



“EQUAÇÃO DE FAULKNER” PARA PREDIZER A GORDURA CORPORAL: O FIM DE UM MITO

THE “FAULKNER EQUATION” FOR PREDICTING BODY FAT: THE END OF A MYTH

RESUMO

A suposta “equação de Faulkner” para estimar a gordura corporal relativa (G%) tem sido usada em diferentes amostras, para ambos os sexos e com diferentes propósitos. Portanto, este estudo teve por finalidade trazer algumas considerações de cunho histórico para resgatar a sua introdução e divulgação no Brasil e, analisar sua origem e aplicabilidade. Há evidências de que esta equação foi introduzida no Brasil pelo LABOFISE da UFRJ e LAPEX da UFRGS. Sua origem está na combinação, feita por Yuhasz, dos coeficientes de regressão e intercepções e/ou do erro padrão de estimativa e coeficiente de determinação, das equações desenvolvidas por ele mesmo, para homens jovens e adultos. Doravante, esta “equação de Faulkner” deve ser chamada de equação de Yuhasz (np: não publicada). Existem evidências que nenhuma equação foi desenvolvida por Faulkner para nadadores. A equação de Yuhasz (np) pode ser uma boa opção para estimar a G% em homens jovens, treinados fisicamente.

Palavras-chave: Composição corporal; Antropometria; Validade dos testes; Dobras cutâneas.

ABSTRACT

The supposed “Faulkner equation” for estimating relative body fat (F%) has been used with a variety of samples, for both sexes and for differing purposes. Therefore, the goal of this study is to describe certain considerations of a historical nature in order to retrace its introduction and spread in Brazil and to analyze its origin and applicability. There is evidence that this equation was introduced to Brazil by LABOFISE (UFRJ) and LAPEX (UFRGS). It was originated by the combination, which was done by Yuhasz, of the regression and interception coefficients and/or standard error of estimation and coefficient of determination, of equations developed by Yuhasz, for young men and adults. Hitherto, the “Faulkner equation” should be called the Yuhasz equation (up: unpublished). It was evidenced that Faulkner did not develop any equations for swimmers. The Yuhasz equation (up) may be a good option for estimating F% in young, physically trained men.

Key words: Body composition; Anthropometry; Validity of tests; Skinfold thickness.

¹ Universidade Tuiuti do Paraná, UTP

² Universidade Católica de Brasília, UCB/DF

INTRODUÇÃO

A gordura corporal é o componente da composição corporal mais modificável do corpo humano, e está associada à saúde e ao desporto de rendimento. Por conseguinte, várias técnicas têm sido desenvolvidas e aperfeiçoadas para estimar este componente, bem como os demais, a massa óssea e a muscular.

A técnica antropométrica tem sido popularizada devido a sua simplicidade e validade. Ao fazer uso desta técnica, são utilizadas medidas não invasivas de baixo custo operacional. Por exemplo, a mensuração de peso e estatura corporais, dobras cutâneas, perímetros, diâmetros e alturas e comprimentos. Os valores mensurados são usados, também, em equações de regressão desenvolvidas com o fim de estimar a densidade corporal e/ou gordura corporal relativa (G%).

Na literatura da área, existem centenas de equações com esta finalidade. No Brasil, a conhecida “equação de Faulkner”¹ para estimar a G% foi amplamente utilizada, principalmente nas décadas de 70-80. Seu uso continua sendo muito freqüente, com diferentes propósitos: caracterizar nadadores de competição de ambos os sexos²; avaliação nutricional de triatletas³; identificar o perfil adequado de operadores de motosserra⁴; comparação com a impedância bioelétrica⁵; caracterização de culturistas de elite⁶; e, verificar a evolução da capacidade física em atletas profissionais de futebol⁷.

Esta equação, que foi citada em uma nota de rodapé de uma tabela em um capítulo escrito por Faulkner, não é acompanhada por nenhuma indicação quanto a sua origem. Portanto, este estudo teve por finalidade trazer algumas considerações de cunho histórico para resgatar a sua introdução e divulgação no Brasil e, analisar sua origem e aplicabilidade.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Primeiramente, efetuou-se uma busca sobre as origens da possível introdução da “equação de Faulkner” no Brasil. Em segundo, analisou-se a tese de Yuhasz⁸ e o capítulo escrito por Faulkner¹.

