

**ESTUDO DA GORDURA CORPORAL ATRAVÉS DA MENSURAÇÃO DOS VALORES DE DENSIDADE CORPORAL E DA ESPESSURA DE DOBRAS CUTÂNEAS EM UNIVERSITÁRIOS**

STUDY OF BODY FAT THROUGH THE MENSURATION OF BODY DENSITY AND SKINFOLD MEASURES OF COLLEGE STUDENTS

\* DARTAGNAN PINTO GUEDES

**RESUMO:** O OBJETIVO DO PRESENTE ESTUDO FOI ANALISAR AS CARACTERÍSTICAS DA GORDURA CORPORAL EM UNIVERSITÁRIOS DE AMBOS OS SEXOS PERTENCENTES A UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA-RS, ATRAVÉS DA DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE CORPORAL E DA MENSURAÇÃO DA ESPESSURA DE DOBRAS CUTÂNEAS EM DIFERENTES POSIÇÕES DO CORPO, PROCURANDO ESTABELEÇER COMPARAÇÕES COM OUTRAS AMOSTRAS PROVENIENTES DE POPULAÇÕES ALIENIGENAS E BRASILEIRAS. FORAM AVALIADOS 206 SUJEITOS, SENDO 110 HOMENS E 96 MULHERES, COM IDADE ENTRE 17 E 27 ANOS. COM BASE NOS RESULTADOS OBTIDOS, CONCLUIU-SE QUE OS HOMENS SE CARACTERIZARAM POR APRESENTAR QUANTIDADES RELATIVAS DE GORDURA EM TORNO DE 15%, ENQUANTO QUE AS MULHERES 25%. AINDA, AS MULHERES EXCEDERAM SIGNIFICATIVAMENTE AOS VALORES DE ESPESSURA DAS DOBRAS CUTÂNEAS OBSERVADOS NOS HOMENS EM SEIS DOS OITO LOCAIS MEDIDOS. POR OUTRO LADO, COMPARATIVAMENTE COM OUTROS ESTUDOS, FORAM CONSTATADAS DISCRETAS DIFERENÇAS ENTRE OS VALORES DE DENSIDADE CORPORAL, E QUANTO ÀS ESPESSURAS DAS DOBRAS CUTÂNEAS, AS DIFERENÇAS FORAM OBSERVADAS TANTO NAS DIMENSÕES COMO NA DISTRIBUIÇÃO, POREM COM MAIOR INTENSIDADE ENTRE AS MULHERES.

**ABSTRACT:** THE MAIN PURPOSE OF THIS STUDY WAS TO ANALISE THE BODY FAT CHARACTERISTICS IN COLLEGE STUDENTS OF BOTH SEXES FROM THE FEDERAL UNIVERSITY OF SANTA MARIA-RS, BY THE DETERMINATION OF BODY DENSITY AND THE SKINFOLD MEASURES IN DIFFERENT POSITIONS, IN ORDER TO MAKE COMPARISONS WITH SAMPLES FROM ALIEN AND BRASILIEN POPULATIONS. THE SAMPLE FOR THIS STUDY WAS COMPOSED OF 206 SUBJECTS, 110 MALE AND 96 FEMALE, AGING FROM 17 TO 27 YEARS. BASED ON THE OBTAINED RESULTS, WE CONCLUDED THAT THE MALE SUBJECTS WERE CHARACTERIZED BY A RELATIVE BODY FAT OF 15%, WHILE THE FEMALE ONES WERE 25%. THE FEMALE SUBJECTS EXCEEDED SIGNIFICANTLY THE SKINFOLD VALUES, WHEN COMPARED WITH THE MALES ONES IN SIX OF THE EIGHT POINTS MEASURED. BY THE OTHER HAND, COMPARING THE OBTAINED RESULTS WITH OTHER STUDIES, WE NOTED SLOW DIFFERENCES BETWEEN VALUES OF BODY DENSITY, WHILE THE SKINFOLD SHOWED DIFFERENCES BOTH IN SIZE AND IN THEIR DISTRIBUTION, MOREOVER IN THE FEMALE SUBJECTS.

---

\* PROFESSOR DO DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA-PR.

- RESUMO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA ORIENTADA PELO DR. RENAN M. F. SAMPEDRO, 1985.

## 1. INTRODUÇÃO

Através da realização de inúmeros estudos sobre o fenômeno da obesidade, constata-se que o aumento da quantidade de gordura corporal a níveis críticos está estreitamente relacionado com várias doenças degenerativas (BROWNELL & KAYE, 1972), além de ocasionar consideráveis problemas psicológicos e sociais (COATES & THORESEN, 1978) . Como consequência, pode-se afirmar que, numa população obesa, a expectativa de vida se apresenta como sendo significativamente menor quando comparada com indivíduos não obesos.

Em recente levantamento realizado nos Estados Unidos foi obser-  
vado o alarmante índice de 15% como a proporção de indivíduos consi-  
derados obesos dentro de sua população (BEE & MITCHELL, 1984). Por  
esse motivo, o problema da obesidade tornou-se uma preocupação nacio  
nal no setor da saúde daquele país e esforços têm sido direcionados  
com o objetivo de diagnosticar o excesso de peso visando a uma possi-  
vel melhoria na condição de vida de seu povo. No Brasil, infelizmen  
te, apesar da realização de alguns estudos isolados, não se conhece  
nenhum levantamento populacional desta importante variável na pres-  
crição de saúde, o que impossibilita um diagnóstico mais preciso do  
índice de gordura do povo brasileiro.

Por outro lado, várias hipóteses têm sido levantadas procurando  
justificar o excesso de gordura no homem moderno, no entanto, o cres-  
cente aumento no padrão de vida dos povos, aliado a uma mecanização  
cada vez maior, resultando num sedentarismo progressivamente mais a-  
centuado, podem ser os fatores de maior contribuição para um decrés-  
cimo cada vez maior no dispêndio de energia, que, associado a um a-  
umento no consumo calórico, se tornam os grandes responsáveis por es-  
te significativo crescimento na incidência de pessoas obesas. Desse  
modo, considerando que a prevenção ainda é a melhor terapia para a o  
besidade, acredita-se que sua avaliação, procurando diagnosticar o  
excesso de gordura o mais precocemente possível, se torne de funda-  
mental importância no contexto de saúde dentro da área da Educação  
Física.

Quanto a sua avaliação, apesar dos inúmeros critérios desenvol-  
vidos ao longo dos últimos anos, percebe-se que, em função da sofis-

tição de algumas metodologias, aliada ao grande sacrifício por parte dos avaliados na obtenção dos resultados, os procedimentos densimétricos e a medida da espessura do tecido subcutâneo são os recursos mais difundidos em todo o mundo. Neste sentido, observa-se que a utilização dos procedimentos densimétricos é, normalmente operacionalizada através da técnica da pesagem hidrostática, com base no princípio de que a densidade da gordura corporal é consideravelmente menor em relação a dos outros componentes do corpo. Assim, quanto maior a proporção de gordura, menor seria a densidade de todo o corpo. Por outro lado, a medida da espessura do tecido subcutâneo, como procedimento na determinação do componente de gordura, está alicerçada na observação de que grande quantidade da gordura corporal total se encontra debaixo da pele e, desta forma, a espessura da dobra cutânea serviria para determinar a gordura localizada naquela região do corpo. Desse modo, a grande diferença da técnica hidrostática sobre a mensuração da espessura do tecido subcutâneo estaria em que os valores de densidade corporal traduzem as características da gordura corporal total, enquanto que os valores das dobras cutâneas informam simplesmente as características da gordura localizada subcutaneamente.

