

O Percentual de Gordura em atletas profissionais de Futebol segundo diferentes métodos: ensaio envolvendo condições desportivas e de saúde

THE PERCENTAGE OF FAT IN PROFESSIONAL SOCCER ATHLETES ACCORDING TO DIFFERENT METHODS: ASSAY INVOLVING SPORTING AND HEALTH CONDITIONS

MARIA DO SOCORRO CIRILO DE SOUSA
SOLON JOSÉ GONÇALVES DE SOUSA
JOZEMAR PEREIRA DOS SANTOS
Universidade Federal da Paraíba/UNICAMP
MÔNICA SILVEIRATORRES
Faculdade da Cidade
AGUINALDO GONÇALVES
Universidade Estadual de Campinas

RESUMO

O percentual de gordura (% G) associa-se as condições de saúde e de treinamento. O objetivo deste estudo é analisar as relações entre percentuais de gordura obtidos pelos métodos de Guedes (1989), Faulkner (1968) e Dotson & Davis (1998). A pesquisa foi observacional transversal, quantitativa com dados primários, não-probabilístico. Foram mensurados 23 atletas profissionais do Botafogo Futebol Clube da Paraíba. Obtivemos estatísticas descritivas e inferências, constituídas pela análise de variância de Friedman (Two-Way Anova); "r" de Pearson, média e desvio padrão para idade, 24 anos + 3,90; estatura 170,00 5,57 + cm; peso, 68,30 + 7,58 kg, tais medidas para o % G foram: 8,54+2,73% (Guedes, 1989), 10,60+1,03% (Faulkner, 1968) e 11,56+4,24% (Dotson & Davis, 1998) com diferenças significativas ($p=0,000$). O Post Hoc os métodos de Guedes e Faulkner mostra $p=0,000$, e de Guedes e o de Dotson & Davis ($p=0,002$), contrariamente ao ocorrido na de Faulkner com Dotson & Davis ($p=0,306$). Encontramos forte correlação linear apenas entre os métodos de Guedes e de Faulkner ($r=0,94$), e entre o peso total atual e o % G, obtivemos valores significativos apenas para as metodologias de Guedes e Faulkner (apresentaram $r=0,47$; $p=0,022$ e $r=0,50$; $p=0,014$). Conclusões: 1) Quanto aos métodos de Faulkner e Dotson & Davis, embora o primeiro se refira apenas ao tecido subcutâneo e o segundo tanto a este quanto a massa muscular, ambos apresentaram resultados equiparados, possivelmente pelo predomínio na equipe estudada, daquele sobre esta; 2) Em outros termos, em situações similares pode-se optar, indiferentemente, por um ou outro dos procedimentos descritos, desde que adequadamente aplicados; 3) É compatível subestimar o % G, perspectiva na mensuração de Guedes, tendo em conta o fato de o mesmo ter sido elaborado considerando populações brasileiras não atléticas.

PALAVRAS-CHAVE:

Dobras cutâneas; Saúde; Pesos e medidas corporais; Composição corporal

ABSTRACT

The percentile of fat (% G) associates the conditions of health and of training. The objective of this study is to analyze the relationships among percentile of fat obtained by Guedes' (1989) Faulkner's (1968) Dotson & Davis' (1991). The research was traverse observacional, quantitative with primary data, not-probabilistic. Measured was 23 professional athletes of Botafogo Futebol Clube of Paraíba. We obtained descriptive statistics and inferences, constituted by the analysis of variance of Friedman (Two-Way Anova); r of Pearson, average and standard deviation for age, 24 years + 3,90; stature 170,00 5,57 + cm; I weigh, 68,30 + 7,58 kg, such measures for the % G was: 8,54+2,73% (Guedes' (1989), 10,60+1,03% (Faulkner's (1968) and 11,56+4,24% Dotson & Davis' (1991) with significant differences ($p=0,000$). Post Hoc Guedes' methods and Faulkner show $p=0,000$, and of Guedes' and the one of Dotson & Davis' ($p=0,002$), contrarily to the happened in the one of Faulkner' with Dotson & Davis' ($p=0,306$), we just Found strong lineal correlation among Guedes' methods and of Faulkner ($r=0,94$), and enter the current total weight and the % G, just obtained significant values for Guedes' methodologies and Faulkner' (they presented $r=0,47$; $p=0,022$ and $r=0,50$; $p=0,014$). Conclusions: 1) with relationship to the methods of Faulkner' and Dotson & Davis', although the first just refers to the subcutaneous fabric and the so much second to this as the muscular mass, both presented compared results, possibly for the prevalence in the studied team, of that on this; 2) in another terms, in similar situations it can be opted, indifferently, for an or another of the described procedures, since appropriately applied; 3) it is compatible the underestimate of the % G, perspective in Guedes', measured, tends in-bill the fact of the same to have been elaborated not considering Brazilian populations athletic.

KEYWORDS:

Skinfolds; Health; Weights and body measures; Body composition.

Introdução

Atualmente encontra-se amplamente reconhecido que a condição de saúde e doença das pessoas e populações decorre das diferentes formas singulares e historicamente construídas de categorias como: ocorrência da produção, circulação, distribuição e consumo de riquezas, submetidas a diferentes instâncias de mediações (BREILH, 1991)). Admite-se, igualmente, cada vez mais, que a chamada aptidão física (AF) constitui uma dessas. (GONÇALVES, 1988).

