



DIFERENÇAS ENTRE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS REGISTRADAS POR DIFERENTES AVALIADORES

Differences in anthropometric measurements recorded by different evaluators

Erotilde Gomes Souza ¹; Fabiano de Jesus Furtado Almeida²; Bruno Bavaresco Gambassi³; Érica Silva Martins⁴; Thiago Matheus da Silva⁵; Luiz Filipe Costa Chaves⁶; Roberto Bianco⁷.

RESUMO: Por meio de medidas antropométricas, é possível determinar características de composição corporal, mas é importante considerar possíveis variações nos resultados quando diferentes avaliadores realizam as medições. Este estudo teve como objetivo analisar quanto as medidas de dobras cutâneas e circunferências corporais podem variar se diferentes avaliadores registrarem as medidas. Trata-se de um estudo observacional, com amostra por conveniência, composta por seis estudantes universitários, participantes de um projeto de extensão universitária. As coletas foram realizadas pelos próprios monitores do projeto, que se avaliaram entre si. Cada participante mediu doze circunferências e nove dobras cutâneas em cada colega. Os resultados mostraram variações nas medidas obtidas, tanto nas circunferências quanto nas dobras cutâneas. No entanto, as maiores discrepâncias ocorreram nas medidas de dobras cutâneas, indicando maior sensibilidade a erros entre avaliadores. Essas diferenças podem comprometer a confiabilidade dos dados em avaliações físicas. Com base nesses achados, conclui-se que as medidas antropométricas podem variar conforme o avaliador, especialmente nas dobras cutâneas. Por isso, recomenda-se que essas medições sejam realizadas, sempre que possível, pelo mesmo profissional, a fim de garantir maior precisão. Já as circunferências apresentaram menor variação entre avaliadores, podendo ser coletadas por diferentes profissionais sem grandes prejuízos à consistência dos dados, especialmente em situações específicas ou de menor exigência técnica.

Palavras-chave: Antropometria; Dobras cutâneas; Circunferência; Composição corporal; Variação.

ABSTRACT: Through anthropometric measurements, it is possible to determine body composition characteristics; however, it is important to consider potential variations in results when different evaluators perform the assessments. This study aimed to analyze the extent to which skinfold thickness and body circumference measurements may vary when recorded by different evaluators. This is an observational study with a convenience sample composed of six undergraduate students participating in a university extension project. Data collection was conducted by the project monitors themselves, who assessed one another. Each participant measured twelve body circumferences and nine skinfolds on each colleague. The results demonstrated variability in the measurements obtained for both circumferences and skinfolds. Nevertheless, the greatest discrepancies were observed in skinfold measurements, indicating greater sensitivity to inter-evaluator error. Such differences may compromise data reliability in physical assessments. Based on these findings, it can be concluded that anthropometric measurements may vary according to the evaluator, particularly in the case of skinfold thickness. Therefore, it is recommended that these measurements be performed, whenever possible, by the same professional in order to ensure greater accuracy. In contrast,

¹Curso de Educação Física da Universidade Ceuma. E-mail: erotildegomesouza8@gmail.com

²Curso de Educação Física da Universidade Ceuma. E-mail: fabiano002070@ceuma.com.br

³Curso de Educação Física da Universidade Ceuma. E-mail: bruno.bavaresco@ceuma.br

⁴Curso de Fisioterapia da Universidade Ceuma. E-mail: erica002898@ceuma.com.br

⁵Curso de Educação Física da Universidade Ceuma. E-mail: thiago.msilva@ceuma.br

⁶Curso de Educação Física da Universidade Ceuma. E-mail: luiz.chaves@ceuma.br

⁷Curso de Educação Física da Universidade Ceuma. E-mail: roberto004722@ceuma.com.br

circumference measurements showed lower inter-evaluator variability and may be collected by different professionals without substantial impairment to data consistency, especially in specific contexts or situations requiring lower technical precision.

Keywords: Anthropometry; Skinfolds; Circumference; Body composition; Variation.

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença que tem aumentado no Brasil e no mundo. Aproximadamente 60% dos adultos brasileiros já têm excesso de peso, o que corresponde a cerca de 96 milhões de pessoas, segundo a Pesquisa Nacional de Saúde – PNS/2020 (BRASIL, 2022). Esses dados servem de alerta, pois o crescimento da obesidade pode trazer impactos para o sistema de saúde, não apenas em termos de custos econômicos. Os impactos da obesidade podem ser sentidos na piora da qualidade de vida, na perda de produtividade, na mortalidade precoce e em problemas relacionados às interações sociais (DA CRUZ et al., 2023). Por conta disso, torna-se necessário priorizar e investir em estratégias para a prevenção e o cuidado da obesidade, objetivando deter o avanço ou reduzir a prevalência da doença. Dentre as estratégias, destacam-se as iniciativas à alimentação adequada e saudável e à adoção de um estilo de vida fisicamente mais ativo, promovendo, assim, maior qualidade de vida.