As fontes de informações foram consultadas e retiradas de periódicos listados no SCIELO, MEDLINE e HIGHWIRE, além de livros e de periódicos impressos e eletrônicos, brasileiros e internacionais, e das mensagens eletrônicas⁹ respondidas por Faulkner.

Os valores médios utilizados para os cálculos foram extraídos de Faulkner¹, Yuhasz⁸ e Petroski⁹. Não houve coleta de dados em humanos para a elaboração deste.

DESENVOLVIMENTO

Histórico da introdução da “equação de Faulkner” no Brasil

Quando da realização do evento denominado Estágio Técnico do Rio de Janeiro, promovido pela CDFA (Comissão Desportiva das Forças Armadas), no

ano de 1972, e realizado no CIAGA (Centro de Instrução Almirante Graça Aranha), foi oportunizada pelos organizadores do evento uma visita ao LABOFISE (Laboratório de Fisiologia do Exercício) da Universidade Federal do Rio de Janeiro, na Ilha do Fundão, dirigido àquela época pelo Dr. Maurício Leal da Rocha. Nesta visita, foi mostrado aos participantes do evento (entre eles C.S. Pires Neto) os procedimentos utilizados na mensuração antropométrica e da composição corporal. A equação utilizada no LABOFISE como indicador da gordura corporal relativa era a equação escrita em Faulkner¹. Portanto, pode-se atribuir ao Dr. Maurício e sua equipe a introdução desta equação no Brasil.

Ao iniciar-se a década de 80, a então Secretaria de Educação Física e Desportos do Ministério de Educação e Cultura (SEED/MEC), introduziu o concurso denominado de prêmio Liselott Diem, que tinha como objetivo maior, incentivar a produção e divulgação de trabalhos nas áreas biológica e pedagógica relacionadas à Educação Física. Entre os premiados na área biológica, no ano de 1981, encontra-se o trabalho denominado *Cineantropometria, Educação Física e Treinamento Desportivo* de autoria de Eduardo Henrique De Rose, Elizabeth Pigatto e Regina Celi Fonticilha De Rose, que recebeu o prêmio de Menção Honrosa. Este trabalho¹⁰ foi publicado pela SEED/MEC em 1984.

Nesta obra escrita por De Rose *et al.*¹⁰, no capítulo 4, p.48, referente à Composição Corporal, encontra-se a seguinte afirmação:

“Introduzida pelo LABOFISE no início da década de 70, consistia na utilização da fórmula de Yuhasz, modificada por Faulkner, que determina a G% através da equação: $G\% = \sum 4 \text{ medidas} \times 0,153 + 5,783$. ($\sum 4 \text{ medidas}$ = somatório das dobras cutâneas do tríceps, subescapular, supra-ilíaca e umbilical)”.

Esta afirmação, que hoje pode ser considerada de cunho histórico, feita por De Rose *et al.*¹⁰, aponta mais uma vez em direção ao Dr. Maurício Leal da Rocha e sua equipe, como introdutores da equação em questão e, atribuem a origem da mesma a alguma alteração realizada por Faulkner nas equações de Yuhasz.

Pode-se, portanto, igualmente, atribuir a De Rose *et al.*¹⁰ e De Rose¹¹ a divulgação desta equação no Brasil, bem como na América do Sul e Espanha. Tal assertiva refere-se, principalmente, ao Dr. De Rose, através de seus alunos e orientados no curso de Medicina Esportiva que era realizado na Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e, dos trabalhos publicados nas revistas especializadas.

Origem da “equação de Faulkner”

Com o objetivo de proporcionar ao leitor uma orientação cronológica sobre a possível origem da “equação de Faulkner”, será apresentado um dos propósitos da tese de Yuhasz⁸, e os respectivos resultados (equações). Posteriormente, será analisado o trabalho de Faulkner¹, no qual a equação em questão aparece pela primeira vez. A partir daí será buscado elucidar a possível origem da mesma.

a) Tese de doutorado – Yuhasz⁸

No capítulo 1 da tese de Yuhasz, encontra-se a definição do problema e os propósitos de seu estudo. Sendo um deles, derivar equações para estimar o percentual do peso total que é gordura corporal através da medida da gordura subcutânea com plicômetro.