Objetivamente, através de uma avaliação da literatura que esteve ao nosso alcance, foi possível verificar uma ausência total de informações a respeito de medidas da densidade corporal em amostras nacionais, fato este que evidencia a enorme lacuna existente nesta área, o que justifica plenamente a realização de estudos que procurem caracterizar esta importante variável dentro do contexto de um povo. Provavelmente, as dificuldades metodológicas associadas a complexidade de suas medidas, além da necessidade de um alto grau de cooperação por parte dos avaliados, fazendo com que, em geral, somente pessoas com um razoável adaptação ao meio líquido possam ser submetidas aos seus procedimentos, sejam fatores preponderantes para que ocorra esta ausência total de dados. Em contrapartida, quanto à espessura de dobras cutâneas já se observam uns poucos estudos, demonstrando alguma evolução. Alguns autores têm dado preferência por analisar escolares (TARAPANOFF & MATSUDO, 1977; GUEDES, 1980; MATSUDO et alii, 1981; ZUCAS & FERREIRA, 1983; GUEDES, 1984); outros, universitários

(ROCHA et alii, 1972; DRISCHER et alii, 1974; PEREIRA et alii, 1978), o que vem, sem dúvida alguma contribuindo sensivelmente para um melhor atendimento destes segmentos da população. No entanto, naqueles poucos estudos realizados em jovens universitários, verifica-se que seus autores enfocam exclusivamente o estudante universitário de Educação Física, deixando em segundo plano e, portanto, fornecendo poucas informações sobre os jovens que frequentam outros cursos superiores. Conseqüentemente, seus resultados ficam visivelmente prejudicados quando/de generalizações para os integrantes da população em geral, haja visto as particularidades que envolvem o universitário de Educação Física.

Assim sendo, pretendeu-se com este estudo realizar uma análise das características de gordura corporal em universitários pertencentes à Universidade Federal de Santa Maria - RS, através da determinação dos valores de densidade corporal e da mensuração da espessura de dobras cutâneas em diferentes posições do corpo.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do estudo utilizou-se uma amostra constituída por 206 universitários, sendo 110 homens e 96 mulheres, regularmente matriculados nos diferentes cursos oferecidos pela Universidade Federal de Santa Maria - RS, durante o segundo semestre letivo de 1984. Dentre todos os sujeitos avaliados nenhum se dedicava a programas de treinamento orientado, além das duas sessões semanais de práticas desportivas com duração de 50 minutos cada uma, oferecidas pela própria Universidade. Além do que, tomaram parte na amostra somente indivíduos caucasóides que apresentavam uma boa condição de saúde, diagnosticada através de exames clínicos.

Convém salientar ainda que a escolha da amostra foi desenvolvida de forma intencional, tendo em vista a condição de perfeita adaptação ao meio líquido que uma das técnicas utilizadas no estudo, pesagem hidrostática, exige dos avaliados, tornando-se, desse modo, impraticável a utilização de uma sistemática aleatória na escolha dos sujeitos para compor a amostra.

Para determinação dos valores de densidade corporal foram empregados os procedimentos de pesagem hidrostática, utilizando-se da fór

multa preconizada por BROZEK et alii (1963). Por outro lado, o peso submerso foi realizado em uma piscina para a prática da natação, dentro de uma caixa de madeira, similar a utilizada por KATCH et alii (1967).

A piscina utilizada para a pesagem hidrostática apresentava dimensões de 23 x 12 metros, com uma profundidade padronizada em 1,40 metros e uma temperatura da água constante entre 27° a 29°. A caixa construída de madeira compensada num formato quadrado e sem fundo, medindo 1,50 x 1,50 metros, teve como objetivo evitar uma maior movimentação da água que pudesse afetar a pesagem do avaliado quando submerso. Uma tábua suspensa colocada a 50 centímetros acima da caixa fixada por quatro suportes presos em dois lados da caixa, foi utilizada para sustentar uma base onde a balança era apoiada. Ainda, para servir de balanço, onde o avaliado pudesse se acomodar para a realização da pesagem, foi construída uma armação de ferro galvanizado, com dimensões de 40 x 50 centímetros. Uma corrente de aço foi fixada em cada lado da armação do balanço com um gancho "S", conectando-o com a balança, sendo que, o comprimento das correntes foi ajustado de tal modo que poderia ser modificado de indivíduo para indivíduo, para que os mesmos ficassem totalmente submersos, em posição sentada no balanço, quando da pesagem. O peso da armação de ferro, juntamente com o restante dos acessórios deduzido na escala da balança, foi de 5 quilogramas.

Quanto a balança utilizada para obtenção do peso submerso na água, era de fabricação italiana, marca SUPREMA-MODELO RS, com precisão de 5 gramas, sendo aferida a cada dez pesagens. E para facilitar o investigador nas instruções ao avaliado, assim como visualizar melhor as medidas durante a pesagem hidrostática, optou-se pela utilização da caixa de madeira com um dos lados próximo a borda da piscina.

Os procedimentos para a pesagem hidrostática seguiram uma mesma rotina de avaliação, sendo que, após ter sido pesado no meio ambiente com uma balança com escalas de 50 gramas, foram fornecidas aos avaliados as instruções preliminares. Uma válvula comum de mergulhador, com 1,50 metros de tubo plástico, com um diâmetro de 3/4 de polegadas, assim como um clips nasal foi utilizado pelo avaliado para

que o mesmo pudesse eliminar a maior quantidade de ar possível quando submerso. Embora somente indivíduos com uma razoável adaptação ao meio líquido tenham sido utilizados como sujeitos para o estudo, foi autorizada a prática dos procedimentos de pesagem através de várias tentativas, antes que qualquer medida fosse considerada.

No que se refere a obtenção da medida propriamente dita, o avaliado assumia uma posição sentada na armação do balanço e apoiando-se em suas laterais submergia totalmente. Em seguida, uma expiração máxima era realizada e segura por aproximadamente 10 segundos, quando então consignava-se a pesagem hidrostática. Procurando prevenir quanto a excessiva flutuação na escala da balança enquanto o avaliado se arrumava antes da pesagem, as correntes do balanço foram seguras pelo investigador, sendo conectadas ao gancho da balança somente quando o avaliado demonstrasse estar apto à pesagem.

Os procedimentos da pesagem hidrostática foram repetidos de seis a dez vezes, até que três leituras similares em, aproximadamente, 50 gramas fossem obtidas. Um valor médio dessas últimas três leituras foi utilizado como a medida adotada para efeito de cálculo. Ainda, com o objetivo de minimizar a interferência dos volumes de gases existentes no aparelho gastrointestinal dos avaliados no momento da mensuração, todas as medidas foram realizadas de quatro a cinco horas após a última refeição, além do que houve a preocupação para que a bexiga e o intestino estivessem, teoricamente, vazios.

E finalmente, a densidade da água foi controlada através de um densímetro a cada dia de utilização da piscina, procurando eliminar as influências causadas pelas impurezas decorrentes do uso constante, e a correção para o volume residual foi realizada a partir dos valores propostos por WILMORE (1977), considerando as diferentes faixas e tárias e sexo.

Por outro lado, para as medidas de espessura das dobras cutâneas utilizou-se um compasso específico do tipo HARPENDEN, com uma precisão de 0,1 mm, sendo esta obtida pela interpolação da escala original do compasso. Foram realizadas três medidas sucessivas no mesmo local, sempre do lado direito do avaliado, e considerou-se as médias três como sendo o valor adotado para este ponto. Caso ocorressem discrepâncias superiores a 5% entre uma das medidas e as demais no mesmo lo

cal, uma nova determinação era realizada. O tecido celular subcutâneo foi diferenciado do tecido muscular através do polegar e do indicador da mão esquerda, sendo que as pontas do compasso se localizaram, aproximadamente, a um centímetro abaixo do ponto exato de reparo. Aguardou-se em torno de dois segundos para que a leitura do compasso fosse realizada, isso para que a pressão exercida pelas bordas do compasso produzisse seu efeito total.