A determinação da composição corporal é considerada uma importante informação para os profissionais da área da saúde, pois permite obter informações relevantes relacionadas ao treinamento físico, à nutrição, ao controle de peso, ao exercício e à reabilitação (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2016). A composição corporal é um componente-chave do perfil de saúde e de aptidão física de um indivíduo. A obesidade é um problema de saúde grave, que reduz a expectativa de vida em razão do aumento do risco de desenvolver doenças como a coronariana, hipertensão, diabetes tipo II, doença pulmonar obstrutiva e certos tipos de câncer (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

As formas de caracterização da composição passam pelo registro de medidas antropométricas. (MARINS; GAIANNICHI, 1998). Heyward e Stolarczyk (2000) definem a antropometria como a medição do tamanho corporal e de suas proporções, incluindo espessura de dobras cutâneas, circunferências, diâmetros e comprimentos ósseos, estatura e peso corporal. Os métodos para avaliação da composição corporal podem ser classificados como diretos, indiretos ou duplamente indiretos (CARVALHO et al., 2018). Dentre os métodos duplamente indiretos, destacam-se o de dobras cutâneas (FONTOURA; FORMENTI; ABECH, 2013).

A circunferência é a medida do perímetro de diversos segmentos corporais, como braço, coxa, cintura e quadril. Medidas antropométricas, como circunferências e dobras cutâneas, são aplicadas para avaliar a composição corporal total e regional. Além disso, índices antropométricos como o índice de massa corporal (IMC), a razão cintura/quadril (RCQ), a circunferência da cintura e o diâmetro abdominal sagital (DAS) são empregados para identificar indivíduos em risco de desenvolver doenças. Assim como as dobras cutâneas, outras medidas antropométricas são relativamente simples e baratas, e não exigem muita habilidade técnicas ou treinamento especializado (HEYWARD, 2013).

A técnica de dobras cutâneas é a mais utilizada para a verificação da composição corporal, pois é acessível, de baixo custo, exige pouco tempo e seus resultados podem ser plenamente adaptados à faixa etária, ao sexo e a outras características populacionais. Com base nas medidas de dobras cutâneas, torna-se possível estimar e caracterizar outros parâmetros da composição corporal, como massa magra e hidratação (CARVALHO; PIRES; NETO, 1998; FONTOURA; FORMENTI; ABECH, 2013).

Embora seja de fácil aplicação, para que as medidas de dobras cutâneas sejam confiáveis e válidas, a coleta de dados requer treinamento prévio e contínuo por parte dos avaliadores (BARILLO; BURGUER; MACHADO, 2005). Os principais focos de erro nas medidas de dobras cutâneas incluem a localização imprecisa do ponto anatômico, a variação na técnica de pinçamento, a pressão e o tempo de leitura do adipômetro, além da experiência do avaliador e da compressibilidade variável do tecido adiposo. Esses fatores contribuem para que as medidas apresentem grande variabilidade quando uma mesma pessoa é avaliada por diferentes

profissionais, ou seja, revelam baixa reprodutibilidade (THOMAS; NELSON, 2002). A identificação incorreta do ponto pode alterar significativamente o valor obtido, especialmente em protocolos que utilizam múltiplas dobras; adicionalmente, diferenças na padronização da técnica entre avaliadores elevam o erro técnico de medição, comprometendo a confiabilidade intra e interavaliador. Estudos clássicos e revisões metodológicas indicam que a prática sistemática e a padronização rigorosa reduzem significativamente essas variações, embora as dobras cutâneas permaneçam mais suscetíveis a erro quando comparadas a outras medidas antropométricas, como circunferências corporais (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988; HEYWARD; WAGNER, 2004; MACHADO, 2008; STEWART et al., 2011).

A fidedignidade refere-se à possibilidade de repetição de uma medida com consistência. Um teste não pode ser considerado válido se não for fidedigno. Já a objetividade, ou reprodutibilidade, é o grau de concordância entre os resultados obtidos por diferentes avaliadores ao aplicarem o mesmo teste, sem que haja influência subjetiva nos resultados. Essa característica é mensurada por meio de coeficientes de correlação e segue os mesmos princípios da fidedignidade (THOMAS; NELSON, 2002).

Portanto, um dos principais problemas da mensuração das dobras cutâneas diz respeito à experiência e à técnica correta empregada pelos avaliadores. Devem-se considerar os erros intra-avaliador e inter-avaliadores. Os erros intra-avaliador são definidos como variações nas medidas feitas por um mesmo avaliador em um mesmo indivíduo, enquanto os erros inter-avaliadores correspondem às diferenças nas medidas obtidas por dois ou mais avaliadores em um mesmo grupo de indivíduos. Aproximadamente de 3% a 9% da variabilidade nas medidas de dobras cutâneas pode ser atribuída a erros inter-avaliadores (LOHMAN et al., 1984).