Os sujeitos estudados foram divididos em duas amostras. Cento e dezoito homens jovens universitários (lutadores, nadadores, basquetebolistas e estudantes de educação física) e 116 homens adultos.

Neste estudo, Yuhasz⁸ usou a equação de Keys e Brozek para transformar a densidade corporal (D), obtida por pesagem hidrostática, em G%, conforme a expressão: $G\% = 4,201 / D - 3,812$.

As equações propostas por Yuhasz⁸ para estimar a G%, são apresentadas na Tabela 1. A primeira equação foi derivada de 118 homens jovens, envolvendo seis dobras cutâneas. A segunda equação foi derivada de 116 homens adultos e envolve as mesmas dobras cutâneas da equação anterior. As características físicas destas amostras são apresentadas na Tabela 2. A G% apresentada na Tabela 2 foi obtida pelas equações apresentadas na Tabela 1, respectivamente para jovens e adultos.

Tabela 1* – Equações propostas por Yuhasz.

Equações	R ²	EPE
para homens jovens (n = 118)		
$G\% = 3,641 + 0,0970(PT + TR + SE + IL + UB + CX)$	0,736	2,878 %
para homens adultos (n = 116)		
$\% G = 4,975 + 0,1066(PT + TR + SE + IL + UB + CX)$	0,665	4,501 %

* Adaptado de Yuhasz⁸ (p.67). Sendo: R²= coeficiente de determinação; EPE= erro padrão de estimativa; PT= dobra cutânea (DC) do peito; TR= DC do tríceps; SE= DC subescapular; IL= DC supra-iliaca; UB= DC umbilical; CX= DC da coxa anterior.

b) Capítulo de livro – Faulkner¹

A suposta “equação de Faulkner”, para estimar a G%, supostamente citada pela primeira vez, no capítulo *Physiology of Swimming and Diving* (In: Falls H. *Exercise Physiology*, 1968), não tem sua origem bem esclarecida. Uma tabela contida neste capítulo (neste artigo corresponde a Tabela 3) escrito por Faulkner, apresenta valores de idade, estatura, massa corporal

e somatório de dobras cutâneas. No rodapé desta tabela é que aparece, supostamente, pela primeira vez a “equação de Faulkner”. Pelo menos, acredita-se nesta possibilidade, haja vista que, todos os estudos^{3,5,7,12-17} que usaram a “equação de Faulkner” citam este capítulo como referência ou, De Rose *et al.*¹⁰, os quais citam o Faulkner¹.

Tabela 2* – Características físicas das amostras usadas por Yuhasz.

Características	Jovens (n = 118)	Adultos (n = 116)
Idade (anos)	21,53 ± 2,01	32,92 ± 8,44
Massa corporal (kg)	76,54 ± 8,97	76,80 ± 10,05
Estatura (cm)	175,40 ± 5,89	174,02 ± 5,69
Somatório 6DC (mm)	72,7	88,61
Gordura %	10,69	14,42

* Adaptado de Yuhasz⁸ (p.116). Sendo: 6DC= dobras cutâneas do peito; tríceps; subescapular; supra-iliaca; umbilical; coxa anterior.

Observa-se, na Tabela 3, que os valores da G% foram indicados somente para o sexo masculino, muito embora exista o somatório das quatro dobras para as meninas nadadoras americanas (n= 24). No ^a sobrescrito, é indicado somente o nome das quatro dobras cutâneas, mas não é descrito como elas foram mensuradas. O ^b sobrescrito indica tanto os valores médios da G% como também a equação que deu origem a estes valores. O ^c sobrescrito indica a fonte de onde foram extraídos os dados utilizados, salientando que estes não foram publicados, e que se originaram tanto de homens universitários (n= 158) como também de nadadores universitários (n= 22) da Universidade de Michigan.

c) Origem matemática da “equação de Faulkner”

Analisando os estudos até aqui citados, em nenhum deles foi encontrado comentários ou referências que indicassem a origem da equação em questão, assim como no próprio capítulo escrito por Faulkner¹. As afirmações^{10,11} apresentadas no início deste, apontam que Faulkner modificou a fórmula de Yuhasz⁸. Porém não apontam qual equação de Yuhasz e nem é indicado uma referência bibliográfica para tal.

Tabela 3* – Valores comparativos médios da estatura corporal de homens e mulheres nadadores de mesma idade e sexo.

