

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

CAIO PELATIERI GOULART

APLICABILIDADE DO ULTRASSOM PORTÁTIL NA AVALIAÇÃO DA
COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ADOLESCENTES.

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2014

CAIO PELATIERI GOULART

APLICABILIDADE DO ULTRASSOM PORTÁTIL NA AVALIAÇÃO DA
COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ADOLESCENTES.

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 do Curso de Bacharelado em Educação Física do Departamento Acadêmico de Educação Física - DAEFI da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para a aprovação na mesma.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Leandra Ulbricht
Co-orientador: Lucas Menghin Beraldo

CURITIBA

2014



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica
Federal do Paraná
Campus Curitiba

Gerência de Ensino e Pesquisa
Departamento de Educação Física
Curso Bacharelado em Educação
Física



TERMO DE APROVAÇÃO

APLICABILIDADE DO USO DE ULTRASSOM PORTÁTIL NA AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ADOLESCENTES

por

CAIO PELATIERI GOULART

Este Trabalho de Conclusão de Curso 2 (TCC 2) foi apresentado no dia 18 de novembro de 2014, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Educação Física. O candidato foi arguido pela banca examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho **aprovado**.

Prof. Dr^a. Leandra Ulbricht
Orientadora

Prof. Dr^a. Adriana Maria Wan Stadnik
Membro titular

Prof. MSC. Wagner Ripka
Membro titular

AGRADECIMENTOS

Primeiramente queria agradecer ao “Pai Maior” e ao “Plano Espiritual”, pela vida, e por me direcionar para o caminho do “bem”.

Minha família, pela educação e o exemplo a ser seguido. Meu muito obrigado ao meu Pai, minha Mãe, meus Irmãos e minha Namorada.

A minha cidade natal, Águas de Lindóia e aos meus amigos de lá, o que se tornaram um refúgio de paz e harmonia.

Aos meus amigos de Curitiba, que construíram uma parte da minha história.

A Casa do Estudante Luterano Universitário (CELU) que considero uma universidade da vida, e aos celuenses que se tornaram uma família para mim.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), juntamente com os professores do Departamento de Educação Física.

Minha Orientadora Prof^a. Dr^a. Leandra Ulbricht, que tive o maior prazer de ser seu aluno de iniciação científica por 3 anos, que me ensinou muito, e teve uma grande parcela na minha formação.

Ao meu Co-Orientador Lucas Menghin Beraldo, pela ajuda nesse projeto.

Ao Laboratório de Ergonomia (LAERG), onde passei uma boa parte do tempo, com estudos e projetos.

Finalizando gostaria de agradecer ao DECIT/SCTIE/MS por intermédio do CNPQ e o apoio da Fundação Araucária e SESA-PR nesse projeto.

“Se não tivemos tempo para cuidar de
nossa saúde, teremos de arranjar tempo
para cuidar de nossas doenças”

(Autor desconhecido)

RESUMO

GOULART, Caio Pelatieri. **Aplicabilidade do ultrassom portátil na avaliação da composição corporal de adolescentes**. 2014. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharelado em Educação Física. Departamento Acadêmico de Educação Física. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

O aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes vem crescendo nas últimas décadas. Para que essa tendência não se manifeste na idade adulta é importante detectar as modificações antropométricas e de composição corporal precocemente. Para isso existem diversos métodos, como o Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DXA) que é considerado o padrão ouro. Outro método inovador que está sendo estudado é o ultrassom portátil (US). Assim, o objetivo desta pesquisa é verificar se existe exatidão da estimativa da composição corporal obtida pelo US comparado com o DXA, em adolescentes, em idade escolar na região metropolitana de Curitiba-PR. A pesquisa é classificada como descritiva, quantitativa e de delineamento transversal. Participaram da pesquisa 104 indivíduos do sexo masculino e os critérios de inclusão foram: o comparecimento na coleta de dados com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelo responsável e de Assentimento pelo participante e ter realizado avaliação de composição corporal pelo método DXA nos sete dias anteriores à avaliação. Foram coletados dados da massa corporal, estatura, índice de massa corporal e posteriormente, foi realizada a avaliação da composição corporal por US, coletando as medidas dos pontos: Peitoral, Tríceps, Subescapular, Axilar Média, Suprailíaco, Abdome, Coxa, sendo o percentual de gordura obtido pelo ultrassom (%G_{US}) determinado pela equação de Jackson e Pollock, calculado pelo software do equipamento. Para a análise do resultado foi aplicada a estatística descritiva e inferencial. Verificou-se a associação (correlação de Pearson e Spearman) e a concordância (teste t para amostras dependente, teste dos postos de sinais de Wilcoxon e Bland-Altman). Como principais resultados detectou-se 12,5% de prevalência de sobrepeso pelo DXA e que a maior parte dos valores obtidos pelo US apresentou viés positivo, demonstrando que este subestimou o %G nas avaliações ($p < 0,001$). Os valores de %G_{US} e %G_{DXA} obtiveram uma fraca correlação ($\rho = 0,474$), contudo entre os indivíduos com sobrepeso, este valor foi mais elevado ($R = 0,784$) apresentando uma correlação moderada. Ao correlacionar as medidas de quantidade de gordura subcutânea apontadas pelo US com os percentuais de gordura de segmentos corporais aferidos pelo DXA, obteve-se uma correlação alta e moderada entre os pontos da Coxa com o membro inferior direito ($\rho = 0,840$) e Tríceps com membro superior direito ($\rho = 0,700$) respectivamente. Porém tiveram baixa correlação os pontos Subescapular ($\rho = 0,296$); Axilar Médio ($\rho = 0,167$); Abdômen ($\rho = 0,401$) e Suprailíaco ($\rho = 0,480$), em relação ao Tronco. Concluindo, verificou-se que o US não teve exatidão da estimativa da composição corporal comparado com o DXA nos adolescentes avaliados.

Palavras-chave: Obesidade em Adolescentes; Composição Corporal; Ultrassom portátil.

ABSTRACT

GOULART , Caio Pelatieri. **Applicability of portable ultrasound in the assessment of body composition in adolescents**. 2014. 49f. Conclusion Work Bachelor of Physical Education. Academic Department of Physical Education. Federal Technological University of Paraná, Curitiba, 2014.

The increasing prevalence of overweight and obesity in adolescents has increased in recent decades. For this tendency does not manifest in adulthood is important to detect early anthropometric and body composition changes. For this there are several methods such as Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DXA) is considered the gold standard. Another innovative method being studied is the portable ultrasound (US). The objective of this research is to examine whether there is accuracy of the estimation of body composition obtained by US compared with DXA in adolescents of school age in the metropolitan region of Curitiba-PR. The research is classified as descriptive, quantitative and cross-sectional design. Participants were 104 males and inclusion criteria were: attendance data collection to the Term of Consent signed by the head and nod for the participant and have performed evaluation of body composition by DXA method in seven days prior to evaluation. Data of body weight, height, body mass index and subsequently the assessment of body composition was performed by US were collected, collecting measurements of points: Chest, Triceps, subscapular, midaxillary, Suprailíaco, abdomen, thigh, with the percentage fat obtained by ultrasound (% GUS) given by Jackson and Pollock equation, calculated by the equipment software. To analyze the result, descriptive and inferential statistics were applied. There was an association (Pearson and Spearman) and the correlation (t test for dependent samples, the test stations signals Wilcoxon and Bland-Altman). The main results were found to be 12.5% prevalence of overweight by DXA and that most of the values obtained from the US showed a positive bias, demonstrating that this underestimated% BF in evaluations ($p < 0.001$). The values of% and% GUS GDXA had a weak correlation ($\rho = 0.474$), but among overweight individuals, this value was higher ($R = 0.784$) showing a moderate correlation. To correlate measurements of the amount of subcutaneous fat identified by the US with the percentage of body fat measured by DXA segments, we obtained a high and moderate correlation between the points of the thigh with the right leg ($\rho = 0.840$) and triceps with right upper limb ($\rho = 0.700$) respectively. But the Subscapular had low correlation ($\rho = 0.296$) points; Axillary East ($\rho = 0.167$); Abdomen ($\rho = 0.401$) and Suprailíaco ($\rho = 0.480$), relative to the trunk. In conclusion, it was found that the US did not estimation accuracy of body composition compared with DXA adolescents evaluated

Keywords: Obesity in Adolescents; Body Composition; Portable Ultrasound.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