Os locais de determinação das dobras cutâneas foram o bíceps, tríceps, subescapular, supra-iliaca, axilar média, abdominal, coxa e panturrilha medial, sendo que, com exceção desta última que foi realizada com o avaliado sentado, todas as demais foram determinadas em posição ortostática e em repouso.

A dobra cutânea bicipital (BI) foi determinada no sentido do eixo longitudinal do braço, na sua face anterior, no ponto de maior circunferência aparente do ventre muscular do bíceps.

Na região tricipital (TR), a dobra cutânea também foi determinada paralelamente ao eixo longitudinal do braço, na face posterior, sendo que o seu ponto exato de reparo foi a distância média entre a borda súpero-lateral do acrômio e o olécrano.

A dobra cutânea subescapular (SB) foi obtida obliquamente ao eixo longitudinal, seguindo a orientação dos arcos costais, sendo localizada a dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula.

Quando da mensuração da dobra cutânea supra-iliaca (SI), o avaliado afastou levemente o braço direito para trás procurando não influenciar o avaliador na obtenção da medida. Esta dobra foi individualizada também no sentido oblíquo a dois centímetros acima da crista iliaca ântero-posterior na altura da linha axilar anterior.

A axilar média (AM) também foi uma dobra cutânea medida obliquamente, acompanhando o sentido dos arcos intercostais. Sua localização foi no ponto de intersecção da linha axilar média com a linha imaginária horizontal que passaria pelo apêndice xifóide. Assim como na avaliação da dobra cutânea supra-iliaca, quando da sua determinação, o avaliado deslocou o braço direito para trás, para facilitar o manuseio do compasso.

Na região abdominal (AB), a dobra cutânea foi determinada paralelamente ao eixo longitudinal do corpo, aproximadamente a dois centímetros à direita da borda lateral da cicatriz umbilical.

A dobra cutânea da coxa (CX), também foi determinada paralelamente ao eixo longitudinal da perna, sobre o músculo do reto femoral, a 2/5 da distância entre o ligamento inguinal e o bordo superior da rótula.

Com o avaliado sentado, joelho a 90° de flexão em posição anatômica e o pé sem apoio foi determinado o valor da espessura da dobra cutânea localizada na panturrilha medial (PM). Tomou-se a dobra no sentido paralelo ao eixo longitudinal do corpo, na altura de maior circunferência da perna, destacando-se com o polegar apoiado no bordo medial da tíbia.

Optou-se por analisar esses oito locais de dobras cutâneas por serem aqueles utilizados com maior frequência entre os pesquisadores da área. No entanto, além de observar a distribuição da gordura no tecido celular subcutâneo, analisada através de cada valor de espessura da dobra cutânea separadamente, utilizou-se, também, do somatório dos oito valores observados, procurando melhor representar a disposição da gordura subcutânea dos avaliados

Para o tratamento estatístico dos dados coletados utilizou-se do pacote computadorizador SAS (Statistical Analysis System), empregando os seguintes procedimentos, conforme seguem discriminados. Inicialmente, com o objetivo de assegurar a utilização das generalizações estatísticas foi realizada uma prova de aderência, através da utilização do teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ), na tentativa de observar se os valores trabalhados obedecem a uma distribuição de frequência teoricamente "normal".

Procurando verificar a disposição da gordura celular subcutânea nas diferentes posições do corpo, assim como da gordura corporal total, utilizou-se de recursos de estatística descritiva. Por outro lado, a significância das diferenças, comparativamente entre os resultados encontrados em ambos os sexos foi avaliada através do teste "t" de STUDENT, para comparação de médias em amostras independentes (WEBER & LAMB, 1970).



Ainda , para detectar as diferenças, na distribuição da gordura celular, avaliada através dos valores de espessura das dobras cutâneas nos oito diferentes pontos mensurados, separadamente para cada sexo , utilizou-se da análise de variância (ANOVA) do tipo ONE-WAY, sendo que os procedimentos de TUCKEY foram empregados para identificar as diferenças significativas específicas, quando os valores de "F" encontrados apresentaram-se superiores ao critério de significância estatística pré-determinados a nível de 0.05 e 0.01.

### 3. RESULTADO E DISCUSSÃO

Inicialmente, na tentativa de oferecer maiores subsídios quanto a caracterização da amostra utilizada no estudo, procurou-se apresentar, através da Tabela 1, os indicadores referentes as variáveis idade de cronológica, estatura e peso corporal dos universitários avaliados.

TABELA 1 - Características dos universitários avaliados

	HOMENS (N=110)	MULHERES (N=96)
Idade	21,84 ± 2,22	27,27 ± 2,38
(anos)	(17,63 ± 27,64)	(17,72 ± 29,80)
Estatura	173,42 ± 6,43	161,13 ± 5,77
(cm)	(154,0 ± 192,5)	(146,0 ± 173,5)
Peso	69,23 ± 7,63	56,02 ± 6,22
(Kg)	(52,3 ± 92,0)	(44,4 ± 72,00)

Uma das primeiras preocupações quanto a análise dos resultados referiu-se à realização de uma prova de aderência, procurando evidenciar o comportamento das frequências dos valores tanto da densidade corporal como das espessuras de dobras cutâneas observadas em relação a um modelo de distribuição considerado teoricamente como "normal", separadamente por sexo. Decidiu-se por este procedimento, considerando que os sujeitos que compunham as amostras estudadas foram selecionados intencionalmente, podendo causar, desse modo, algumas

restrições quando das generalizações dos resultados encontrados.

Assim, no que se refere aos valores de densidade corporal verifica-se uma boa aderência, comprovada através dos valores de qui-quadrado ( $\chi^2$ ) 9,90 e 2,53 para a amostra dos homens e mulheres, respectivamente, o que, em princípio, sugere que a distribuição dos valores amostrais observados se identificam estreitamente com a suposta distribuição populacional, considerando esta como sendo "normal". Com estas evidências, percebe-se que, mesmo tendo sido necessário optar por uma técnica de amostragem não probabilística quanto aos resultados da variável densidade corporal, existe uma grande possibilidade dos sujeitos analisados neste estudo realmente representarem suas respectivas populações.

Por outro lado, fato idêntico não ocorreu entre as espessuras das dobras cutâneas, sendo que observou-se uma certa tendência para que seus valores se comportassem de forma assimétrica. Através de uma análise mais detalhada verifica-se que, entre os homens, as assimetrias foram mais marcantes naquelas espessuras de dobras cutâneas medidas nas regiões localizadas no tronco (subescapular, axilar média, supra-iliaca e abdominal), no entanto, naquelas dobras cutâneas localizadas nas regiões dos membros também evidenciaram-se comportamentos significativamente diferentes daqueles esperados. Em contrapartida, entre as mulheres, apenas três espessuras de dobras cutâneas, medidas nas regiões subescapular, axilar média e supra-iliaca mostraram diferir significativamente dos padrões esperados, evidenciando alguma assimetria, sendo que, nas outras cinco regiões, observou-se uma boa aderência entre os valores observados e esperados.

Em se tratando da gordura celular subcutânea, a ocorrência deste fenômeno não deve causar surpresa, tendo em vista que inúmeros estudos desenvolvidos anteriormente também apresentaram assimetrias na distribuição dos valores de espessura das dobras cutâneas em amostras representativas de diferentes populações (EDWARDS et alii, 1955; FRAY et alii, 1965; GARN, 1957; SHEPHARD et alii, 1969). Desse modo, as possíveis generalizações, principalmente de ordem estatística, que poderiam ser extraídas de estudos com estas características, devem ser realizadas com extrema cautela.