Amostra	Idade (anos)	ES (cm)	MC (kg)	S4DC ^a (mm)	G% ^b
Homens universitários ^c (n= 158) ^d	20 ± 0,28	176 ± 9,9	72 ± 9,8	56 ± 23,0	14
Nadadores universitários ^c (n= 22)	20 ± 0,32	182 ± 5,7	77 ± 7,7	31 ± 11,7	10
Meninas americanas ^e (n= 170)	14 ± 0,50	159 ± 6,3	53,1 ± 11,4	–	–
Meninas nadadoras americanas ^c (n= 24)	14 ± 0,51	164 ± 1,5	55,1 ± 9,5	45 ± 22,6	–
Meninas nadadoras suecas ^f (n= 30)	14 ± 1,3	165 ± 6,5	54,2 ± 7,2	–	–

*Adaptado de Faulkner¹ (p.417).

Sendo: ES= estatura; MC= massa corporal; ^a S4DC (mm)= somatório das quatro dobras cutâneas medidas: tríceps, subescapular, supra-iliaca e umbilical; ^b = **Percentual do peso da gordura = 5,783 + (0,153 x S4DC)**; ^c= Dados não publicados, Universidade de Michigan; ^d n= número de participantes na amostra; ^e= Montoye *et al.* (1965); ^f= Astrand *et al.* (1963).

Tentando elucidar este aparente enigma quanto à origem da aludida “equação de Faulkner”, elaborou-se o seguinte raciocínio matemático (Tabela 4), a partir das duas equações propostas por Yuhasz⁸, para jovens e adultos, anteriormente (Tabela 1) e na seqüência apresentadas.

jovens: $G\% = 3,641 + 0,0970 (PT+TR+SE+IL+UB+CX)$.
adultos: $G\% = 4,975 + 0,1066 (PT+TR+SE+IL+UB+CX)$.

Ao somar-se os coeficientes de regressão destas duas equações de Yuhasz⁸ e, multiplicar-se este somatório por seis (seis é o total de dobras cutâneas na equação de Yuhasz⁸) e dividir o valor obtido por quatro (quatro é o total de dobras cutâneas na “equação de Faulkner”), e por último dividir este resultado por dois (dois é o total de equações de Yuhasz⁸) obtém-se o coeficiente de regressão da “equação de Faulkner”. Raciocínio similar pode ser feito para a intercepção (*intercept*).

Tabela 4 – Possível origem da “equação de Faulkner”.

Coefficiente de regressão	Intercepção
$0,0970 + 0,1066 = 0,2036$	$3,641 + 4,975 = 8,616$
$0,2036 \times 6 = 1,2216$	$8,616 / 6 = 1,436$
$1,2216 / 4 = 0,3054$	$1,436 \times 4 = 5,744$
$0,3054 / 2 = 0,153$	

“Equação de Faulkner”: $G\% = 5,783 + 0,153(TR+SE+IL+UB)$.

Estas deduções numéricas, aqui apresentadas, têm fundamentação na estatística. Os coeficientes de regressão estimam a quantidade de variação que ocorre na variável dependente (VD: no caso em questão a G%) quando ocorre a alteração de uma unidade na variável independente (VI: no caso em questão as dobras cutâneas). Enquanto que, a intercepção indica o ponto em que a reta de regressão corta o eixo Y, o qual corresponde à VD. Desta forma, os valores mínimos de G% estimados pelas equações de Yuhasz⁸ correspondem aos valores das intercepções adicionados aos coeficientes de regressão. Isto, na hipótese “absurda” de que alguém apresente somente um milímetro para o somatório das dobras cutâneas. Assim, a “equação de Faulkner” tem poder para estimar o menor valor de $G\% = 5,936\%$.

A diferença entre a intercepção da “equação de Faulkner” e a deduzida (5,744) em valores de G% é insignificante. Por exemplo, se o somatório das quatro dobras cutâneas usadas for = 52 mm, e este for aplicado na equação com a intercepção de 5,783, a G% será = 13,739%; se for aplicado na equação com a intercepção de 5,744, a G% será = 13,70%. Por outro lado, ao somar-se a intercepção da equação de Yuhasz⁸ para jovens com o erro padrão de estimativa (EPE = 2,878) desta equação e, diminuir-se do somatório obtido o coeficiente de determinação ($R^2 = 0,736$) desta mesma equação, obtém-se o mesmo valor da intercepção da “equação de Faulkner” ($3,641 + 2,878 - 0,736 = 5,783$).