KISS (1987) indica a existência de duas correntes básicas dirigidas ao entendimento e prática da AF: a ampla e a restrita. A primeira considera todas as variáveis possíveis do circuito sensitivo-psico-motor, com ênfase em variados componentes, de acordo com o trabalho e a faixa etária. Já a outra diz respeito a qualidades físicas, como as resistências geral e localizada, a flexibilidade, o relaxamento e a composição corporal. Esta, embora expresse-se em relação ao peso, refere-se especificamente ao conceito de percentual de gordura corporal.

Neste sentido, GOMES & PEREIRA FILHO (1992) comentam que MATIEGKA fez a primeira tentativa de fracionar o peso corporal e para isto considerou quatro componentes: gordura, ossos, músculo e resíduos (órgãos, pele, sangue, cabelos, etc), porém tornou-se mais comum a utilização de dois destes elementos: a massa corporal isenta de gordura ou massa magra e o percentual de gordura. DE ROSE (1984), RIZZO (1977) afirmam que as formas de determinação da quantidade de gordura são as diretas: dissecação de cadáveres e as indiretas: procedimentos químicos, ultra-som, raio X, a técnica laboratorial, pesagem hidrostática, medição de dobras cutâneas e de circunferências corporal, densimetria e os métodos de ultra-som, análise de bioimpedância elétrica (BIA), tomografia computadorizada (TC) e imagem por ressonância magnética (IRM)

A maior autoridade em composição corporal foi o Dr. ALBERT BEHNKE, o qual, a partir de estudos em atletas de futebol americano, constatou que, de acordo com a relação peso-altura, os indivíduos cuja gordura corporal fosse superior a 15%, seguindo padrões militares, eram considerados obesos. Estes jogadores foram submetidos, porém, a avaliação mais cuidadosa: verificou que o peso corporal entre 72,3kg e 118,2kg,

indicativo de obesidade e inaptidão para o serviço militar, também podia associar-se a desenvolvimento de massa muscular, não se adequando, assim, para discriminar no sentido desejado (KATCH & McARDLE, 1996). Uma outra forma de mensuração de percentual de gordura e massa magra, é através das equações de predição, quase sempre baseada na densidade corporal e medidas antropométricas (SMITH, 1984).

Nesta perspectiva de peso de gordura isento de massa magra, FRANCHINI et al (1997) descrevem abaixo percentuais e gordura e massa muscular elevada para atletas de judô. Desse modo, podem ser aceitas como absolutamente legítimas as repetidas e freqüentes iniciativas registradas na literatura do âmbito das Ciências do Esporte referentes a percentual de gordura em diferentes modalidades. A esse propósito, o Quadro 01, apresentado por FOX, BOWERS & FOSS (1991) revela-se bastante informativo. Como valores populacionais, sem considerar-se o nível de treinamento físico, este percentual está em torno de 15% para homens e 23% para mulheres (MATHEWS & FOX, 1979) e GUEDES (1989) 10 a 20% e 15 a 25%, respectivamente.

A apreciação destes aspectos do percentual de gordura identifica-se, portanto, relevante não apenas pelas suas implicações para melhor compreensão do quadro de determinantes da saúde, mas encerra igualmente, destaque para finalidades atléticas e desportivas. Em outros termos, explica-se a necessidade de conhecimento de seu comportamento, em diferentes condições.

Uma das aplicações de interesse nesse sentido refere-se, em nosso meio, ao futebol de campo. Trata-se de modalidade que, já existente na Antiguidade, entre os chineses, regulamentou-se, lembra WITTER (1990), no século XIX, na Inglaterra, como esporte, e no século XX consolidou-se e fortaleceu-se como fenômeno de massa indiscutível. GONÇALVES e colaboradores (1997) relatam que no final deste século o esporte passou a ser praticado por maior número de praticantes, em função inclusive do retorno das olimpíadas de 1896. As diversas formas de atividades físicas foram criadas e praticadas, primeiro por entretenimento e depois como esporte: voleibol, basquetebol, futebol e handebol. POLLOCK (1993) afirma que nos Estados Unidos representam sérios problemas de saúde. Comparando a estrutura do futebol com de outros des-

QUADRO 1 - Percentual de gordura observado em atletas em diferentes modalidades, segundo sexo, a partir de estudos de Wilmore (Fox, Bowers & Foss, 1991).

Modalidade	Sexo	
	Homem	Mulher
Pista e de campo	6,3-7,5	15,2-19,2
Disco e dardo	16,3	25,0
Provas de velocidade	-	19,3
Levantamento de peso	9,8	-
Potência	15,6	-
Levantamento Olímpico	12,2	-
Modelagem Corporal	8,4	-
Lutadores	5,0-10,7	-
Natação	5,0-8,5	26,3
Esqui	7,4	-
Beisebol	11,8-14,2	-
Futebol americano(FA)	13,9	-
Zagueiros defensivos(FA)	9,6-11,5	-
Zagueiros ofensivos(FA)	9,4-12,4	-
Meio-campista (FA)	13,4-14,0	-
Atacantes ofensivos(FA)	15,6-19,1	-
Atacantes defensivos(FA)	18,2-18,5	-
Lançamentos	14,4	-
Ginástica	4,6	9,6-23,8
Equitação	14,1	-
Hóquei no gelo	15,1	-
Basquete	9,7	20,8-26,9
Vôlei	-	25,3
Tênis	15,2	-
Não-atletas	16,8	25,5

portos de equipe, FERNANDES (1994) observa grande diferença na análise do rendimento, em consequência tanto de fatores exógenos (como tamanho de campo, de jogo, número de jogadores, duração da partida, tempo de posse de bola), quanto de características biológicas pessoais.

