos de gordura corporal desse indivíduo, após o cálculo de percentual de gordura, indicando sua massa gorda, por meio das seguintes equações: (Pelletier, 1992)

$$\text{Massa de gordura ou massa gorda (kg)} = \text{Massa corporal total (kg)} * \text{percentual de gordura (valor centesimal)}$$

$$\text{Massa isenta de gordura ou massa magra (kg)} = \text{Massa corporal total (kg)} - \text{massa de gordura (kg)}$$

Análise estatística

A análise estatística do trabalho foi feita pelo programa IBM SPSS Statistics editor de dados. Com o objetivo de avaliarmos as semelhanças e diferenças entre os protocolos foi feita a análise por medidas

repetidas com ajustamento para comparações múltiplas por Bonferroni.

Adotando valores de ($P < 0,05$) para diferenças estatísticas significativas obtivemos como resultados os dados apresentados na Tabela 3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 2 - Análise Estatística dos Protocolos Utilizados para Avaliação do % de Gordura Corporal

	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Pollock 7 Dobras	33,73%	34,29%	4,69%	26,33%	42,54%
Pollock 3 Dobras	32,38%	32,52%	5,57%	23,22%	42,59%
Guedes 3 Dobras	30,97%	30,64%	3,35%	24,58%	36,86%
Petroski4 Dobras	30,14%	29,86%	2,61%	27,55%	36,46%
Leanet e colaboradores para IMC	37,01%	36,19%	4,67%	30,39%	48,80%
Leanet e colaboradores para CC	36,57%	36,29%	3,55%	31,24%	44,20%

Tabela 3 - Comparação de pares.

Fator 1	(J) Fator 1	Sig ^b
Jackson e Pollock 7 Dobras	Jackson e Pollock 3 dobras	0,142
	Guedes 3 Dobras	0,001
	Petroski 4 Dobras	0,002
	Lean e colaboradores para IMC	0,070
	Lean e colaboradores para CC	0,277
Jackson e Pollock 3 Dobras	Guedes 3 Dobras	0,689
	Petroski 4 Dobras	0,389
	Lean e colaboradores para IMC	0,033
	Lean e colaboradores para CC	0,104
Guedes 3 dobras	Petroski 4 Dobras	1,000
	Lean e colaboradores para IMC	0,000
	Lean e colaboradores para CC	0,000
Petroski 4 Dobras	Lean e colaboradores para IMC	0,000
	Lean e colaboradores para CC	0,000
Lean e colaboradores IMC	Lean e colaboradores para CC	1,000

A Tabela 2 mostra os protocolos utilizados e quais foram os valores médios com desvio padrão encontrados na nossa amostra.

Diferenças estatísticas entre os protocolos

Ao analisarmos os dados e adotarmos os valores de Significância de ($P < 0,05$) para diferenças estatísticas mostrando que houve diferenças significativas quando comparamos os seguintes protocolos: Pollock 7 dobras com (Guedes 3 dobras e Petroski 4 dobras), Guedes 3 dobras com (Lean e colaboradores para IMC e Lean e colaboradores para CC) e Petroski 4 Dobras com (Lean e colaboradores para IMC e Lean e colaboradores para CC).

Semelhanças estatísticas entre os protocolos

E adotando ($P > 0,05$) tivemos que ao compararmos. Pollock 7 dobras com (Pollock 3 Dobras, Lean e colaboradores para IMC e Lean e colaboradores para CC), Pollock 3 Dobras com (Guedes 3 dobras, Petroski 4 dobras, Lean e colaboradores para IMC e Lean e colaboradores para CC), não haveria diferença significativa entre estes protocolos, houve ainda uma correlação perfeita de ($P = 1,00$) para Guedes 3 Dobras e Petroski 4 dobras e para Lean e colaboradores para IMC com Lean e colaboradores para CC.

Mesmo com as semelhanças estatísticas entre diferentes protocolos terem sido encontradas neste estudo, não significa que qualquer um dos protocolos utilizados poderia ser substituído por outros também analisados.

Afinal esta amostra foi composta por uma amostra pequena de mulheres com idade delimitada 18 a 40 anos IMC acima de 25 Kg/m^2 ; mais estudos com maior amostra e com diferentes IMC, Gênero e níveis de treinamento ainda precisam ser estudados.