Num segundo momento da análise deste problema, e confirmando os

estudos desenvolvidos por EDWARDS et alii (1955), verificou-se que ao transformar os valores absolutos de espessuras das dobras cutâneas para uma escala logarítmica, esses novos valores se identificaram acentuatadamente com aquela distribuição de freqüência esperada na constatação de um comportamento simétrico. Conseqüentemente, acredita-se que, para estudos deste tipo, a utilização dos valores de espessura das dobras cutâneas em termos logarítmicos melhor satisfaz as exigências estatísticas quando de suas implicações, porém, os valores obtidos em termos absolutos, obviamente não devem ser ignorados, no entanto algumas restrições devem ser consideradas quando de sua utilização em determinadas situações.

Através da Tabela 2 procurou-se apresentar os resultados envolvendo os valores de densidade corporal em ambos os sexos, além da quantidade de gordura determinada em termos percentuais do peso corporal, calculada através das equações propostas por SIRI (1961) e BROZEK et alii (1963), com base nos próprios valores de densidade corporal. Optou-se pela utilização dessas duas equações para estimar a gordura relativa, por serem aquelas de maior preferência pelos pesquisadores de todo o mundo, o que deverá facilitar, sobremaneira, a realização de futuros estudos comparativos. Entretanto, através de uma análise mais minuciosa, foi constatada uma semelhança bastante próxima entre os valores preditos por estas duas equações, como demonstrado pelos seus respectivos valores médios, e ainda, através de um elevadíssimo coeficiente de correlação encontrado entre seus resultados, os quais ficaram entre .998 e .999 para homens e mulheres, respectivamente. Essa aproximação também foi verificada em outros estudos (WILMORE & BEHNKE, 1969), reforçando de que a gordura relativa possa ser predita tanto por uma como por outra equação indiferentemente, sem maiores prejuízos aos seus resultados.

**KINESIS****LEIA  
ASSINE**

TABELA 2 - Valores de densidade corporal e conteúdo de gordura expresso em termos percentuais do peso corporal de universitários

	HOMENS (N=110)	MULHERES (N=96)	t
Densidade corporal (gm/qc)	1,0649 ± 0,0128 (1,0292 - 1,0917)	1,0418 ± 0,0102 (1,0168 - 1,0695)	14,0854**
(a)	14,91 ± 5,65 (3,42 - 30,96)	25,20 ± 4,63 (12,83 - 36,82)	14,0994**
Gordura relativa (%)	(b) 15,01 ± 5,21 (4,41 - 29,83)	24,52 ± 4,28 (13,10 - 35,25)	14,1182**

(a) valores preditos a partir da equação proposta por SIRI (1961).

(b) valores preditos a partir da equação proposta por BROZEK et alii (1963)

\*t (204),05 = 1,9600

\*\*t (204),01 = 2,5758

Com base nos resultados encontrados, observou-se que os homens demonstraram ser significativamente mais densos do que as mulheres nesta faixa etária, apresentando, desse modo, uma menor quantidade de gordura corporal total, o que está amplamente de acordo com o que se encontra na literatura especializada. No entanto, um aspecto bastante importante em estudos comparativos entre os sexos, quanto a variável gordura, refere-se a proporção das diferenças entre homens e mulheres. Através das amostras analisadas neste estudo, constatou-se que as mulheres apresentam uma quantidade relativa de peso corporal como gordura numa proporção de 1,69 em relação ao sexo oposto, ou seja, as mulheres demonstraram possuir 69% a mais de gordura corporal do que os homens.

Baseando-se no que foi encontrado na literatura, verifica-se que este índice está em concordância com aqueles observados em outras amostras de diferentes países, sugerindo, talvez, que esta seja a proporção ideal entre os sexos da quantidade de gordura total quando empregados os valores de densidade corporal em sua avaliação.

Por outro lado, procurando realizar uma análise comparativa da gordura corporal de amostras pertencentes a diferentes regiões, através das Tabelas 3 e 4, são comparados os valores de densidade corporal e gordura relativa, encontrados por diversos pesquisadores, na sua totalidade de procedência alienígenas, com os resultados obtidos no presente estudo.

Entre os homens constata-se que os resultados encontrados, entre os universitários de Santa Maria-RS, foram bastante similares àqueles observados por outros pesquisadores, com exceção dos estudos de SLOAN (1967), que encontrou um valor médio para a densidade corporal acentuadamente maior, conseqüentemente, traduzindo uma quantidade de gordura relativa maior entre os brasileiros.

No entanto, entre as mulheres, as diferenças foram menos definidas, em alguns momentos, com as amostras alienígenas apresentando menores quantidades de gordura, como foi o caso dos estudos desenvolvidos por NAGAMINE & SUZUKI (1964); KATCH & MICHAEL (1968) e SLOAN et alii (1962); noutros, com as universitárias de Santa Maria-RS demonstrando ser mais magras, por exemplo, quando comparadas com os estudos de DURNIN & WOMERSLEY (1974). Ainda, comparativamente com os estudos realizados por WILMORE & BEHNKE (1970); DURNIN & RAHAMAN (1967); KATCH & McARDLE (1973) e POLLOCK et alii (1975), verifica-se uma similaridade bastante acentuada entre os valores médios encontrados.

Neste sentido, apesar de terem ocorrido diferenças entre as padronizações de medida para o cálculo da densidade corporal nas diferentes amostras consideradas e o presente estudo, assim mesmo, acredita-se que estas aparentes discrepâncias encontradas sejam, provavelmente, melhor explicadas pelas diferenças inerentes que caracterizam as diversas amostras do que propriamente a erros experimentais, haja vista as similaridades ocorridas com alguns outros estudos que utilizavam padronizações idênticas.

Quanto aos resultados de espessura das dobras cutâneas, em termos absolutos, para ambos os sexos, apresentados na Tabela 5, verifica-se que as mulheres excederam, significativamente, aos valores observados nos homens em seis dos oito locais medidos. Por outro lado, considerando o somatório da espessura das oito medidas de dobras cu-

TABELA 3 - Comparação da quantidade de gordura corporal total observada por diversos pesquisadores  
- Homens -

Referência	N	Idade	Estatura (cm)	Peso (kg)	Densidade Corporal (gm/cc)	Gordura Relativa (%)		
NAGAMINE & SUZUKI (1964)	96	18-27	167,2	58,9	7,7	1,0694	0,0147	
SLOAN (1967)	50	18-26	177,3	6,3	70,6	6,9	1,0754	0,0200
DURNIN & RAHAMAN (1967)	60	18-33	176,8	6,7	68,2	10,9	1,0682	0,0131
WILMORE & BEHNKE (1969)	133	17-36	177,3	7,2	75,5	11,0	1,0657	0,0125
KATCH & McARDLE (1973)	53	19,3	176,4	7,0	71,4	8,6	1,0646	0,0138
DURNIN & RAHAMAN (1974)	92	20-29	177,0	6,9	70,1	12,2	1,0640	0,0160
POLLOCK et alii (1976)	95	18-22	179,8	6,4	74,6	10,9	1,0683	0,0138
PRESENTE ESTUDO	110	17-27	173,4	6,4	69,2	7,6	1,0649	0,0128
								14,9
								5,7 (a)
								15,0
								5,2 (b)

(a) Valores preditos a partir da equação proposta por SIRI (1961)

(b) Valores preditos a partir da equação proposta por BROZK et alii (1963)

TABELA 4 - Comparação da quantidade de gordura corporal total observada por diversos pesquisadores