Além de situada, portanto, a aplicação do percentual de gordura tanto na saúde como nos Esportes, as evidências apresentadas apontam também para a relevância da exploração das alternativas metodológicas do mesmo. Nesse sentido empreendeu-se o presente estudo, com o objetivo explícito de comparar os percentuais de gordura corporal apresentados por três diferentes procedimentos: o somatório de dobras cutâneas, pelo protocolo de GUEDES (1989) e pelo de FAULKNER (1968) e o das circunferências de DOTSON & DAVIS (1991).

Objetivos

Analisar as relações entre percentuais de gordura obtidos indiretamente pelo somatório de dobras cutâneas ou de circunferências corpóreas: destacam-se para medida das primeiras tanto os protocolos de GUEDES (1989) e FAULKNER (1968), quanto para as outras, o de DOTSON & DAVIS (1991), num ensaio envolvendo condições desportivas e de saúde.

Metodologia

Procedeu-se estudo transversal analítico, não-probabilístico intencional, com dados primários, tendo como variáveis peso atual, idade, estatura, dobras cutâneas, circunferências, percentual de gordura, massa magra, peso de gor-

dura armazenada, peso ideal. O grupo considerado constituiu-se de atletas profissionais de futebol de campo: 23 jogadores do Botafogo Futebol Clube da Paraíba. A média de estatura $170,00 \pm 5,57$ cm; a de idade, $24,00 \pm 3,90$ anos; a de peso, $68,30 \pm 7,58$ kg.

Os atletas foram convocados a participar das mensurações durante o período da manhã. Os pesquisadores orientaram que a alimentação prévia deveria ser leve, para não interferir no peso corporal total, bem como para evitarem a realização de atividade física. As condições de repouso foram conservadas o máximo possível. Na realização das mensurações um avaliador ficou responsável pelas variáveis peso e estatura; o segundo realizou a aferição de dobras cutâneas e um terceiro tomou as circunferências, totalizando três profissionais e um anotador dos valores em ficha de registro.

Para aferição de peso e estatura empregamos balança antropométrica Filizola com precisão de 100g. Regulava-se a tara antes de cada utilização individual: vestindo apenas calção, de costas para o poste de mensuração de estatura, a pessoa, na verificação do peso, permaneceu parada na posição ortostática, plano Frankfurt, eliminando curvaturas muito acentuadas da coluna vertebral para verificação da estatura. O equipamento era aferido a cada dez pesagens.

Mensuraram-se as dobras cutâneas, em quatro locais, segundo as exigências dos protocolos, e no hemisfério direito, conforme normas de padronização internacional do Comitê Internacional de Padronização de Testes de Avaliação Física (CIPTAF) (PINI, 1978): Subescapular (SE), Tricipital (TR), Suprailíaca (SI) e Abdominal (ABD), de acordo com as descrições de GUEDES (1989). Foram tomadas três medidas consecutivas para cada local, acatando-se o valor médio. Utilizamos o compasso de dobras cutâneas simples da Cescorf Equipamentos Desportivos LTDA, com precisão de 0,1mm, para aferição desta variável. De acordo com o protocolo de Guedes, para encontrarmos o percentual de gordura a partir do somatório das três dobras cutâneas (TR, SI, ABD), é necessário recorrer à respectiva tabela de conversão de valores de densidade corporal em percentagem de peso, encontrando-se a seguir o peso de gordura absoluta (PGA) através do cálculo: $\text{Gordura absoluta} = \text{Peso corporal} \times \text{percentual de gordura da tabela} / 100$.

Após este procedimento, calculamos a massa magra subtraindo do peso corporal o valor da gordura absoluta. A divisão do valor de massa magra pela constante 0,85 corresponde ao percentual ideal de 15% para homens (GONÇALVES apud BARRETO, 1995).

O protocolo de FAULKNER (DE ROSE, 1984) descreve o procedimento do somatório das quatro dobras cutâneas, a partir da utilização da fórmula de YUHASZ: $\% \text{ de Gordura} = 4 \times \text{medidas} \times 0,153 + 5,783$. Foram medidas as circunferências de Abdômen (ABD) e do Pescoço (P), conforme protocolo de DOTSON & DAVIS (1998). De acordo com este instrumento, o cálculo do percentual de gordura acompanhou a subtração do valor da circunferência de P (pescoço) do valor da circunferência ABD (abdominal). A partir da variável estatura e idade, encontramos na tabela correspondente o percentual de gordura ideal.

Os pontos anatômicos para tomada de medida acompanharam os critérios propostos pelos autores dos protocolos utilizados no estudo. Na aferição desta variável aplicamos fita métrica de 180cm da Gráfico código 171342 made in Thailand Fiberglass Type. Para cada circunferência localizamos o ponto mais protuberante da musculatura na região média.