CONCLUSÃO

Através dos resultados encontrados pudemos perceber que protocolos simples de predição de composição corporal por medidas antropométricas (Lean, Han, Deurenberg, 1996) pode ser viável, por ser barato e por ter apresentado semelhança estatística com métodos que requerem maior complexidade

de materiais (Luiz, Simões, 1996; Margoti, 2009; Salem, Neto, Waissmann, 2007).

A avaliação da composição corporal realizada com o uso apenas de ferramentas baratas e de fácil acesso como fita métrica e balança, mais uma vez vem para defender que não ter o melhor material e software de avaliação física não significa que não se pode avaliar um indivíduo, apresentando resultados visíveis e passíveis de comparação após determinada intervenção, mesmo que o mesmo não seja padrão ouro ou que não tenha validação científica.

REFERÊNCIAS

- 1-Alberti, K. G. M. M.; Zimmet, P.; Shaw, J. Metabolic syndrome - A new world-wide definition. A consensus statement from the International Diabetes Federation Diabetic Medicine. 2006.
- 2-Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO). Diretrizes Brasileiras de Obesidade 2009-2010. [s.l: s.n.].
- 3-Glaner, M. F.; Pelegrini, A.; Nascimento, T. B. R. Perímetro do abdômen é o melhor indicador antropométrico de riscos para doenças cardiovasculares. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. p. 1-7. 2010.
- 4-Guedes, D. P. Estudo de gordura corporal através da mensuração de valores da densidade corporal e da espessura de dobras cutâneas em universitários. Kinesis. Vol. 1. p. 183-212. 1985.
- 5-IDF. IDF Worldwide Definition of the Metabolic Syndrome | International Diabetes Federation Epidemiology and Prevention. 2005. Disponível em: <<http://www.idf.org/metabolic-syndrome>>
- 6-Lean, M. E. J.; Han, T. S.; Deurenberg, P. Predicting body composition by densitometry from simple anthropometric measurements. American Journal of Clinical Nutrition. Vol. 63. Núm. 1. p. 4-14. 1996.
- 7-Luiz P.; Simões, P.N. Validação de equações antropométricas para a estimativa da densidade corporal em homens. Revista

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

Brasileira de Atividade Física e Saúde. Vol. 1. p. 5-14. 1996.

8-Margoti, T. Comparação de resultado entre as equações de composição corporal de Jackson & Pollock de três e sete dobras cutâneas. *Fitness & Performance Journal*. Vol. 8. Núm. 3. p. 191-198. 2009.

9-Molarius, A.; e colaboradores. Varying sensitivity of waist action levels to identify subjects with overweight or obesity in 19 populations of The WHO Monica Project. *Journal of Clinical Epidemiology*. Vol. 52. Núm. 12. p. 1213-1224. 1999.

10-Pelletier, D. Anthropometric standardization reference manual: Abridged edition. Edited by T.G. Lohman; A.F. Roche; R. Martorell. Champaign, IL: Human Kinetics Books. 1991.

11-American Journal of Human Biology. Vol. 4. Núm. 3. p. 425-425. 1992.

12-Petroski, E. L. Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para a estimativa da densidade corporal em adultos. [s.l.] Universidade Federal de Santa Maria. 1995.

13-Rexrode, K. M.; e colaboradores. Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. *JAMA*. Vol. 280. Núm. 21. p.1843-1848, 1998.

14-Salem, M.; Neto, C. S. P.; Waissmann, W. Equações nacionais para a estimativa da gordura corporal de brasileiros. *Revista de Educação Física*. p. 47-56. 2007.

15-Santos, S. F. S.; e colaboradores. Contribuições da cineantropometria no Brasil: grupos de pesquisa e produção científica. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 13. Núm. 4. 2011.

Endereço para correspondência:

Marcelo Henrique Silva: Avenida Circular nº 751 Quadra - 3ª Condomínio Clube Brilhante Apartamento 803 torre-1 Bairro Eldorado CEP: 74375-751 Goiânia-Goiás.

Recebido para publicação 03/02/2016

Aceito em 03/11/2016