- Mulheres -

Referência	N	Idade	Estatura (cm)	Peso (kg)	Densidade Corporal (gm/cc)	Gordura Relativa (%)
SLCAN et alii (1962)	50	17-25	165,0	55,5	1,0467	22,9 (a)
NAGAMINE & SUZUKI (1964)	112	18-23	155,3	48,9	1,0472	0,0169
DURNIN & RAHAMAN (1967)	45	18-29	162,5	55,9	1,0442	24,2 (a)
KATCH & MICHAEL (1968)	64	19-23	165,9	58,4	1,0490	21,5 (b)
WILMORE & BEHNKE (1970)	128	18-48	164,9	58,6	1,0406	25,7 (a)
KATCH & McARDLE (1973)	69	20,3	160,4	59,0	1,0394	25,6 (b)
DUNIN & WOMERSLEY (1974)	100	20-29	163,0	63,2	1,0340	29,0 (b)
POLLOCK et alii (1975)	83	18-22	166,1	57,5	1,0427	24,8 (a)
PRESENTE ESTUDO	96	17-29	161,1	56,0	1,0418	25,2 (a)
						24,5 (b)

(a) Valores preditos a partir da equação proposta por SIRI (1961)

(b) Valores preditos a partir da equação proposta por BROZEK et alii (1963)

tâneas como um índice de gordura subcutânea total, constata-se uma proporção mulher/homem para esta variável em torno de 1,60. Desse modo, ao ser realizada uma comparação entre as proporções da gordura corporal total, medida através dos valores de densidade corporal e da gordura subcutânea total, medida através da soma das espessuras de oito dobras cutâneas, entre mulheres e homens avaliados neste estudo, observa-se uma leve superioridade para o índice de gordura corporal total. Provavelmente este fato possa ser explicado pela maior quantidade de gordura interna que as mulheres apresentam em relação aos homens, fato este evidenciado através dos estudos de DURNIN & WOMERLEY (1974). E, como apenas os valores de densidade corporal oportunizam uma avaliação deste tipo de gordura, o índice mulher/homem da gordura corporal total pode demonstrar uma pequena diferença em relação à gordura subcutânea total.

Em relação aos locais que apresentaram as maiores diferenças sexuais em relação à gordura subcutânea, observa-se que as divergências foram bem mais visíveis naquelas espessuras do tronco, confirmando estudos anteriores que também evidenciaram padrões diferenciados de gordura localizada nas extremidades e no tronco em indivíduos adultos (MALINA, 1969).

Por outro lado, com respeito à distribuição da gordura subcutânea, constatou-se que o local de menor concentração, tanto nos homens como nas mulheres, foi na região bicipital. No entanto, os locais de maior concentração ocorreram nas regiões abdominal e da coxa para os homens e mulheres, respectivamente. Verifica-se ainda, através dos resultados das análises de variância ANOVA ONE-WAY, apresentados na Tabela 6, a formação de quatro grupos de concentração da gordura subcutânea, diferenciados significativamente entre si, em cada sexo. Entre os homens, observou-se a espessura da dobra cutânea abdominal como sendo a região representativa do grupo de maior acúmulo. Entre os dois grupos intermediários, destacaram-se as espessuras das dobras cutâneas medidas nas regiões subescapular, coxa, supra-iliaca e tricipital, num grupo diferenciando significativamente do grupo formado pelos valores das dobras cutâneas obtidas nas regiões média e panturrilha medial. E o quarto grupo caracterizado pelo depósito mais escasso de gordura subcutânea, é formado unicamente pela espessura da dobra cutânea avaliada na região bicipital.



TABELA 5 - Valores das espessuras de dobras cutâneas de universitários de ambos os sexos expressos em termos absolutos (mm)

	Homens		Mulheres		t
	(N= 110)		(N= 96)		
Tricipital (TR)	11,83	4,37	21,89	5,94	13,8878**
	(4,3 -	27,5)	(9,4 -	42,5)	
Subescapular (SB)	12,29	3,09	12,75	4,53	0,8547
	(8,1 -	23,1)	(8,1 -	41,5)	
Bicipital (BI)	4,67	1,32	8,38	3,19	11,1138**
	(2,8 -	9,0)	(3,1 -	23,8)	
Axilar Média (AM)	9,31	3,50	11,84	5,26	4,0793**
	(4,6 -	21,0)	(6,1 -	45,0)	
Supra-iliaca (SI)	12,01	5,99	15,82	7,66	3,9868**
	(5,1 -	40,0)	(6,5 -	53,8)	
Abdominal (AB)	18,08	9,05	19,61	7,88	1,2853
	(6,1 -	48,5)	(7,6 -	50,0)	
Coxa (CX)	12,15	5,01	32,24	9,88	20,1831**
	(5,0 -	32,3)	(14,4 -	53,8)	
Panturrilha Medial (PM)	8,32	3,49	19,60	5,72	17,2432**
	(3,1 -	19,4)	(7,5 -	37,5)	
Soma dos 8 valores	88,66	30,73	142,13	41,28	10,4996**
	(45,0 -	194,2)	(73,2 -	327,5)	

\*\* t (204).01 = 2,5758

\* t (204).05 = 1,9600

TABELA 6 - Análise de variância ANOVA ONE-WAY para testar igualdade entre valores das espessuras de dobras cutâneas em universitários

	ESPESSURAS DE DOBRAS CUTÂNEAS								F
Homens (N=110)	AB	<u>SB</u>	CX	SI	TR	<u>AM</u>	<u>PM</u>	BI	127,3132**
Mulheres (N=96)	CX	<u>TR</u>	AB	<u>PM</u>	<u>SI</u>	<u>SB</u>	<u>AM</u>	BI	110,8275**

As espessuras de dobras cutâneas estão listadas em ordem decrescentes e aquelas sublinhadas pela mesma linha não diferem significativamente.

\*  $F_{(17,872).05} = 1,65$

\*\*  $F_{(17,872).01} = 2,01$

Para as mulheres, a espessura da dobra cutânea medida na região da coxa representa o grupo de maior acúmulo de gordura, diferenciando-se significativamente dos dois grupos intermediários formados pela gordura subcutânea localizada nas regiões tricipital, abdominal e panturrilha medial num grupo, e supra-iliaca, subescapular e axilar média num segundo grupo intermediário. Assim como entre os homens, representando o grupo de menos acúmulo de gordura, encontrou-se a espessura da dobra cutânea determinada na região bicipital.

Quanto a distribuição da gordura subcutânea localizada em cada região do corpo, foi analisada em termos relativos da gordura subcutânea total, observa-se, através da Tabela 7, que as espessuras das dobras cutâneas localizadas nas regiões abdominal e da coxa, que foram as regiões de maior concentração de gordura para homens e mulheres, respectivamente, contribuíram, em média, com aproximadamente 20-23% para o padrão da gordura subcutânea total. Por outro lado, a gordura localizada na região bicipital, local de menor quantidade de gordura subcutânea, contribuiu com valores em torno de 5-6% da gordura subcutânea total.

TABELA 7 - Valores percentuais da espessura de cada dobra cutânea em relação ao somatório dos valores de oito regiões medidas

	TR	SB	BI	AM	SI	AB	CX	PM	ES
Homens	13,34	13,86	5,27	10,50	13,55	20,39	13,70	9,38	100,00
Mulheres	15,40	8,97	5,90	8,33	11,13	13,80	22,68	13,79	100,00

Ainda, num aspecto mais geral, verificou-se que a gordura localizada nas extremidades e no tronco contribuíram, em média, com aproximadamente 60 a 40% da gordura subcutânea total observada nas mulheres. Quando se trata dos homens, as proporções se invertem, com a gordura localizada no tronco tendo maior participação na determinação da gordura subcutânea total. Convém salientar que foi considerada como padrão de gordura subcutânea total a soma dos valores de espessura dos oito diferentes locais de dobras cutâneas medidos, o que dificulta uma análise comparativa com outros estudos, em razão das preferências para os diferentes locais de medidas de cada pesquisador.