Por isso, é de fundamental importância compreender a variabilidade que medidas de dobras cutâneas e de circunferência podem apresentar quando diferentes avaliadores realizam a caracterização antropométrica e da composição corporal dos indivíduos. Assim, o objetivo deste estudo é investigar em que medida as avaliações de dobras cutâneas e circunferências diferem quando realizadas por diferentes avaliadores.

MATERIAIS E METÓDOS

A amostra foi escolhida por conveniência e composta por seis estudantes universitários, selecionados para participar de um programa de monitoria de um projeto de extensão em avaliação física pela Universidade Ceuma. O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética local (Número do Parecer: 3.183.020). Todos os sujeitos foram informados acerca dos procedimentos metodológicos e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Após selecionados, os monitores passaram por duas semanas de treinamento conduzido pelo professor coordenador e orientador do projeto. Finalizado o treinamento, os monitores passaram por um período de quatro meses de prática supervisionada. Durante esse período, aproximadamente 20 a 30 estudantes foram avaliados por cada monitor, garantindo certo tempo de prática dos procedimentos de registro das medidas antropométricas.

A coleta de dados consistiu no registro de medidas de circunferências e de dobras cutâneas entre os próprios avaliadores. Cada monitor avaliou seus cinco colegas por meio de doze registros de circunferência e nove registros de dobras cutâneas, conforme descrito nos Quadros 1 e 2. Os instrumentos utilizados foram um adipômetro científico da marca Sanny, para as dobras cutâneas, e uma trena antropométrica de fibra, também da marca Sanny, para as circunferências. Cada medida de dobra cutânea foi realizada três vezes e a mediana das três medidas foi usada. Já as medidas de circunferência foram realizadas duas vezes. No primeiro registro as medidas foram anotadas, sendo que a segunda medida serviu apenas para conferência das medidas. Quando as medidas apresentavam uma diferença superior a 2 cm, uma terceira medida era realizada, e o valor mediano era usado. As avaliações foram realizadas de forma aleatória, e os monitores não tiveram acesso aos registros de seus colegas, para não sofrerem influência dos registros dos outros monitores.

Quadro 1. Descrição dos locais de registro das circunferências.

Circunferência	Descrição
Pescoço	Medida da circunferência perpendicular ao eixo longitudinal.
Peitoral	Medida da circunferência torácica, ao nível do ponto meso-esternal, após uma expiração normal.
Cintura	Região mais estreita do tronco. Deve ser feita após o final de uma expiração normal;
Abdominal	Protuberância anterior máxima do abdômen. Deve ser feita após o final de uma expiração normal.
Quadril	Extensão posterior máxima dos glúteos, na altura dos pontos trocantéricos passando pela proeminência glútea. O avaliado com os pés unidos e braços afastados do corpo.
Coxa	O avaliado estará em posição anatômica. Pernas levemente afastadas. Posicionar a fita logo abaixo da prega glútea, num plano horizontal.
Perna	Maior circunferência (no terço proximal) perpendicular ao eixo da perna. O avaliado em pé, com o peso corporal dividido igualmente entre as duas pernas.
Tornozelo	Menor circunferência (no terço distal) perpendicular ao eixo da perna. O avaliado em pé, peso corporal dividido entre as duas pernas.
Braço relaxado	Circunferência perpendicular ao eixo do segmento tomada na região média do braço relaxado.
Braço fletido	Maior circunferência perpendicular ao eixo do segmento quando o braço está em flexão. O braço deve estar paralelo ao solo. O braço esquerdo deve opor resistência de forma que o antebraço e o braço formem um ângulo de 90°.
Antebraço	Maior circunferência (terço proximal) do segmento. O cotovelo deve estar em extensão e o braço em posição supina e relaxado.
Punho	Circunferência perpendicular ao eixo do segmento passando pelos processos estilóides do rádio e da ulna. O braço deve estar em posição supina.

Fonte: Adaptado de Queiroga (2005).

Ao término da coleta de dados cada monitor tinha cinco avaliações correspondentes aos registros de seus colegas. Os dados foram tabulados para a análise e foi calculada a média, o desvio padrão (DP) das circunferências, das dobras cutâneas e das somatórias das circunferências e das dobras, dos registros de cada avaliador para o mesmo sujeito. Portanto, a média e o DP das cinco medidas de cada sujeito foi calculada. Para avaliar a variabilidade dos dados, foi calculado o Coeficiente de variabilidade (CV), pela fórmula: $CV = (\text{Desvio padrão} / \text{Média}) \times 100$. O CV serviu de indicador de quanto cada medida variou entre os avaliadores.

Quadro 2. Descrição dos locais de registro da espessura das dobras cutâneas.