Os dados coletados foram dispostos em planilha Excel 5.0. Além de se identificarem os limites máximo e mínimo das distribuições, calcularam-se média aritmética e desvio padrão para as variáveis peso, idade, estatura, dobras cutâneas, circunferências, percentual de gordura dos protocolos, massa magra, peso de gordura armazenada, peso ideal. Na comparação de médias em amostra com o mesmo número de elementos, aplicamos o teste "T" de Student, recorrendo-se também a análise de variância de Friedman Two-Way Anova, Post-Hoc Duncan e Tukey-B e o teste de coeficiente de correlação "r" de Pearson. Adotamos 0,05 para nível de significância.

Resultados

A Tabela 1 apresenta os dados descritivos considerados das variáveis idade, peso, estatura, dobras cutâneas e circunferências resultando nos percentuais de gordura obtidos pelo emprego dos três diferentes métodos.

As tabelas subsequentes correspondem aos dados descritivos individuais, média e desvio

TABELA 1- Dados descritivos das variáveis consideradas.

VARIÁVEL	X	DP	MÁXIMO	MÍNIMO
Idade(anos)	24,00	3,94	31,00	17,00
Peso(kg)	68,30	7,42	82,70	56,00
Estatutura(cm)	170,00	5,57	183,00	158,00
Dobras Cutâneas(mm)				
Subescapular	8,84	1,00	10,00	7,00
Tricipital	7,00	2,80	17,5	4,00
Suprailíaca	7,39	2,10	10	4,00
Abdômen	8,20	2,00	12,1	5,00
Circunferência (cm)				
Braço Direito	28,50	2,17	33,00	25,00
Antebraço Direito	25,13	1,80	28,00	21,00
Abdômen	77,89	5,02	84,50	72,00
Pescoço	38,00	3,26	45,50	32,00
Percentual de Gordura (%)				
Segundo Guedes	8,54	2,73	14,61	4,12
Segundo Faulkner	10,60	1,03	13,12	8,99
Segundo Dotson & Davis	11,56	4,24	24,20	3,00

padrão, dos parâmetros supra referidos dos três métodos submetidos a comparações. De fato, a **Tabela 2** aplica-se ao protocolo de GUEDES: as três últimas colunas sucessivas comparam os valores de peso ideal com o real encontrado. Este procedimento de cálculo e comparação entre o Peso Ideal e o Peso Atual encontrado, deve-se ao fato de esclarecermos que, para a condição de atleta a performance exigida em relação ao componente de composição corporal, peso corporal total, nem sempre é satisfatório utilizar protocolos que envolvam população em geral para estimativa de peso ideal de atletas.

Muito embora consideramos que as condições de saúde ficam no segundo plano se acreditarmos que o atleta mantém níveis inferiores de percentuais de gordura, enquanto que a população em geral necessita de referenciais e padrões afim de manter as condições básicas de saúde. Também ressaltamos que não só os métodos devem ser analisados quando aplicados, mas a população envolvida, o grau de aptidão física, condições de saúde e desempenho atlético, entre outros fatores.

Porém só chegaremos aos demais resultados se houver aplicação das mais variadas formas de negar ou afirmar as limitações, vantagens e desvantagens, de cada método.

Na **Tabela 2** a última coluna que trata da subtração do Peso Atual do Peso Ideal demonstra

que as diferenças resultaram negativas para todos os atletas do grupo. Podendo com isto afirmar que em relação aos parâmetros desportivos os mesmos apresentaram condições de Peso Atual fora da população geral. Sendo assim os valores encontrados podem classificá-los como atletas.

As **Tabelas 3 e 4** explicitam os valores referentes aos demais protocolos.

A **Figura 1** apresenta as imagens visuais das respectivas distribuições de frequência dos percentuais de gordura.

Tais informações, uma vez submetidas ao plano analítico, geraram os resultados apresentados na **Tabela 7 e Quadro 2** onde se apreendem as indicações das comparações empreendidas dos valores do percentual de gordura, segundo os três métodos considerados. Constata-se aí, estatísticas obtidas e respectivas significâncias, haver, de fato, diferenças não meramente numéricas quando se cotejam os três métodos conjuntamente; buscando isolar seus respectivos efeitos, observa-se, curiosamente significância na comparação de apenas um dos métodos de dobras cutâneas em relação ao de circunferências, bem como entre ambos de dobras cutâneas.

Corroborativamente, a **Tabela 8** ao estudar a correlação entre os três métodos e o peso atual, aponta para não correlação quando se adota o de

TABELA 2 - Valores descritivos individuais, média e desvio padrão, dos parâmetros do protocolo de Guedes (1989).