Esta outra possibilidade da dedução da intercepção da “equação de Faulkner” está suportada, concomitantemente, em dois aspectos. Primeiro, ao que tudo indica, quando Faulkner¹ apresentou a equação no rodapé da Tabela 3, estava estudando nadadores universitários com faixa etária similar à amostra caracterizada por Yuhasz⁸ como jovens (Tabela 2). Segundo, como o erro indica uma certa quantidade de variação na VD não explicada pela equação de regressão, a adição do EPE à intercepção permite a estimativa da G% com este erro já embutido. Como o R^2 indica o quanto a VD é explicada pelas VIs, justifica a subtração deste, já que foram usadas quatro dobras cutâneas, e não as mesmas seis usadas por Yuhasz⁸.

Portanto, esta equação pode ter sido originada das combinações feitas nas equações de Yuhasz⁸ conforme evidências¹⁸. Após essa publicação, as buscas bibliográficas continuaram. No artigo escrito por Herminston e Faulkner¹⁹, obteve-se uma excelente pista. Os autores anunciaram a equação em questão “...foi calculada usando uma modificação (dados não publicados) das equações de Yuhasz⁸ (1962)”. O que remeteu ao rodapé da Tabela 3 ($b =$ Percentual do peso da gordura = $5,783 + (0,153 \times S4DC)$; $c =$ Dados não publicados, Universidade de Michigan).

Em dezembro de 2006, foi enviada uma mensagem eletrônica ao Faulkner, solicitando esclarecimento a respeito. Ele escreveu que Yuhasz desenvolveu as equações na sua tese de doutorado, e que ele (Yuhasz) foi o responsável pelas modificações, mas não lembra em que circunstância isto ocorreu. Todavia, confirma que Yuhasz era muito mais envolvido em medida da composição corporal do que ele próprio. Portanto, há evidências que foi Yuhasz o responsável pelas mudanças (J.A. Faulkner - comunicação pessoal - 13 de dezembro de 2006).

Por conseguinte, doravante cabe desconsiderar o exposto na literatura referente à origem da “equação de Faulkner”, a qual, a partir de agora, deve ser chamada de equação de Yuhasz (np = não publicada). Não há evidências de que exista alguma equação desenvolvida por Faulkner, para nadadores.

Aplicabilidade da equação de Yuhasz (np)

Antes de fazer o uso de qualquer equação de regressão para a estimativa da densidade ou gordura corporal devem ser observados aspectos como: a população que deu origem à equação (especificidade), a validade desta para uma população em particular (validade concorrente) e, sua praticidade. *A priori*, toda equação é válida para a sua população de origem. Também, poderá apresentar validade concorrente para outra população, com características físicas e de idade muito semelhantes à população de origem. No caso da equação de Yuhasz (np) deve-se considerar as análises apresentadas na seqüência.

Na Tabela 5, são mostrados os valores das dobras cutâneas das amostras usadas por Yuhasz⁸. Usando o somatório destas dobras, foi calculada a G% através da equação de Yuhasz (np). Pode ser visto nesta tabela

que os valores de G% obtidos pelas equações de Yuhasz (np) e Yuhasz⁸, para os adultos, são bastante próximos. Isto reforça a origem da equação de Yuhasz (np), apresentada na Tabela 4 como “equação de Faulkner”. Já, para os jovens, a diferença entre os valores de G% é bem maior.

Quando o cálculo foi feito com os adultos e jovens juntos, a G% tendeu a se aproximar mais da G% dos adultos do que dos jovens. A primeira vista parece então que, a equação de Yuhasz (np) tende a superestimar a gordura em relação à equação de Yuhasz⁸ para jovens.

Em estudo de validação cruzada, em 128 homens, Petroski⁹ não encontrou diferenças ($p > 0,05$) entre a gordura mensurada por pesagem hidrostática e a estimada pela equação de Yuhasz (np) – “ex-equação de Faulkner”. O Erro Padrão de Estimativa foi de 3%, sendo uma alternativa para sua utilização em adultos jovens do sexo masculino. Todavia, a literatura sugere que a equação de Yuhasz (np) não apresenta validade concorrente em outras populações^{12,20}.