Dobras cutâneas	Descrição

Tricipital	Ponto médio localizado entre o acrômio e o olecrano na face posterior do braço. Medida feita no eixo longitudinal.
Bicipital	Ponto localizado na face anterior do braço na altura do ponto da medida tricipital. Medida feita no eixo longitudinal.
Subescapular	Ponto imediatamente abaixo do ângulo inferior da escápula. Esta medida deve ser feita obliquamente ao eixo longitudinal.
Peitoral	Ponto localizado entre a axila e o mamilo mais próximo possível da axila. Medida deve ser feita obliquamente ao eixo longitudinal.
Axilar média	Ponto localizado na linha axilar média na altura do processo xifóide. Esta medida deve ser feita longitudinal.
Abdominal	Ponto localizado 2 cm à direita da cicatriz umbilical. Esta medida é feita longitudinal.
Supra ilíaca	Ponto localizado a 3 cm do processo ilíaco Antero-posterior. Esta medida deve ser feita obliquamente ao eixo longitudinal.
Coxa média	Dobra localizada à metade da distância entre a prega inguinal e o ponto mais alto da patela na face anterior da coxa. Medida deve ser feita na direção do eixo longitudinal.
Perna	Ponto localizado na parte medial ou interna da perna, no ponto de maior circunferência. Avaliado deve colocar o pé direito sobre um banco de aproximadamente 15 cm de altura deixando a musculatura relaxada.

Fonte: Adaptado de Queiroga (2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Gráfico 1 observam-se os coeficientes de variabilidade (CV), expressos em porcentagem (%), relativos aos 12 parâmetros de circunferência e à somatória das circunferências das medidas de cada sujeito, a partir de cada avaliador. Já no Gráfico 2 observam-se os coeficientes de variabilidade, igualmente em porcentagem, das nove medidas de dobras cutâneas e da somatória total dessas medidas realizadas por cinco avaliadores distintos.

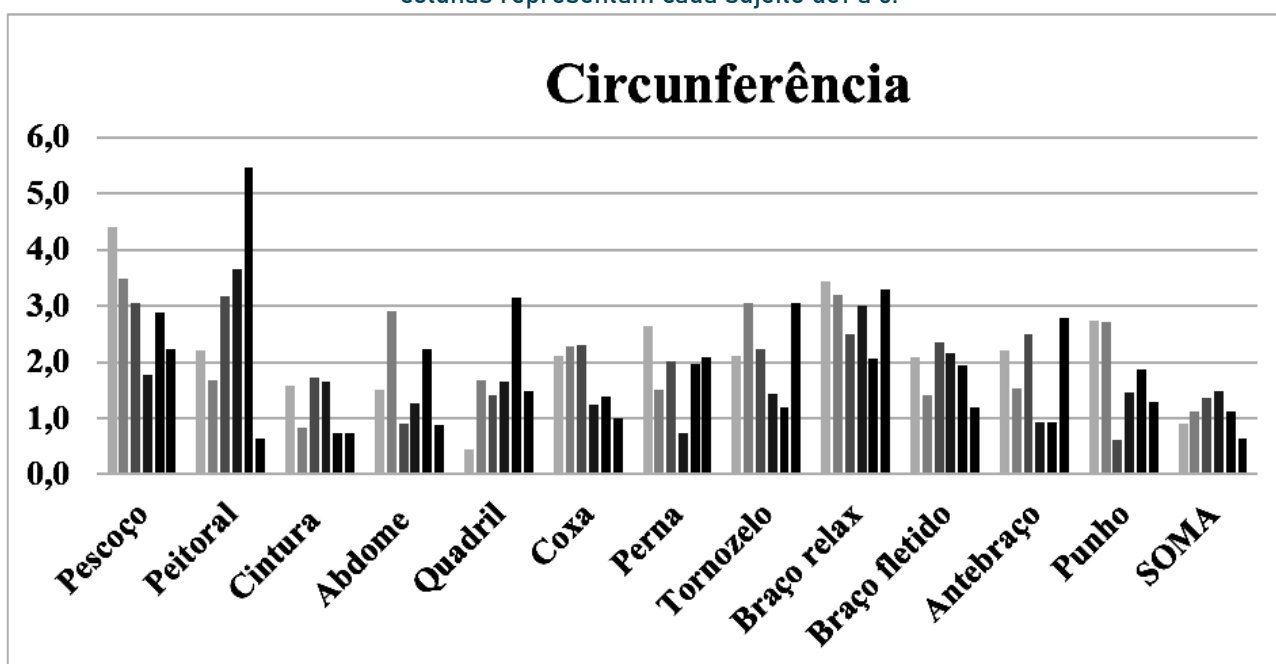
A variabilidade observada nas medidas de circunferência foi de menor magnitude do que nas dobras cutâneas. A maior variação entre avaliadores nas circunferências foi de, CV = 5,5%, enquanto nas dobras cutâneas a variabilidade chegou a CV = 91,9%. A análise dos coeficientes de variação (CV) revela padrões distintos de reprodutibilidade entre as medidas de circunferências e de dobras cutâneas.