Σ Dobras Cutâneas(mm)	% Gordura	PGA (kg)	Massa Magra (kg)	Peso Ideal(PI) (kg)	Peso Atual(PA) (kg)	Diferença PI-PA (-)	
25,50	9,59	6,37	60,13	70,74	66,50	4,24	
20,00	6,59	4,48	63,56	74,77	68,10	6,67	
23,50	8,58	5,92	63,07	74,21	69,00	3,21	
38,00	14,61	9,93	59,06	69,48	68,00	1,48	
30,00	11,62	8,13	61,86	72,78	70,00	2,78	
30,00	11,62	9,60	73,09	85,98	82,70	3,28	
14,00	4,12	2,51	58,48	68,80	61,00	7,80	
24,50	9,10	5,55	55,44	65,23	61,00	4,23	
25,00	9,35	7,07	68,62	80,72	75,70	5,02	
25,50	9,59	7,76	73,23	86,15	81,00	5,15	
29,00	11,24	7,24	57,25	67,35	64,50	2,85	
17,00	8,33	6,33	69,66	81,96	76,00	5,96	
21,10	6,66	4,72	66,27	77,96	71,00	6,96	
14,00	4,12	2,67	62,32	73,32	65,00	8,22	
29,00	11,20	9,08	72,01	84,72	81,10	3,62	
22,10	7,82	5,23	61,76	72,65	67,00	5,65	
16,00	4,12	2,43	56,56	66,55	59,00	7,55	
19,50	8,33	5,78	63,71	74,95	69,50	5,45	
28,00	10,76	7,96	66,03	77,69	74,00	3,69	
17,00	8,33	5,66	62,33	73,33	68,00	5,33	
17,50	8,33	4,66	51,33	60,39	56,00	4,39	
19,50	8,33	4,66	51,38	60,44	56,10	4,30	
15,00	4,12	2,51	58,53	68,86	61,10	7,81	
x	12,51	8,54	4,21	62,42	73,43	68,30	5,21
dp	6,00	2,73	2,17	6,06	30,42	7,58	2,05

TABELA 3 - Valores descritivos individuais, média e desvio padrão, dos parâmetros do protocolo de Faulkner (1968).

Estatura (cm)	Idade (anos)	Peso atual(kg)	SE (mm)	TR (mm)	SI (mm)	ABD (mm)	Σ DC (mm)	% de Gordura	
170,00	28,00	66,50	9,00	6,00	9,50	10,00	34,58	11,07	
170,00	23,00	68,00	8,00	4,50	7,00	8,50	28,00	10,06	
176,00	27,00	69,00	10,00	6,00	7,50	10,00	33,50	10,90	
170,00	20,00	68,00	10,00	17,50	10,00	10,00	48,00	13,12	
172,00	20,00	70,00	8,00	9,00	12,00	9,00	38,00	11,59	
183,00	27,00	82,70	9,00	9,00	9,00	12,00	39,10	11,76	
169,00	22,00	61,00	7,00	4,00	4,00	6,00	21,00	8,99	
164,00	27,00	61,00	10,00	8,50	7,00	9,00	34,50	11,06	
170,00	21,00	75,70	9,00	7,05	10,00	8,00	34,10	11,00	
171,00	23,00	81,00	10,00	7,50	8,00	10,00	35,50	11,21	
167,00	20,00	64,50	9,00	9,50	9,50	10,00	38,00	11,59	
173,00	29,00	76,00	10,00	5,00	6,00	6,00	27,00	9,91	
170,00	28,00	71,00	10,00	6,00	8,00	7,00	31,05	10,53	
173,00	26,00	65,00	7,00	4,00	5,00	5,00	21,00	8,99	
171,20	27,00	81,10	9,00	9,00	8,00	12,10	38,15	11,61	
170,00	22,00	67,00	9,00	5,05	7,00	10,00	31,15	10,54	
173,00	21,00	59,00	8,00	5,00	5,00	6,00	24,00	9,45	
172,00	19,00	69,50	9,50	5,50	6,00	8,00	29,00	10,22	
172,00	17,00	74,00	9,50	9,00	10,00	9,00	37,50	11,52	
174,00	31,00	68,00	9,00	5,00	5,00	7,00	26,00	9,76	
158,00	30,00	56,00	9,50	6,50	5,00	6,00	27,00	9,91	
159,00	19,00	56,00	8,00	7,00	7,00	5,50	27,50	9,99	
159,50	23,00	61,00	7,00	5,00	4,50	5,50	22,00	9,14	
x	170,00	24,00	65,69	8,84	7,00	7,39	8,20	31,54	10,60
dp	5,45	1,03	7,42	1,00	2,80	2,10	2,00	6,63	1,01

TABELA 4 - Valores descritivos individuais, média e desvio padrão dos parâmetros do protocolo de Dotson & Davis (1991).

	Abdominal(ABD) (cm)	Pescoço(P) (cm)	ABD- P (cm)	% Gordura
	75,50	37,00	38,50	10,00
	75,50	36,50	39,00	11,00
	77,00	38,00	39,00	10,00
	78,00	43,00	35,00	7,00
	78,00	37,00	41,00	12,00
	85,00	44,00	41,00	10,00
	72,00	36,00	36,00	8,40
	81,50	40,00	41,50	14,50
	84,00	45,00	39,00	11,00
	84,00	39,50	39,00	11,00
	75,00	37,00	38,00	10,70
	78,00	38,00	40,00	12,00
	80,00	36,00	44,00	16,00
	73,00	41,00	32,00	3,00
	88,00	43,00	45,00	16,00
	75,50	35,00	40,50	12,00
	68,00	35,00	33,00	5,00
	74,00	36,00	38,00	10,00
	84,00	39,00	45,00	16,50
	75,00	35,00	40,00	12,50
	73,00	35,00	38,00	12,40
	84,50	32,00	52,50	14,20
	73,00	36,00	37,00	11,10
x	77,89	38,00	39,65	11,57
dp	5,02	4,24	4,19	4,13

FIGURA 01 - Distribuição da frequência dos valores obtidos de percentual de gordura, segundo o método de somatória de dobras cutâneas de GUEDES (1989), FAULKNER (1968) de DOTSON & DAVIS (1991).