Procurando a realização de uma confrontação entre os valores de espessura das dobras cutâneas avaliadas neste estudo com aqueles realizados por outros pesquisadores, com base em amostras de populações brasileiras e alienígenas de, aproximadamente, mesma faixa etária, dentre os estudos que estiveram ao nosso alcance, foram selecionados aqueles que ofereciam os indicadores necessários para uma análise comparativa deste tipo, além de terem sido realizados em condições experimentais semelhantes.

Através da Tabela 8 tem-se uma visão bastante ampla dos valores encontrados entre os homens. Ao serem comparados com aqueles estudos de procedência alienígenas, observou-se diferenças bastante acentuadas, ora a favor de uma ora a favor de outra amostra. Considerando os estudos desenvolvidos por NAGAMINE & SUZUKI (1964) e por SLOAN (1967), encontram-se valores superiores entre as espessuras de dobras cutâneas avaliadas no presente estudo, no entanto, ao serem utilizados os valores encontrados nos estudos de KATCH & McARDLE (1973) e de

TABELA 8 - Comparação dos valores das espessuras de dobras cutâneas em termos absolutos (mm) observados por diversos pesquisadores - Homens

REFERÊNCIA	N	IDADE	ESPESURAS DAS DOBRAS CUTÂNEAS (mm)										
			TR	SB	BI	AM	SI	AB	CX	PM			
NAGAMINE & SUZUKI (1964)	96	18-27	8,0 ±4,41	10,9 ±5,64						9,6 ±6,03			
SLOAN (1967)	50	18-26	7,70 ±3,54	9,02 ±3,57				9,27 ±5,47	9,36 ±5,15	12,87 ±5,21			
WILMORE & BEHNKE (1969)	133	17-36	7,9 ±4,07	14,1 ±7,13		11,7 ±6,90		19,3 ±9,10	16,0 ±8,89	14,9 ±7,40			
ROCHA et alii (1972)	47	23,8	8,3 ±3,27	11,0 ±3,77				14,0 ±5,78	12,1 ±5,51				
	50	21,7	6,0 ±2,43	9,08 ±2,77				10,7 ±5,33	9,06 ±4,28				
KATCH & McARDLE (1973)	53	17-24	13,1 ±4,6	13,6 ±5,1				21,7 ±9,4	20,0 ±9,6	16,4 ±5,2			
DURNIN & WOMERSLEY (1974)	92	20-29	9,8 ±5,8	12,0 ±8,9	4,8 ±4,2			16,0 ±12,0					
POLLOCK et alii (1976)	95	18-24	13,6- ±5,7	13,9 ±5,5		15,5 ±7,7		15,2 ±8,5	20,6 ±9,0	17,4 ±6,6			
PEREIRA et alii (1978)	200	17-29	7,43 ±3,11	10,14 ±3,95				13,74 ±6,19	12,26 ±6,25				
PRESENTE ESTUDO	110	17-27	11,83 ±4,37	12,29 ±3,09	4,67 ±1,32	9,31 ±3,50		12,01 ±5,99	18,08 ±9,05	12,15 ±5,01	8,32 ±3,49		

POLLOCK et alii (1976), verifica-se situações inversas, ou seja, maior concentração de gordura subcutânea entre as amostras alienígenas. Ainda, comparando os resultados publicados por WILMORE & BEHNKE (1969) e por DURNIN & WOMERSLEY (1974), verifica-se uma certa identificação, com maiores espessuras de dobras cutâneas ora a favor de uma amostra ora a favor de outra, em locais diferenciados do corpo.

Por outro lado, ao serem considerados os estudos com base em amostras nacionais, observa-se que os valores encontrados por ROCHA et alii (1972) e PEREIRA et alii (1978) foram inferiores aqueles obtidos neste estudo, acentuadamente nas regiões tricipital e abdominal.

Quanto às mulheres, Tabela 9, percebe-se que fenômeno semelhante ocorrido quando da comparação entre os homens, também foi observado, não entanto, acredita-se que, com uma identificação bem mais acentuada, principalmente tomando-se por base a espessura da dobra cutânea tricipital como o local representativo do acúmulo da gordura subcutânea localizada nas extremidades, e das dobras cutâneas medidas nas regiões subescapular, supra-iliaca e abdominal, com os locais representativos da gordura subcutânea localizada no tronco, haja visto que raros foram os pesquisadores que utilizaram as dobras cutâneas bicipital, axilar média e panturrilha medial em seus estudos, além do que, na região da coxa, pequenas diferenças foram evidenciadas entre aqueles estudos que serviram de referencial comparativo.

Ao ser comparado com o estudo realizado por YOUNG et alii (1961), verifica-se uma menor concentração de gordura subcutânea em todos os locais possíveis de comparação entre as mulheres avaliadas neste estudo. Entretanto, considerando os estudos desenvolvidos por SLOAN et alii (1962); NAGAMINE & SUZUKI (1964) e POLLOCK et alii (1975), observa-se maiores valores na espessura da dobra cutânea tricipital, porém, menores valores naquelas dobras cutâneas representativas da gordura subcutânea localizada nas regiões do tronco. Ainda, entre os estudos de KATCH & MICHAEL (1968) e WILMORE & BEHNKE (1970) verifica-se menores valores na espessura da dobra cutânea tricipital, porém, semelhantes valores no tronco, com alguma tendência favorecendo o presente estudo em apresentar valores superiores na região abdominal. E finalmente, considerando-se os estudos realizados por KATCH e McARDLE (1973) e DURNIN & WOMERSLEY (1974), pode ser visto uma se-

TABELA 9 - Comparação dos valores das espessuras de dobras cutâneas em termos absolutos (mm) observados por diversos pesquisadores - Mulheres

REFERÊNCIAS	N	IDADE	ESPESSURAS DAS DOBRAS CUTÂNEAS (mm)									
			TR	SB	BI	AM	SI	AB	CX	PM		
YOUNG et alii	90	17-27	25,43 ±6,83	12,07 ±4,10				20,74 ±8,55	22,93 ±6,60	32,99 ±7,98		
SLOAN et alii (1962)	50	17-25	16,08 ±4,62					19,16 ±6,94	19,40 ±5,17	26,40 ±5,78		
NAGAMINE & SUZUKI (1964)	112	18-23	17,6 ±5,59	14,9 ±4,32					22,6 ±8,21			
KATCH & MICHAEL (1968)	64	19-23	12,31 ±2,80	10,81 ±3,45				16,49 ±5,64	15,19 ±5,47			
WILMORE & BEHNKE (1970)	128	18-48	12,81 ±6,35	13,31 ±5,60		10,71 ±5,02	17,20 ±6,73	15,10 ±7,66	31,78 ±8,58			
KATCH & McARDLE (1973)	69	18-27	21,6 ±5,3	18,8 ±6,0			26,8 ±7,7	25,0 ±7,4	29,8 ±6,7			
DURNIN & WOMERSLEY (1974)	100	20-29	21,0 ±10,0	18,0 ±11,0	11,0 ±7,5		18,0 ±12,0					
POLLOCK et alii (1975)	83	18-23	18,8 ±5,0	15,3 ±6,5		13,3 ±5,6	15,3 ±6,2	22,8 ±7,2	28,8 ±6,8			
PEREIRA et alii (1978)	150	18-32	13,06 ±3,82	11,40 ±4,23			17,8 ±6,45	14,43 ±5,11				
PRESENTE ESTUDO	96	17-29	21,89 ±5,94	12,75 ±4,53	8,38 ±3,19	11,84 ±5,26	15,82 ±7,66	19,61 ±7,88	32,24 ±9,88	19,60 ±5,72		

melhança nos valores de espessura da dobra cutânea tricipital, porém uma maior concentração de gordura subcutânea no tronco entre as mulheres observadas neste estudo.