No Gráfico 1, as medidas de circunferências apresentaram pequena variação ao longo das diferentes medidas para os sujeitos avaliados, quando comparado às variações das dobras cutâneas. Isto está em conformidade com a literatura, no qual há indicações de que as medidas de circunferência são mais precisas em comparação com outras técnicas antropométricas (FRANIER et al, 2007). Isso indica que diferentes avaliadores tendem a obter resultados mais consistentes ao medir circunferências do que ao avaliar dobras cutâneas.

De forma geral, pequena variação foi observada nas medidas de circunferências, apesar disso, observou-se que em cada medida avaliada, a característica de variação não foi uniforme. Por exemplo, a medida da circunferência do pescoço, apresentou maior variabilidade no indivíduo 1 (CV = 4,4%) e menor no indivíduo 4 (CV = 1,8%), por outro lado, na medida da circunferência do peitoral, a maior variabilidade foi observada no

indivíduo 5 (CV = 5,5%) e a menor no indivíduo 6 (CV = 0,6%). Essa variação distinta nas diferentes medidas denota que, dependendo da medida, pode haver variação que independe do indivíduo avaliado. Assim, as variações observadas nas medidas de circunferências corporais, ainda que aparentemente pequenas entre diferentes regiões anatômicas, podem refletir padrões distintos de reprodutibilidade associados principalmente ao erro inerente à medição (STOMFAI et al., 2011; SICOTTE et al., 2010). Nesse contexto, coeficientes de variação (CV) destas medidas podem estar mais relacionados à técnica do avaliador do que a características biológicas do sujeito avaliado. Assim, a análise do CV, como indicador de dispersão relativa, permite identificar diferenças na consistência das mensurações entre avaliadores e entre tipos de medidas, reforçando a necessidade de treinamento e padronização metodológica na técnica de registro de cada medição para assegurar maior confiabilidade dos dados antropométricos para cada sujeito.

Gráfico 1. Coeficiente de variabilidade (CV), apresentados em porcentagem (%), dos 12 parâmetros de circunferência e da somatória de circunferências para os seis sujeitos analisados pelos cinco avaliadores. Cada cor de coluna representa o CV das cinco medidas realizadas, para cada sujeito. Na mesma medida, as colunas representam cada sujeito de 1 a 6.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Na somatória das circunferências, todos os valores medidos pelos avaliadores em uma mesma pessoa são reunidos e somados, com o objetivo de identificar a diferença real entre os indivíduos. Nestes resultados, a maior variabilidade foi de CV = 1,5 % e a menor variabilidade foi de CV = 0,5 %. Esta variabilidade é baixa, sugerindo que, de forma geral, a somatória das circunferências pode compensar diferenças nas medidas individuais. Isso reforça a ideia de que a combinação de diferentes medições pode aumentar a precisão geral, desde que as medições individuais sejam consistentes ou que as diferenças maiores em uma medida e menores em outra, quando comparado a outros sujeitos podem estar mascarando as diferenças reais entre os sujeitos.

Estudos metodológicos demonstram que a combinação de medidas antropométricas, como a somatória de circunferências, tende a apresentar menor erro relativo quando comparada a medidas isoladas, desde que os erros individuais sejam predominantemente aleatórios e não sistemáticos. Isso ocorre porque, estatisticamente, a combinação de múltiplas medidas pode reduzir o impacto de flutuações ocasionais, aumentando a estabilidade do indicador composto (ULIJASZEK; KERR, 1999). Assim, coeficientes de variação (CV) entre 0,5% e 1,5% são considerados baixos em estudos antropométricos e sugerem boa

reprodutibilidade, especialmente quando comparados a valores frequentemente observados em medidas individuais mais sensíveis à técnica.

Contudo, a literatura sugere que a redução do CV em medidas como a somatória, não significa necessariamente maior validade biológica. Se houver erro sistemático (por exemplo, um avaliador medindo consistentemente acima ou abaixo do real), a somatória pode mascarar diferenças reais entre indivíduos, criando uma falsa impressão de precisão (SICOTTE et al., 2010). Portanto, a baixa variabilidade observada na somatória pode indicar boa consistência técnica, mas não elimina a necessidade de considerar que erros aleatórios estejam presentes.