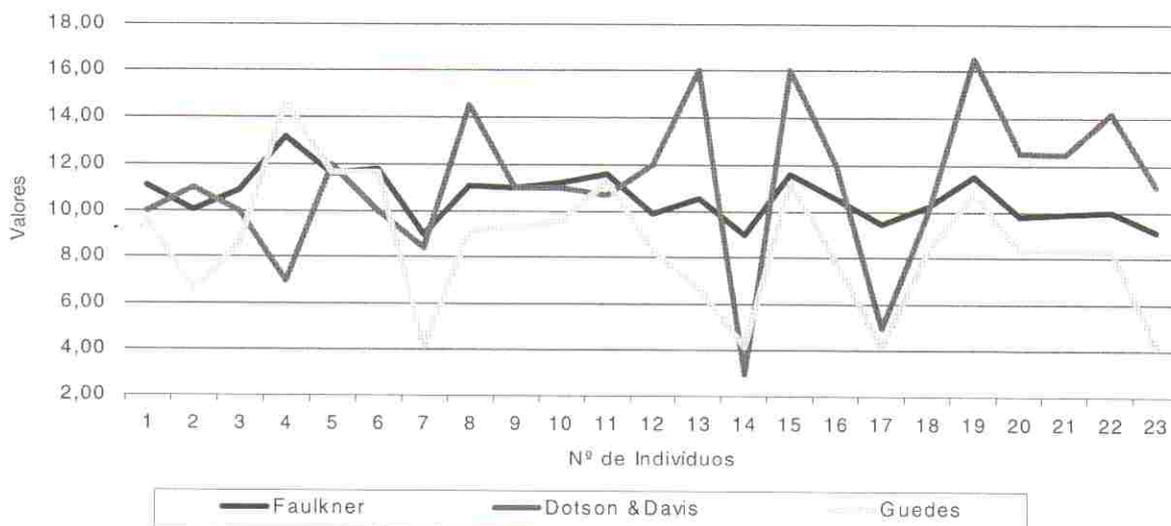


TABELA 5 - Análise de Variância ONE WAY (ANOVA) variável PERCENTUAL DE GORDURA sob os três métodos.

	Grau de Liberdade	Soma dos quadrados	Média dos quadrados	F Razão	F prob.
Entre grupos	2	109,5288	54,7644	6,1890	0,0334*
Dentro dos grupos	66	584,0135	8,8487		
Total	68	693,5423			

* $p < 0,05$ e NS = Não significativo.

TABELA 6 - Teste POST HOC de Duncan e Tukey-B para diferenças significativas do PERCENTUAL DE GORDURA sob os três métodos.

Métodos	Médias	Teste Duncan	Teste Tukey-B
Grupo 1 - Guedes	8,54	Diferenças significativas	Diferenças significativas
Grupo 2 - Faulkner	10,60	Do Grupo 1 para Grupos 2 e 3	Do Grupo 1 para Grupos 2 e 3
Grupo 3 - Dotson & Davis	11,56		

TABELA 7 - Comparações dos valores de percentual de gordura segundo os três métodos considerados.

Métodos	Teste adotado	Estatística	Significância
Guedes x Faulkner e Dotson & Davis	Análise de Variância de Friedman (Two Way Anova)	$X^2=54,7644$	0,000 *
Guedes x Faulkner	Correlação de Pearson	$r=0,9406$	0,0001* 0,0000*
Guedes x Dotson & Davis	Correlação de Pearson	$r=0,2448$	0,0021* 0,260 NS
Faulkner x Dotson & Davis	Correlação de Pearson	$r= 0,1425NS$	0,3065 NS 0,516 NS

* $p < 0,05$ e NS = não significativo.

TABELA 8 - Correlação entre métodos de mensuração de percentual de gordura e a variável Peso Atual.

Métodos	Coefficiente de Correlação (r de Pearson)	Valor descritivo
Guedes	0,4753	0,022*
Faulkner	0,5047	0,014*
Dotson & Davis	0,0052	0,981 NS

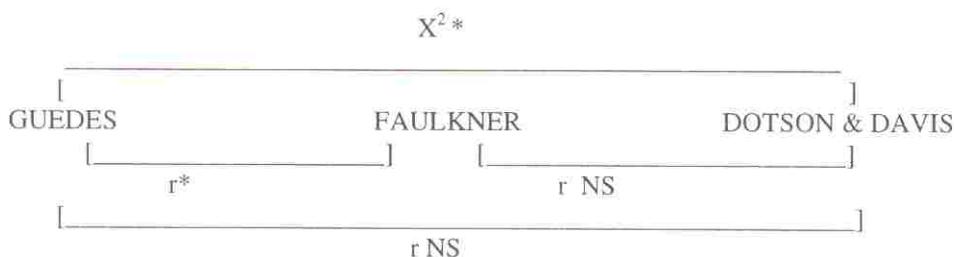
* e NS Presença e ausência de Significância estatística nas análises realizadas.

DOTSON & DAVIS, o oposto ocorrendo com os outros dois.