GRÁFICO 1 – INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS NA POPULAÇÃO COM BASE NA DISTRIBUIÇÃO DE REFERÊNCIA DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE – OMS, POR GRUPOS DE IDADE – BRASIL – 2008/2009.....	17
FIGURA 1 – APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE	20
FIGURA 2 – MODELO DE ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CORPORAL COM CINCO NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO, ADAPTADO DE WANG ET AL. (1992).	21
FIGURA 3 – ANÁLISE DE BLAND-ALTMAN, ENTRE %GUS E % GDXA.	29
FIGURA 4 – ANÁLISE DE BLAND-ALTMAN ENTRE %GUS E %GDXA, PARA INDIVÍDUOS COM IMC NORMAL	29
FIGURA 5 – ANÁLISE DE BLAND-ALTMAN ENTRE %GUS E %GDXA, PARA INDIVÍDUOS COM IMC SOBREPESO.	30
FIGURA 6 – ANÁLISE DE BLAND-ALTMAN ENTRE %GUS E %GDXA, PARA INDIVÍDUOS COM %G NORMAL.....	30
FIGURA 7 – ANÁLISE DE BLAND-ALTMAN ENTRE %GUS E %GDXA, PARA INDIVÍDUOS COM % G SOBREPESO.....	30

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – OS MÉTODOS: DIRETO, INDIRETO E DUPLAMENTE INDIRETO....	23
TABELA 2 – DADOS DESCRITIVOS DA AMOSTRA.....	28
TABELA 3 – CLASSIFICAÇÃO DO PORCENTUAL DE GORDURA ATRAVÉS DO US E DXA E SUAS PREVALÊNCIAS.....	28
TABELA 4 – CORRELAÇÃO ENTRE %GUS E %GDXA A PARTIR DA CLASSIFICAÇÃO QUANTO À PRESENÇA DE SOBREPESO E DA NORMALIDADE CONFORME O IMC.....	31
TABELA 5 – COMPARAÇÃO ENTRE OS VALORES DE %GUS E %GDXA.....	31
TABELA 6 – CORRELAÇÃO ENTRE OS VALORES DE % GUS E %GDXA SEPARADOS POR PONTOS (US) E SEGMENTOS (DXA).....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

$\Sigma PA_{\text{TRONCO}}$ – SOMATÓRIA DOS PONTOS ANATÔMICOS DO TRONCO

%G – PERCENTUAL DE GORDURA

%G_{US} – PERCENTUAL DE GORDURA APONTADO PELO ULTRASSOM

%G_{DXA} – PERCENTUAL DE GORDURA APONTADO PELO DUAL ENERGY X-RAY ABSORPTIOMETRY.

DC – DOBRAS CUTÂNEAS

DCNT – DOENÇAS CRÔNICAS NÃO TRANSMISSÍVEIS

DXA – DUAL ENERGY X-RAY ABSORPTIOMETRY

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

IMC – ÍNDICE DE MASSA CORPORAL

MCT – MASSA CORPORAL TOTAL

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE

QV – QUALIDADE DE VIDA

S – ESTATURA

QVRS – QUALIDADE DE VIDA RELACIONA À SAÚDE

US – ULTRASSOM PORTÁTIL

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 JUSTIFICATIVA	11
1.2 HIPÓTESE	12
1.3 OBJETIVOS	12
1.3.1 Objetivo Geral	12
1.3.2 Objetivos Específicos	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 QUALIDADE DE VIDA (QV)	13
2.2 IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA E DA ALIMENTAÇÃO	14
2.3 OBESIDADE	16
2.3.1 Obesidade na Adolescência.....	18
2.4 COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	19
2.5 DIFICULDADE DO DIAGNÓSTICO EM ADOLESCENTES.....	21
2.6 TÉCNICAS DE ESTIMATIVAS DA COMPOSIÇÃO CORPORAL.....	22
2.6.1 Ultrassom Portátil (US).....	23
2.6.2 Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DXA).....	24
3 METODOLOGIA	26
4 RESULTADOS	28
5 DISCUSSÃO	33
6 CONCLUSÃO	38
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICE A – Termo de Consentimento livre e esclarecido	46
APÊNDICE B – Termo de Assentimento	48

1 INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) a obesidade é considerada como uma epidemia do século XXI, destacando que existem 300 milhões de pessoas nesta situação no mundo (NEVES et al., 2013; CONDE; BORGES, 2011).