No Gráfico 2 observa-se que a variabilidade de dobras cutâneas é maior que nas medidas de circunferências, sendo que a variabilidade foi maior tanto entre diferentes locais de medição quanto entre diferentes indivíduos. Destaca-se a dobra bicipital, cuja maior variabilidade foi registrada no indivíduo 4 (CV = 91,9%), enquanto a menor foi observada no indivíduo 1 (CV = 28,1%) e a dobra tricípital também demonstrou grande amplitude de variação, com o maior valor sendo do indivíduo 4 (CV = 60,1%) e o menor do 10 indivíduo 3 (CV = 3,1%). Embora a variabilidade seja maior nas medidas de dobras cutâneas, em algumas regiões essa variabilidade é considerada aceitável, enquanto em outras ela é consideravelmente alta. Por exemplo, na coxa, a maior variabilidade observada foi em torno de 20%, o que, apesar de elevado, ainda é aceitável, especialmente considerando que, nas medidas de menor magnitude, a média da variação dos valores foi baixa.

A literatura aponta que a precisão das medições de dobras cutâneas depende significativamente do treinamento do avaliador e da padronização da técnica de medição. A falta de padronização e a variação na habilidade dos avaliadores podem contribuir para a alta variabilidade observada nessas medições (Sichieri et al, 1999). De certa forma, essa alta variabilidade pode ser atribuída a fatores como o tamanho da dobra, a técnica de medição, a habilidade do avaliador e a localização precisa dos pontos anatômicos (Frainer et al, 2022).

Apesar das fontes de erro nas medidas apresentadas anteriormente, observa-se que a variabilidade nas medidas entre os avaliadores apresenta-se relativamente menores em alguns sujeitos avaliados mais do que em outros. Por exemplo, os sujeitos 1 e 6 apresentam, em quase todas as medidas, as menores variabilidades do grupo. Nestes sujeitos, em muitas medidas foram observadas variabilidades inferiores a 10%. Isso pode ser indicador de que as características antropométricas dos sujeitos podem induzir a maiores ou menores variações nas medidas, quando elas são feitas por diferentes avaliadores.

A literatura científica sustenta que a variabilidade entre avaliadores não depende exclusivamente da habilidade técnica dos avaliadores, mas também pode ser influenciada pelas características morfológicas do sujeito avaliado. Segundo Ulijaszek e Kerr (1999), o erro de medição antropométrica resulta da interação entre fatores técnicos, como o instrumento, a experiência do avaliador e a padronização, e fatores biológicos, incluindo composição corporal, distribuição de gordura e facilidade de identificação de pontos anatômicos. Assim, indivíduos com marcos anatômicos mais evidentes, menor adiposidade localizada ou menor mobilidade de tecidos moles tendem a apresentar menor erro inter-avaliador, o que pode explicar a menor variabilidade observada em determinados sujeitos. De maneira semelhante, Sicotte et al. (2010) observaram que a reprodutibilidade de medidas antropométricas pode diminuir em indivíduos com maior adiposidade ou alterações corporais que dificultam a padronização da técnica, sugerindo que a morfologia individual influencia diretamente o erro técnico.

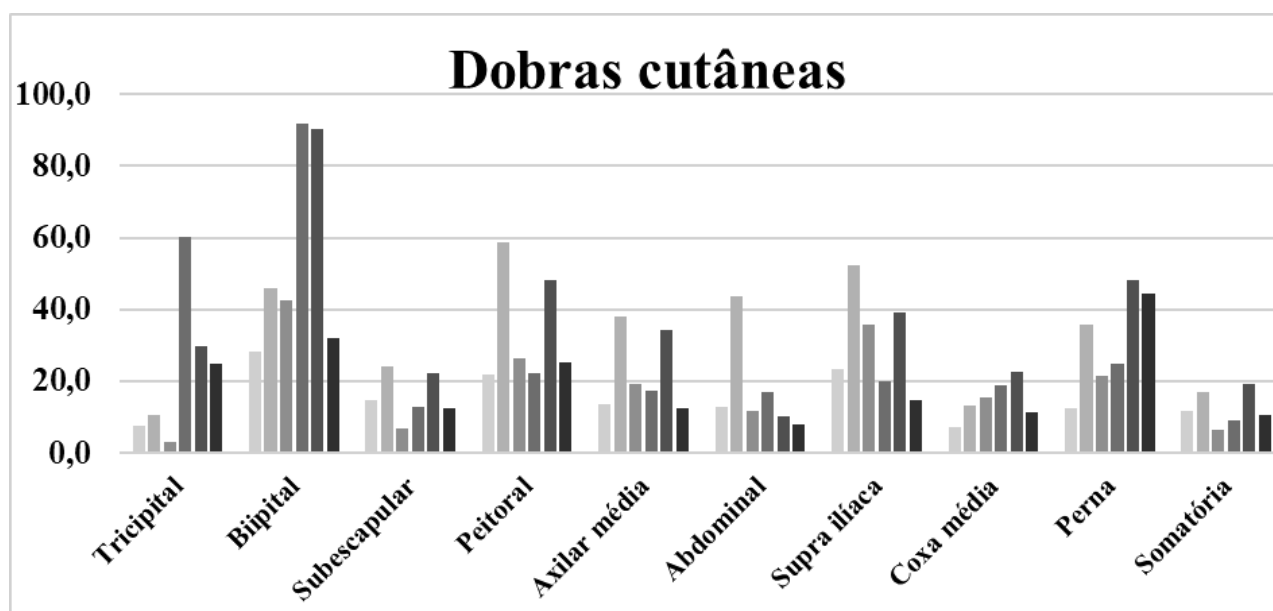
Além disso, o tamanho das dobras pode ser um motivo para variações, pois dobras menores podem apresentar maior variabilidade devido à maior suscetibilidade a erros de leitura. As medidas que apresentaram maior variação foram as dobras bicipital, tricípital e peitoral, que são, em geral, de menor magnitude. Em outras palavras, em uma dobra de 8 mm, por exemplo, uma diferença de 1 mm representa percentualmente uma variação maior que em uma dobra de 20 mm, com uma diferença de 1 mm. É possível que as características de distribuição de gordura dos sujeitos tornem mais difícil o registro da dobra cutânea no indivíduo causando assim maior variabilidade entre os avaliadores no registro da medida. Talvez, pelo