Encontramos diferenças significativas quando aplicamos os Testes Post Hoc de Duncan e Tukey-B entre as médias de percentual de gordura do Grupo 1 – Protocolo Guedes- para os Grupos 2 e 3, protocolo

FAULKNER e DOTSON & DAVIS, respectivamente. Ou seja, entre os métodos de soma de dobras cutâneas houve uma significativa diferença entre as médias, porém quando tratamos de um método de soma de circunferência e outro de dobras cutâneas, não encontramos esta diferença.

QUADRO 2 - Representação gráfica dos resultados dos testes comparativos empregados nos valores do percentual de gordura obtidos pelos três métodos estudados.



* e NS Presença e ausência de significância estatística nas análises realizadas.

Discussão

Recuperado inicialmente o significado da participação do percentual de gordura no conjunto da composição corporal, e suas implicações tanto para a saúde quanto para o treinamento, apresentaram-se os resultados decorrentes da investigação procedida. Estes apontam, na sua forma mais geral, para a variabilidade das informações colhidas. Nesse sentido, o mais surpreendente foi constatar que a mesma se manifestou diferente entre os dados obtidos de duas diferentes formas: soma de circunferências (DOTSON & DAVIS) e soma de dobras cutâneas (GUEDES & FAULKNER). Com o mesmo procedimento (os protocolos de GUEDES e FAULKNER a partir das dobras cutâneas) diferenças estatisticamente significantes foram encontradas, entretanto em apenas uma das comparações procedidas (GUEDES) submetidos ao cotejo com a mensuração das circunferências, é que apresentaram diferenças estatísticas.

Atribuímos os achados entre diferenças de médias de percentual de gordura, sob o mesmo procedimento (soma de dobras cutâneas), ao universo da amostra. Muito embora acreditamos que

apesar da população utilizada por GUEDES ter sido de universitários em geral, quando calculamos o Peso Ideal dos sujeitos, os valores ficaram acima do Peso corporal atual, demonstrando assim que os eles não se incluem como indivíduos deste grupo, pois se o contrário acontecesse não estariam na condição de atleta.

Nossa observação ressalta parâmetros de Peso Ideal, percentual de gordura e outros componentes com o intuito de questionar a composição corporal através do percentual de gordura envolvendo caráter de saúde, uma vez que o atleta extrapola limites desta, para alcançar sua performance.

Tais achados remetem ao interesse das situações em que diversidades dessa variável tenham sido registradas. Um primeiro conteúdo a ser considerado diz respeito ao próprio processo de coleta de dados: refere-se a aspectos como calibração do instrumento, experiência de quem mede e cuidado na execução dos procedimentos, resultando em questões como validade e confiabilidade, por exemplo. De fato KATCH & McARDLE (1996) afirmam que as medições através de circunferências devem ser consideradas a partir de 2,5% a 5% de margem de erro.

Importante fonte de variabilidade relaciona-se diretamente a quem está sendo medido: fundamental, a esse propósito, portanto, é conhecer a população tomada como referência. Com efeito, Guedes utilizou universo de universitários em geral, enquanto que FAULKNER realizou sua forma de determinação de percentual de gordura a partir de modificações da equação de YUASH em atletas de natação e, por fim, DOTSON & DAVIS formularam seus estudos a partir de mensurações em homens da marinha americana e posteriormente em sedentários. Em pesquisas comparativas entre métodos de dobras cutâneas e circunferências, especificamente os protocolos de WRIGHT & WILMORE (1974), FAULKNER apud RIZZO (1977), OLIVEIRA (1986), GUEDES (1989), DOTSON & DAVIS (1991), POLLOCK & WILMORE (1993), numa população de praticantes de programas de ginástica e ou musculação na cidade do Rio de Janeiro, TORRES (1998) encontrou que o método de circunferência é tão eficiente quanto o de dobras cutâneas.

Em termos relativos os percentuais obtidos através do primeiro método não se diferenciam dos obtidos através do segundo. Em nossos estudos houve a relação do método de FAULKNER com o de DOTSON & DAVIS, nesta mesma direção. Porém, WICKKISER & KELLY (1975) encontraram diferenças significativas quando avaliaram o percentual de gordura em colegiais jogadores de futebol americano, conforme a posição de jogo através de métodos de circunferências, dobras cutâneas.

Por decorrerem de atletas, os percentuais de gordura encontrados em nossa pesquisa expressaram valores aquém já referidos dos obtidos em pessoas da população geral. O que para nosso estudo é um fator considerável a partir do momento que as condições atléticas são diferenciadas. Entretanto acreditamos que devemos ter parâmetros desta natureza afim de padronizar as condições e níveis da medida antropométrica peso corporal total, ao componente de composição corporal de pessoas sedentárias e atletas. Em relação a conotação dada aos percentuais de gordura em de atletas dos mais variados desportos, nossos estudos apresentaram médias de valores entre 8,54% e 11,60%, compatíveis nos estudos de WILMORE apud FOX, BOWERS & FOSS (1991), como já referido no **Quadro 1**. Enquanto que nos estudos de HORTOBAGYL, ISRAEL &

HOUMARD (1992) os valores de percentuais de gordura pelo método de 7 dobras cutâneas, encontradas para atletas de futebol americano de raça negra e branca foram 14,7% e 19,9% respectivamente.