Por outro lado, tomando-se como referencial o estudo realizado por PEREIRA et alii (1978) desenvolvido em universidades da região norte-nordeste do Brasil, observa-se um maior acúmulo de gordura subcutânea entre as universitárias de Santa Maria-RS, exceção da região supra-iliaca, onde ocorreu uma leve tendência para que as nordestinas apresentassem uma maior adiposidade.

Estas divergências ocorridas em ambos os sexos, porém com maior intensidade entre as mulheres, confirma o fato de que tanto as dimensões como a distribuição da gordura celular subcutânea podem variar de diferentes formas, em indivíduos pertencentes a diferentes países. Provavelmente, os inúmeros fatores advindos dos diferentes hábitos de vida típicos de cada país, como por exemplo, o padrão nutricional, o aspecto climático, a formação étnica e, principalmente, a qualidade das atividades físicas, podem ser os principais responsáveis para que essas diferenças sejam evidenciadas.

Ainda, apesar dos estudos desenvolvidos por ROCHA et alii (1972) e PEREIRA et alii (1978) utilizarem amostras nacionais, alguns fatores devam ser lembrados procurando uma explicação para os comportamentos diferenciados em relação ao presente estudo, visto que, o Brasil é um país bastante heterogêneo em seus hábitos e apresenta marcantes diferenças regionais. Inicialmente destaca-se a migração populacional. Considerando que ROCHA et alii e PEREIRA et alii desenvolveram seus estudos com base em universitários da cidade do Rio de Janeiro e da região norte-nordeste, respectivamente, locais caracterizados por receberem uma corrente migratória bastante diferenciada daquela que deu origem à população da região centro-oeste do Rio Grande do Sul, na qual o presente estudo foi desenvolvido, pode-se inferir, provavelmente, que este seja um fator decisivo nos diferentes padrões de gordura subcutânea observados.

As diferenças climáticas também parecem ser um outro fator de divergência entre os três estudos analisados, tendo o Rio de Janeiro e a região norte-nordeste uma temperatura média anual superior, além de serem localidades litorâneas, comparativamente com a região de

Santa Maria-RS. Resultante desses dois fatores, migração populacional e aspectos climáticos, podem ser associados às diferenças nos hábitos alimentares, destacando uma dieta proporcionalmente mais rica em calorias, o que pode também ser um fator positivo para que se verificassem maiores valores de espessura das dobras cutâneas entre os gaúchos.

No entanto, a possibilidade dessas diferenças serem em função dos diferentes níveis de atividade física praticada pelos integrantes das três amostras, pode ser uma hipótese também aceita. Esta situação se confirma, já que os sujeitos analisados por ROCHA et alii e PEREIRA et alii eram, na sua totalidade, universitários do curso de graduação em Educação Física nas suas respectivas regiões. Em contrapartida, nas amostras analisadas neste estudo, apenas 30% dos sujeitos que as compunham, freqüentavam o curso de Educação Física. Os demais eram distribuídos nos diferentes cursos superiores oferecidos pela Universidade Federal de Santa Maria-RS. Sabedores das particularidades que envolvem o universitário de Educação Física em relação aos seus colegas de outros cursos superiores, quanto a intensidade das atividades físicas, acredita-se que esta seja um dos principais fatores que contribuíram para que, no presente estudo, se observasse um índice de gordura subcutânea superior aquele encontrado pelos dois outros estudos utilizados como referencial comparativo de amostras brasileiras.

Por outro lado, além de algumas limitações de ordem estatística que devem ser consideradas quando da realização de análises comparativas deste tipo como, por exemplo, aleatoriedade e tamanho das amostras, além de sua representatividade, e ainda, o grau de assimetria observado em cada uma delas, o que poderia ser minimizado caso fossem utilizados valores em escala logarítmica, existe a necessidade de serem considerados mais dois aspectos: os erros intra e interavaliadores. Neste sentido LOHMAN (1981) define os erros intra-avaliadores como sendo as deficiências de um mesmo avaliador em obter resultados idênticos em repetidas medidas de espessura da dobra cutânea num mesmo avaliado, além do que, a magnitude desses erros pode variar dependendo da região a ser medida, da experiência do avaliador com a técnica, e ainda, do índice de gordura apresentado pelo sujeito a ser avaliado.



Procurando determinar o índice do erro intra-avaliador para o pesquisador que realizou as medidas no presente estudo, utilizaram-se 20 sujeitos, empregando o método proposto por JOHNSTON et alii (1972), o qual consiste do cálculo do desvio padrão das diferenças entre consecutivas medidas realizadas pelo avaliador. Através de seus resultados, observou-se que os índices de erro apresentaram uma tendência em serem maiores entre as medidas realizadas nas mulheres, sendo a coxa seguida da supra-iliaca como as regiões de maior probabilidade de erro em suas medidas. Por outro lado, entre os homens, também ambas regiões demonstraram ser as de menor confiabilidade em seus resultados. No entanto, podem-se depositar enormes esperanças em que as medidas realizadas no presente estudo sejam realmente válidas, visto que LOHMAN (1981), após uma revisão em inúmeros estudos, observou um erro aceitável estimado entre .70 e .95 mm para a espessura da dobra cutânea tricípital, índices estes bastante próximos daqueles encontrados pelo avaliador que realizou as medidas analisadas neste estudo, .83 e .94 mm, respectivamente para homens e mulheres.

No entanto, ao serem considerados os erros interavaliadores, ou seja, as discrepâncias observadas numa série de medidas realizadas, num mesmo grupo de sujeitos, por dois ou mais avaliadores, não foi possível sua determinação pelo fato que neste estudo houve a participação de um único avaliador para todas as medidas coletadas. Contudo, através de um levantamento nacional realizado em crianças americanas, JOHNSTON et alii (1972) observaram que estes índices podem atingir, aproximadamente, duas vezes mais os dos erros intra-avaliadores. Provavelmente, parte desses erros interavaliadores possam ocorrer pelo fato da não existência de referências as quais são universalmente reconhecidas por todos pesquisadores, quanto à exata localização e definição de cada local de medida.

Como ilustração, tem-se os estudos desenvolvidos por RUIZ et alii (1971), que ao analisarem a espessura da dobra cutânea tricípital, observaram que, se o ponto de aplicação do compasso fosse deslocado em 2,5 centímetros proximal, distal, medial ou lateralmente do ponto exato que a espessura da dobra cutânea deveria ser medida, poderia causar uma alteração na leitura de aproximadamente 2 a 3 mm.

Conseqüentemente, baseando-se nestas evidências, e considerando

a possibilidade de cada pesquisador individualmente diferir em suas localizações para qualquer local de medida, quando da realização de uma análise comparativa entre várias amostras pertencentes a diferentes regiões e avaliadas por diferentes pesquisadores, os diferentes padrões podem ser atribuídos às diferenças biológicas, no entanto, não se pode descartar a possibilidade da ocorrência de erros sistemáticos denominados interavaliadores. Ainda, a estratégia da utilização de transformar os valores obtidos pela leitura direta nos compassos para uma escala logarítmica, poderá, provavelmente, minimizar as proporções dos erros, tanto intra como interavaliadores, contudo, sua utilização tornou-se impraticável para efeito de comparação, considerando que nenhum estudo adotou este critério.