Estas diferenças também podem ser explicadas em parte pela mensuração das dobras cutâneas. Pois, como já descrito anteriormente, quando a Yuhasz (np) apareceu no rodapé daquela tabela, veio apenas acompanhada do nome das dobras mensuradas, sem a respectiva descrição do local exato de mensuração. Dobras mensuradas no mesmo ponto anatômico, por exemplo a suprailíaca e a abdominal, diferem significativamente ($p \leq 0,0005$) quando mensuradas em sentidos diferentes - oblíquo, vertical, horizontal²¹.

Em outro estudo¹³ não foram encontradas diferenças ($p > 0,05$) entre a G% mensurada por pesagem hidrostática e a G% estimada pela equação de Yuhasz (np), em atletas masculinos de natação, pólo aquático e triatletas. Possivelmente, estes resultados ($p > 0,05$) foram obtidos porque as equações de Yuhasz⁸ tiveram na sua amostra, de desenvolvimento e validação, homens treinados fisicamente (lutadores e nadadores universitários, atletas da seleção olímpica de basquete – Canadá, lutadores, nadadores, jogadores de basquete, homens submetidos à atividades de condicionamento através de exercícios e natação) e, a equação de Yuhasz (np) foi derivada destas.

Diante disto, parece que a equação de Yuhasz (np) pode ser uma boa opção para estimar a G% em

homens jovens, treinados fisicamente. E, aponta para a importância do uso de equações específicas para cada tipo de população ou amostra.

No entanto, apesar da especificidade das equações ser o “1º mandamento” a ser seguido na escolha de uma equação, para diferentes populações ou amostras, ainda observa-se o uso da equação de Yuhasz (np) para nadadores de ambos os sexos²; avaliação nutricional de triatletas de ambos os sexos³; crianças e adolescentes masculinos^{17,22}, de ambos os sexos^{14,15} e, femininos¹⁶.

Mesmo diante do fato de que são poucas as equações dirigidas para estimar a G% e a densidade corporal de crianças e adolescentes, as equações específicas para estes segmentos da população, são as mais indicadas. As equações desenvolvidas para adultos perdem a precisão e validade em crianças e adolescentes, devido à imaturidade química destes últimos²³.

Em um destes estudos¹⁴ observa-se algo inusitado. Os autores escrevem que usaram as seguintes equações de Faulkner:

$$\text{Para homens: } G\% = S6DC_a \times (0,1548) + 3,5803.$$

$$\text{Para mulheres: } G\% = S6DC_b \times (0,1051) + 2,585.$$

Sendo: $S6DC_a$ = somatório da dobras cutâneas do abdômen, coxa anterior (CX), posterior da perna (PP), tríceps (TR), subescapular (SE) e bíceps (BI); $S6DC_b$ = somatório das dobras cutâneas suprailíaca, CX, PP, TR, SE e BI.

Porém, os autores citam Faulkner¹ como a fonte de onde foram extraídas as referidas equações. No entanto, nesta fonte estas equações não aparecem escritas e, sequer são mencionadas.

No que se refere às mulheres as diferenças entre a G% são ainda maiores. São maiores porque, geneticamente, as mulheres apresentam 10 a 15% de adiposidade a mais que o sexo oposto. Por este motivo que as equações são específicas a cada sexo. Caso contrário, qualquer equação que tenha sido originada de uma amostra masculina subestimar a gordura em mulheres, como está explícito na Tabela 6, e vice-versa.

Tabela 5 – Valores de dobras cutâneas e gordura corporal relativa (G%) usando as equações de Yuhasz (np) Yuhasz⁸.

Dobras cutâneas (mm)	Adultos ^a (n = 118)	Jovens ^a (n = 116)	Adultos e jovens ^a (n = 234)
Tríceps	9,66	8,84	9,25
Subescapular	14,20	11,17	12,69
Supra-ilíaca	16,11	13,45	14,78
Umbilical	18,07	13,99	16,03
Somatório	58,04	47,45	52,75
G% _{Yuhasz (np)}	14,66	13,04	13,85
G% _{Yuhasz (1962)}	14,42	10,69	-

^a= amostra da tese do Yuhasz (p.116).