SCHWINGEL, PETROSKI & VELHO (1997) realizaram estudos morfológicos em 83 jogadores de futebol de campo em times sulistas de terceira e primeira divisão. Os estudos encontraram diferenças significativas entre as posições dos jogadores, variável que não foi considerada em nossa pesquisa, porém de grande importância nos treinamentos específicos. Apenas entre as divisões não houve diferenças significantes. O percentual de gordura estimou-se pelo método de SIRI (1961) e a densidade corporal por PETROSKI (1995). Observamos que diferentes populações originam estas equações que também são empregadas em nossos atletas brasileiros.

Percebemos que nestes estudos o percentual de gordura citado de $11,1 \pm 2,4$ na terceira divisão e $11,0 \pm 2,3$ corroboram com os encontrados em nossos estudos, apenas pelos métodos que se originaram de populações atléticas, FAULKNER (1968) com o % G de $10,60 \pm 1,03$ e DOTSON & DAVIS (1991) $11,56 \pm 4,24$ diferentemente do método de GUEDES (1989) $8,54 \pm 2,73$ que utilizou população de universitários em geral. Nas observações direcionadas às modificações no percentual de gordura, consideramos que o grau de treinabilidade é fator de diminuição deste componente. DE ROSE (1984) em estudos com jogadores de futebol durante um ano, observou que o peso corporal total ou atual sofreu reduções e aumentou novamente, o que correspondeu a perda do tecido adiposo e ganho do tecido muscular. Nosso trabalho demonstra que há diferenças entre o peso atual total e os fracionamentos corporais que envolvem este peso. O percentual de gordura apresentado pela mensuração através de dobras cutâneas tende a ser menor do que o dos métodos de circunferência que não possibilitam observar, na redução do peso total, se isto ocorreu sobre a gordura subcutânea ou massa muscular.

Atualmente, as investigações que fazem abordagens aos programas de atividade física, são unânimes em afirmar que o componente percentual de gordura é diminuído mediante a sistematização do treinamento e o controle alimentar. Todos os autores concordam que a determinação do percentual de gordura antes e de-

pois de iniciar um programa de treinamento físico ou de controle de peso é fundamental, pois traduz excelente maneira de verificação das alterações da massa corporal.

Conclusões

Embora as equações de FAULKNER (dobras cutâneas) e DOTSON & DAVIS (circunferências) tenham sido originárias de populações estrangeiras e validadas a partir destas, faz parte das investigações nas Ciências do Esporte a utilização de protocolos em amostras brasileiras. Com fins de comparações entre métodos para verificar as relações entre estes, nosso intuito é de apresentar parâmetros para maiores estudos e não melhores métodos, pois a pesquisa nas demais áreas e principalmente da composição corporal ainda carece de maiores atenções. Sendo assim tais informações permitiram observar que:

1) Os métodos de GUEDES e FAULKNER (Dobras cutâneas) e DOTSON & DAVIS (circunferências) utilizados para mensuração do percentual de gordura de grupo de atletas brasileiros profissionais de futebol de campo indicaram médias com diferenças estatisticamente significativas entre si;

2) Quando se optar por um dos métodos de

dobras cutâneas, GUEDES ou FAULKNER, para esta mensuração do percentual de gordura, pode-se esperar diferenças significativas na apresentação das médias de valores, dado que o primeiro utilizou população não-atlética para criação do seu protocolo, enquanto o segundo envolveu atletas;

3) Especificamente quanto aos métodos de FAULKNER, DOTSON & DAVIS, embora o primeiro se refira apenas ao tecido subcutâneo e o segundo tanto a este quanto a massa muscular, no estudo procedido, ambos apresentaram resultados equiparados, possivelmente pelo predomínio da equipe estudada, daquele primeiro sobre esta;

4) Em outros termos, em situações similares à presente, ao optar para mensuração do percentual de gordura, entre um ou outro dos procedimentos descritos, é necessário precauções com os protocolos envolvidos, no que se refere a padronização, objetividade, fidedignidade e validade;

5) Apesar do estudo ter denotado correlação moderada entre o peso atual e a mensuração através do método de dobras cutâneas, devemos observar que no peso atual está incluso o volume de massa muscular, bem como outros componentes, enquanto que as dobras cutâneas só envolvem o tecido adiposo, e as modificações ocorridas nestes dois segmentos (peso atual e dobras cutâneas) nem sempre se equívalem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BREILH, J. **Epidemiologia, Economia, política e saúde**. São Paulo, SP: Unesp/Hucitec, 1991.
- BARRETO, E. G. **Avaliação da Composição corporal na academia de ginástica**. Monografia. Graduação em Educação Física. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Pb. 1995.
- DE ROSE, E. H. **Prêmio Liselott Diem de Literatura Desportiva 1981. Cineantropometria, Educação Física e Treinamento Desportivo**. SEED/MEC. Guarulhos, SP: Editora do Brasil S/A para FAE, Rio de Janeiro, RJ. 1984.
- DOTSON, C. & DAVIS, P. **Manual of certified fitness coordinator training program**. 1ª Edição. Burtsonville: Ara/Human Factors. Unit 3-7, 3-8, 3-9. Body Composition, 1991.
- FAULKNER. **Physiology of swimming and iving**. IN: FALLS. **Exercise physiology**. Academic Press, Baltimore, 1968. p. 415-443.
- FERNANDES, J. **Futebol: Ciência Arte ou... Sorte? Treinamento para Profissionais – Alto Rendimento: Preparação Física, Técnica, Tática e Avaliação**. 1ª Ed. São Paulo, SP: EPU, 1994. p.119.