mesmo motivo, não haja consistência em uma única região apresentar maior variabilidade entre os indivíduos.

Esses dados indicam que as medidas de dobras cutâneas apresentam maior variabilidade em comparação às medidas de circunferência, o que pode ser atribuído a diversos fatores. Entre eles, destacam-se o tamanho da dobra, a ausência de padronização na técnica de medição, dificuldades na identificação precisa dos pontos anatômicos e até mesmo o pinçamento de massa muscular junto à prega cutânea (Oliveira *et al*, 2005).

Além disso, a literatura destaca que a variabilidade inferior a 10% em medidas antropométricas é frequentemente considerada aceitável em contextos de pesquisa, especialmente quando se trata de medidas mais sensíveis, como dobras cutâneas (ULIJASZEK; KERR, 1999). No entanto, valores relativamente baixos de coeficiente de variação em determinados sujeitos podem refletir maior estabilidade anatômica ou menor ambiguidade na definição dos pontos de referência, e não necessariamente maior competência dos avaliadores apenas.

Gráfico 2. Coeficiente de variabilidade (CV), apresentados em porcentagem (%), dos nove parâmetros de dobras cutâneas e da somatória das dobras para os seis sujeitos analisados pelos cinco avaliadores. Cada cor de coluna representa o CV das cinco medidas realizadas.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

A somatória das dobras cutâneas reduz a influência de variações isoladas de uma única dobra, oferecendo um indicador global mais estável da distribuição de gordura subcutânea. Quando realizada por avaliadores treinados e com controle do erro técnico de medição, apresenta reprodutibilidade adequada e utilidade prática tanto para monitoramento individual quanto para comparações entre grupos (LOHMAN.; ROCHE; MARTORELL, 1988). Ao analisar a somatória das dobras cutâneas, observou-se menor variabilidade do que nas dobras individuais entre os avaliadores. No entanto, é importante destacar que essa medida pode encobrir diferenças presentes nas medidas individuais. Na análise por somatória, alguns indivíduos apresentaram variabilidade relativamente baixa, como no indivíduo 3 (CV = 6,5%).

No caso das medições de circunferência, embora a técnica envolva menor complexidade do que as dobras cutâneas, a utilização de um mesmo avaliador também se mostra fundamental para garantir a padronização e minimizar erros. A aplicação constante da fita métrica com a mesma tensão, alinhamento correto ao ponto anatômico e postura adequada do avaliado são fatores que podem variar entre profissionais, mesmo em procedimentos considerados simples. Estudos demonstram que, embora a variabilidade nas circunferências

seja menor do que nas dobras cutâneas (SICHIERI; FONSECA; LOPES, 1999), ainda assim pode haver discrepâncias significativas quando diferentes avaliadores realizam as medições. Dessa forma, manter um único avaliador durante todas as coletas contribui para a uniformidade dos dados, especialmente em estudos longitudinais ou avaliações de progresso físico, onde pequenas variações podem comprometer a interpretação dos resultados.

A utilização de um mesmo avaliador para a realização das medições de dobras cutâneas é de extrema importância para garantir a confiabilidade dos dados obtidos. Quando diferentes avaliadores são responsáveis pelas coletas, a variabilidade interavaliador tende a aumentar significativamente devido a diferenças na técnica de pinçamento, localização dos pontos anatômicos e interpretação da medida no compasso. Segundo Sichert, Fonseca e Lopes (1999), mesmo pequenas variações na forma de manusear o adipômetro podem gerar discrepâncias relevantes nos resultados. Portanto, a padronização não apenas do procedimento, mas também da pessoa que executa as medições, contribui de forma direta para a reprodutibilidade dos dados e para a redução dos erros sistemáticos. Além disso, manter um único avaliador durante o acompanhamento de um indivíduo ao longo do tempo assegura maior precisão na detecção de mudanças reais na composição corporal, evitando interpretações equivocadas baseadas em diferenças de técnica entre profissionais.