#### 4. CONCLUSÃO

Através da realização do presente estudo, que teve como objetivo analisar as características da gordura corporal em universitários pertencentes à Universidade Federal de Santa Maria-RS, através da determinação da densidade corporal e da mensuração da espessura de dobras cutâneas em diferentes posições do corpo, pode-se chegar as seguintes conclusões básicas:

- Os homens se caracterizaram por apresentar quantidades relativas de gordura em torno de 15%, enquanto que, as mulheres, 25%;
- A proporção de gordura corporal mulher/homem foi estimada em torno de 1,60-1,70;
- As mulheres excederam significativamente aos valores de espessura das dobras cutâneas observados nos homens, em seis dos oito locais medidos;
- Nos homens a maior concentração de gordura se deu na região abdominal, enquanto que nas mulheres, foi na coxa;
- Comparativamente com outros estudos, foram constatadas discretas diferenças entre os valores de densidade corporal, e quanto as espessuras das dobras cutâneas, as diferenças foram observadas tanto nas dimensões como na distribuição, porém com maior intensidade entre as mulheres.

---

**5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1 BEE, H. L. & MITCHELL, S.K. **A pessoa em desenvolvimento.** São Paulo, Harper & Row do Brasil, 1984.
- 2 BROWNELL, L.D. & KAYE, F.S. A school-based behavior modification, nutrition, education, and physical activity program for obese children. **American Journal of Clinical Nutrition**, 35(2):277-283, 1982.
- 3 BROZEK, J et alii. Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumption. **Annals of the New York Academy of Sciences**, (110):113-140, 1963.
- 4 COATES, T.S. & THORESEN, C.E. Treating obesity in children and adolescents: a review. **American Journal of Public Health**, (68):143-151, 1978.
- 5 DRISCHEL, I.B. et alii. composição corporal em moças de 17 a 19 anos. **Jornal Brasileiro de Medicina**, 26(3):115-119, 1974.
- 6 DURNIN, J.V.G.A. & RAHAMAN, M.M. The assessment of the amount of fat in the human body from measurements of skinfold thickness. **British Journal of Nutrition**, (21):681-689, 1967.
- 7 DURNIN, J.V.G.A. & WOMERSLEY, J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. **British Journal of Nutrition**, (32):77-92, 1974.
- 8 EDWARDS, D.A.W. et alii. Design and accuracy of calipers for measuring subcutaneous tissue thickness. **British Journal of Nutrition**, (9):133-143, 1955.
- 10 FRY, E.I. et alii. The amount and distribution of subcutaneous tissue in Southern Chinese children from Hong Kong. **American Journal of Physical Anthropology**, (23):69-80, 1965.
- 11 GARN, S.M. Selections of body sites for fat measurement. **Sciences**, (125):550-556, 1957.

- 12 GUEDES, D.P. Comparação de valores de dobras cutâneas em escolas de diferentes níveis sócio-econômico. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, 2(1):41-44, 1980.
- 13 \_\_\_\_\_. Estudo comparativo da gordura subcutânea em escolares de diferentes estados brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência do Esporte**, 5(2):50-57, 1984.
- 14 JOHNSON, F.E ; HAMILL, P.V.V. & LE MESHOW, J. **Skinfold thickness of children 6-12 years**. National Health Survey. Number 120. Government Printing Office, Washington, 1972.
- 15 KATCH, F.I. & MICHAEL, E.D. Prediction of body density from skin-fold and girth measurements of college females. **Journal of Applied Physiology**, 25(1):92-94, 1968.
- 16 KATCH, F.I. & MCARDLE, W.D. Prediction of body density from simple anthropometric measurements in college-age men and women. **Human Biology**, 45(3):445-454, 1973.
- 17 KATCH, F.I.; MICHAEL, E.D. & HORVATH, S.M. Estimation of body volume by underwater weighing: description of a simple method. **Journal of Applied Physiology**, 23(5):811-813, 1967.
- 18 LOHMAN, T.G. Skinfolts and body density and their relation to body fatness: a review. **Human Biology**, 53(2):181-225, 1981.
- 19 MALINA, R.M. Quantification of fat, muscle and bone in man. **Clinicals Orthopaedics and Related Research**, 65(1):9-38, 1969.
- 20 MATSUDO, V.K.R.; SESSA, M. & TARAPANOFF, A.M.P.A. Comparação de valores de dobras cutâneas em escolares de áreas industriais e regiões litorâneas em desenvolvimento. **Revista Brasileira de Ciência do Esportc**, 1(3):30-33, 1980.
- 21 NAGAMINE, S. & SUZUKI, S. Anthropometry and body composition of japonese young men and women. **Human Biology**, 36(1):8-15, 1964.
- 22 PEREIRA, A.P.; MOURA, C.R.V. & MARQUES, J.M.B. Avaliação comparativa de composição corporal em universitários de educação física e indivíduos de nível competitivo. **Revista Brasileira**

de Educação Física e Desportos, 37(9):4-14, 1978.

- 23 POLLOCK, M.L. et alii. Prediction of body density in young and middle-age men. **Journal of Applied Physiology**, 40(3):300-304, 1976.
- 24 POLLOCK, M.L. et alii. Prediction of body density in young and middle-age women. **Journal of Applied Physiology**, 38(4):745-749, 1975.
- 25 ROCHA, M.L. et alii. Alguns valores da composição corporal de candidatos à Escola de Educação física e Desportos da Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Educação Física e Desportos**, 4(11):40-48, 1972.
- 26 RUIZ, L.; COLLEY, J.R.T & HAMILTON, P.J.S. Measurement of triiceps skinfold thickness. An investigation of sources of variation. **British Journal of Preventive and Social Medicine**, (25): 165-167, 1971.
- 27 SHEPHARD, R.J. et alii. Factors affecting body density and thickness of subcutaneous fat. **American Journal of Clinical Nutrition**, 22(9):1175-1189, 1969.
- 28 SIRI, W.E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. IN: BROZEK, J. & HENSCHHELL, A. **Techniques for measuring body composition**. Washington, National Academy of Science, 1961. p. 223-244.
- 29 SLOAN, A.W. Estimation of body fat in young man. **Journal of Applied Physiology**, 23(3):311-315, 1967.
- 30 SLOAN, A.W.; BURT, J.J. & BLYTH, C.S. Estimation of body fat in young women. **Journal of Applied Physiology**, 17(6):967-970, 1962.
- 31 TARAPANOFF, A.M.P.A. & MATSUDO, V.K.R. Determinação de valores de dobras cutâneas em adolescentes participantes de programas de treinamento. IN: **Anais do V Simpósio de Esportes Colegi-ais**, São Caetano do Sul, 01-12, 1977.

- 
- 32 WEBER, J.C. & LAMB, D.R. **Statistics Research in Physical Education.** Saint Louis, C.V. Mosby Company, 1970.
- 33 WILMORE, J.H. **Athletic training and physical fitness.** Boston, Allyn and Bacon, 1977.
- 34 WILMORE, J.H. & BEHNKE, A.R. An anthropometric estimation of body density and lean body weight in young men. **Journal of Applied Physiology**, 27(1):25-31, 1969.
- 35 \_\_\_\_\_. An anthropometric estimation of body density and lean body weight in young women. **American Journal of Clinical Nutrition**, 23(2):267-274, 1970.
- 36 YOUNG, G.M. et alii. Body composition of young women. **Journal of the American Dietetic Association**, 38(4):332-340, 1961.
- 37 ZUCAS, S.M. & FERREIRA, M.R.R. Estado nutricional e aptidão física em pré-escolares. IN: **Prêmio Liselot Diez de Literatura Desportiva/ 1981**, SEED, Brasília, 1983. 83 p.