Tabela 6 – Valores de dobras cutâneas e gordura corporal relativa (G%) usando a pesagem hidrostática (PH) e a equação de Yuhasz (np).

Dobras cutâneas (mm)	Homens adultos ^a (n = 304)	Mulheres adultas ^a (n = 213)
Tríceps	11,21	19,53
Subescapular	13,16	13,34
Supra-iliaca	14,23	12,80
Umbilical	20,89	22,59
Somatório	59,49	68,26
G% _{Yuhasz (np)}	14,88	16,23
G% _{PH}	16,14 ^b	23,18 ^c

^a= amostras usadas por Petroski⁹ na regressão; ^b= p.76; ^c= p.64.

Cabe ressaltar que, em nenhum momento, tanto na tese de Yuhasz⁸ como no capítulo escrito por Faulkner¹, foi mencionado que as equações lá apresentadas poderiam ou deveriam ser utilizadas para a estimativa da G% no sexo feminino. Possivelmente, devido a isso, mesmo tendo o somatório das quatro dobras usadas na equação, não é apresentado o valor de G% para as meninas nadadoras americanas (Tabela 3).

Paradoxalmente, tem-se observado com muita frequência o uso da equação em questão para a estimativa da G% em mulheres^{2,15,16,17}.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao que tudo indica, a “equação de Faulkner”, doravante equação de Yuhasz (np), foi introduzida no Brasil pelo Dr. Maurício Leal da Rocha (LABOFISE / UFRJ) e divulgada, inclusive na América do Sul e Espanha, por De Rose *et al.*¹⁰. Curiosamente, os pesquisadores que usaram esta equação, citam como fonte desta: Faulkner¹ ou De Rose *et al.*¹⁰.

Sua origem está na combinação dos coeficientes de regressão e intercepções e/ou dos EPE e R², das equações desenvolvidas por Yuhasz⁸ para homens jovens e adultos.

Não existe nenhuma equação desenvolvida por John A. Faulkner para nadadores.

Ao considerar a aplicabilidade da equação de Yuhasz (np), fica evidenciado que esta não deve ser empregada em mulheres, muito menos em crianças, adolescentes e idosos de ambos os sexos. Por outro lado, a equação de Yuhasz (np) pode ser uma boa opção para estimar a G% em homens jovens, treinados fisicamente. Desde que as dobras cutâneas sejam mensuradas seguindo a padronização apresentada por Yuhasz⁸.

Concluindo, em busca no mês de setembro de 2006, via www.highwire.org, pela produção científica de Faulkner, quando foram incluídos todos os periódicos hospedados neste portal mais o *PubMed*, foram encontrados 181 artigos, publicados de 1960 (*Am Rev Respir, Jun 1960*) a 2006 (*J Appl Physiol,*

Sep 2006). Em nenhum dos 181 artigos o propósito foi caracterizar, analisar ou comparar a G%, nem validar qualquer técnica para estimar esta ou outros componentes da composição corporal. Considerando isto e, a comunicação pessoal dada por Faulkner, sem dúvida alguma, a aludida “equação de Faulkner”, foi uma modificação feita por Yuhasz nas suas duas equações publicadas em 1962.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Faulkner JA. Physiology of swimming and diving. In: Falls H. Exercise physiology. Baltimore: Academic Press; 1968. p.415-446.
2. Soares EA, Ishii M, Burini RC. Estudo antropométrico e dietético de nadadores competitivos de áreas metropolitanas da região sudeste do Brasil. *Rev Saúde Publica* 1994;28(1):9-19.
3. Bassit RA, Malverdi MA. Avaliação nutricional de triatletas. *Rev Paul Educ Fis* 1998;12(1):42-53.
4. Sant’Anna CM, Malinovski JR, Piovesan A. Estudo do perfil físico adequado de operadores de motosserra para o corte de eucalipto em região montanhosa. *CERNE* 2000;6(2):95-103.
5. Rossi L, Tirapegui J. Comparação dos métodos de bioimpedância e equação de Faulkner para avaliação da composição corporal de desportistas. *Rev Bras Cienc Farm* 2001;37(2):137-142.
6. Silva PRP, Trindade RS, De Rose, EH. Composição corporal, somatotipo e proporcionalidade de culturistas de elite do Brasil. *Rev Bras Med Esporte* 2003;9(6):403-412.
7. Raymundo JLP, Reckers LJ, Locks R, Silva L, Hallal PC. Perfil das lesões e evolução da capacidade física em atletas profissionais de futebol durante uma temporada. *Rev Bras Ortop* 2005;40(6):341-348.
8. Yuhasz MS. The effects of sports training on body fat in man with predictions of optimal body weight. [Doctoral Dissertation – Philosophy in Physical Education in the Graduate College of the University of Illinois]. Urbana (IL): University of Illinois; 1962.
9. Petroski EL. Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para a estimativa da densidade corporal em adultos. [Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 1995.
10. De Rose EH, Pigatto E, De Rose RCF. Cineantropometria, educação física e treinamento desportivo. Rio de Janeiro: MEC/FAE; 1984.
11. De Rose EH. Técnicas de avaliação da composição corporal. *Med Esporte* 1973;1(1):45-48.
12. Guedes DP, Sampedro RMF. Tentativa de validação de equações para predição dos valores de densidade corporal com base nas espessuras de dobras cutâneas em universitários. *Rev Bras Cienc Esporte* 1985;6(3):182-191.
13. Gagliardi JFL. Estudo de equações de estimativa de densidade e composição corporal em atletas do sexo masculino. Dissertação (Mestrado) - Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo, 1996.
14. Carral JMC, Farto ER. La formación de jóvenes nadadores. Evolución de la composición corporal y de los niveles de fuerza de desplazamiento en nadadores/as brasileños/as de edad comprendida entre los 13 y