CONCLUSÃO

As medições de circunferência demonstraram maior reprodutibilidade e menor variabilidade entre avaliadores, sendo, portanto, uma ferramenta confiável para avaliações antropométricas. Em contrapartida, as medições de dobras cutâneas apresentaram maior variabilidade, evidenciando a necessidade de padronização rigorosa e treinamento adequado dos avaliadores para garantir a precisão dessas medições. Ambas as técnicas são relevantes para a avaliação da composição corporal, e a escolha entre elas deve considerar os objetivos específicos da avaliação e os recursos disponíveis.

REFERÊNCIAS

- BARILLO, J. L. M.; BURGER, M.; MACHADO, A. F. Análise da gordura corporal obtida por diferentes tipos de compassos de dobras cutâneas. *Revista Meta Science*, v. 2, n. 3, p. 38-40, 2005.
- CARVALHO, A. B. R.; PIRES NETO, C. S. Desenvolvimento e validação de equações para a estimativa da massa corporal magra através da impedância bioelétrica. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, Londrina, v. 3, n. 1, p. 5-12, 1998.
- CARVALHO, A. S.; ALVES, T. C.; ABDALLA, P. P.; VENTURINI, A. C. R.; LEITES, P. D. L.; MACHADO, D. R. L. Composição corporal funcional: breve revisão. *Caderno de Educação Física e Esporte*, v. 16, n. 1, p. 235-246, 2018.
- DA CRUZ, E. P. R.; et al. Obesidade na atualidade: abordagem das principais consequências a longo prazo. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 6, n. 2, p. 5407 - 5416, 2023. DOI: 10.34119/bjhrv6n2-074. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/58051>. Acesso em: 27 feb. 2026.
- FONTOURA, A. M.; FORMENTI, S. C.; ABECH, M. Bioimpedância elétrica e dobras cutâneas na estimativa da gordura corporal em universitários. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, São Paulo, v. 7, n. 39, p. 384-391, 2013.
- FRAINER, D.E.S. et al. Padronização e confiabilidade das medidas antropométricas para pesquisa populacional. *ALAN*, v. 57, n. 4, p. 335-342, 2007.
- FRAINER, D.E.S. et al. Padronização e confiabilidade das medidas antropométricas para pesquisa populacional. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, Florianópolis, v. 24, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2022v24e85412>
- HEYWARD, V. H.; WAGNER, D. R. *Applied body composition assessment*. 2. ed. Champaign: Human Kinetics, 2004.
- HEYWARD, V.H. Avaliação física e prescrição de exercício. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, p. 237, 2013.

- HEYWARD, V.H.; STOLARCZYK, L.M. Avaliação da composição corporal. Manole, São Paulo, 2000.
- LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. (ed.). Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics, 1988.
- LOHMAN, T.G. et al. Methodological factors and the prediction of body fat in female athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 16, n. 1, p. 92–96, 1984.
- MACHADO, A.F. Dobras cutâneas: localização e procedimentos. *Motricidade*, v. 4, n. 2, p. 42–46, 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/2730/273020552005.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2024.
- MARINS, J. C. B.; GIANNICHI, R. S. Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático. Rio de Janeiro: Shape, 1998.
- MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.
- OLIVEIRA, F. P. et al. Cálculo do erro técnico de medição em antropometria. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 81–85, 2005.
- QUEIROGA, M. R. Avaliação física: testes, medidas e avaliação em Educação Física. 2. ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2005.
- SICHERI, R.; FONSECA, V. M.; LOPES, C. S. Como medir a confiabilidade de dobras cutâneas. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v.2, n.1/2, p. 81–92, 1999.
- SICOTTE, M.; LEDOUX, M.; ZUNZUNEGUI, M. V. et al. Reliability of anthropometric measures in a longitudinal cohort of patients initiating ART in West Africa. *BMC Medical Research Methodology*, v. 10, p. 102, 2010.
- STEWART, A. et al. *International standards for anthropometric assessment*. Lower Hutt: ISAK, 2011.
- STOMFAI, S.; AHRENS, W.; BAMMANN, K. et al. Intra- and inter-observer reliability in anthropometric measurements in children. *International Journal of Obesity*, v. 35, supl. 1, p. S45–S51, 2011. DOI: 10.1038/ijo.2011.34.
- THOMAS, J.R.; NELSON, J.K. Métodos de pesquisa em atividade física. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- ULIJASZEK, S. J.; KERR, D. A. Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. *British Journal of Nutrition*, v. 82, n. 3, p. 165–177, 1999.