- 23 años. Lecturas: EF y Deportes [periódico on line]. 2003; 9(65). Disponível em <<http://www.efdeportes.com>> [2006 set 27].
15. Muñoz CS, Sánchez BR, Díaz MZ. Determinación del perfil antropométrico de jóvenes corredores de mediofondo de élite. Lecturas: EF y Deportes [periódico on line]. 2003; 8(58). Disponível em <<http://www.efdeportes.com>> [2006 set 27].
16. Oliveira AL. Perfil somato-motor de goleiras de futebol feminino na pré-temporada. Lecturas: EF y Deportes [periódico on line]. 2004; 10(68). Disponível em <<http://www.efdeportes.com>> [2006 set 27].
17. Lage IP. Composición corporal de jugadores juveniles de fútbol sala. Lecturas: EF y Deportes [periódico on line]. 2006; 11(100). Disponível em <<http://www.efdeportes.com>> [2006 set 27].
18. Glaner MF, Pires Neto CS, Petroski EL. Suposições matemáticas sobre a origem da equação de Faulkner. Anais do I Congresso Brasileiro de Metabolismo, Nutrição e Exercício. Londrina: UEL; 2006.p.60
19. Hermiston RT, Faulkner JA. Prediction of maximal oxygen uptake by a stepwise regression technique. J Appl Physiol 1971;30(6):833-837.
20. Glaner MF, Rodriguez Añez CR. Validação de equações para estimar a densidade corporal e/ou percentual de gordura para militares masculinos. Revista Treinamento Desportivo 1999;4(1):29-36.
21. Cabada V, Glaner MF, Pires Neto, CS. Dobras cutâneas mensuradas em diferentes posições. Anais da II Jornada Integrada de Pesquisa, Extensão e Ensino. Santa Maria: UFSM; 1995. p.813.
22. Siqueira O, Padilha J, Crescente L, Romano J. Perfil da aptidão física de atletas de futsal juvenil. Rev. Port. Cien. Desp 2002;4(2):231.
23. Pires Neto CS, Petroski EL, Glaner MF. Aspectos metodológicos e o uso de equações antropométricas para estimar a gordura corporal em crianças e adolescentes. In: Silva AJ, Miranda Neto JT, Monteiro MV, Reis VM. Medidas e avaliação. Shape, Rio de Janeiro;2007. p. 129-145.

Agradecimento: Os autores agradecem aos Doutores Edio Luiz Petroski e Eduardo H. De Rose pelas relevantes contribuições para elaboração deste estudo.

Endereço para correspondências

Candido Simões Pires Neto
Rua Paula Gomes, 952 São Francisco
CEP: 80510-070 Curitiba - PR
candidosp@yahoo.com.br

Recebido em 12/12/06
Revisado em 14/02/07
Aprovado em 05/03/07