No Brasil, a situação não é diferente, pois os dados disponíveis indicam que 40% da população adulta apresentam excesso de peso, constatando-se aumento da prevalência da obesidade em praticamente todos os estratos etários (MARCHI-ALVES et al., 2011). Projeções baseadas em inquéritos nacionais realizados nas últimas décadas estimam que a obesidade atinja 20% da população brasileira em 2025 (CONDE; BORGES, 2011).

O aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças tem se apresentado como um problema de Saúde Pública (NEVES et al., 2013). E esta situação é preocupante, uma vez que os períodos mais críticos para o desenvolvimento da obesidade estão na primeira infância, durante a forte oscilação na trajetória da adiposidade corporal, que ocorre entre os cinco e sete anos e na adolescência (CONDE; BORGES, 2011).

Crianças e adolescentes obesos possuem a tendência de se tornarem adultos obesos (PINHO; PETROSKI, 1999), e assim adquirindo um dos fatores de risco mais significativo para o desenvolvimento de doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT) como cardiopatias, hipertensão, diabetes, dislipidemias, doenças da vesícula biliar, neoplasias, entre outras disfunções relacionadas aos quadros de obesidade (OLIVEIRA, 2013; GONÇALVES et al., 2013).

Para que haja um diagnóstico de sobrepeso e/ou obesidade é importante detectar as modificações antropométricas e de composição corporal (BARBOSA; FRANCESCHINI; PRIORE, 2006).

Para isso existem métodos diretos, como dissecação macroscópica de cadáveres e extração lipídica; métodos indiretos como a ultrassonografia convencional e o DXA; e métodos duplamente indiretos como as dobras cutâneas (DC) e também o ultrassonografia portátil (TRITSCHLER, 2003).

Algumas das técnicas citadas para análise da composição corporal como o DXA, apesar de possuírem alto grau de precisão, é de elevado custo por necessitarem de ambiente laboratorial, motivo que contribui para que seja menos utilizado (RODRIGUES et al., 2001).

Outro método que tem sido estudado por apresentar vantagens como a minimização de erros intra e interavaliadores, ser de fácil transporte e utilização, dispensando longos treinamentos é o US, tornando-se uma alternativa para mensurar o percentual de gordura subcutânea (NEVES et al., 2010).

Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a exatidão do US comparado com DXA em adolescentes em idade escolar do município de Curitiba – PR.

1.1 JUSTIFICATIVA

No Brasil, o aumento da obesidade é constatado desde os estudos realizados na década de 70 (GIGANTE et al., 2011). A prevalência da obesidade tanto infantil, quanto em adolescentes e adultos está cada vez mais elevada (IBGE, 2010), se tornando o problema de saúde mais preocupante para as próximas décadas (GIGANTE et al., 2011).

Algumas evidências apontam que o período de maior risco para incidência da obesidade é na primeira infância, durante a forte oscilação na trajetória da adiposidade corporal, que ocorre entre os cinco e sete anos e na adolescência, e principalmente na transição entre a adolescência e as etapas precoces da vida adulta, nos dois sexos e em vários grupos étnicos (GORDON-LARSEN et al., 2004; CONDE; BORGES, 2011). O risco de uma criança obesa permanecer nesta condição na vida adulta é de 25%, aumentando para 80% quando o excesso de peso se instala durante a adolescência (TRAEBERT et al., 2004).

Além dos danos físicos, também pode ocorrer uma piora na qualidade de vida (QV) em todos os domínios, com diferença significativa no domínio físico, social, emocional, psicossocial e na QV em geral (POETA, 2010).

Por isso a detecção da obesidade é importante sendo comumente realizada através da avaliação da composição corporal que busca identificar valores anormais e assim adotar medidas para controle do percentual de gordura (%G) (GUEDES, 2003; PETROSKI, 2009) desenvolvendo estratégias preventivas, estimulando a reeducação alimentar e o aumento da atividade física em crianças e adolescentes (CHAVES et al., 2010).

Através do estudo da composição corporal é possível quantificar gordura, músculo, osso e vísceras (LOPES, 1996). Dentre os métodos indiretos, o US é

acessível, prático e mínimo de erros intra-avaliador e interavaliadores (NEVES et al., 2010;). Porém, há poucos estudos sobre a eficiência do método.

1.2 HIPÓTESE

O US é um método de avaliação da composição corporal que tem exatidão comparado com o DXA.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Verificar se existe exatidão da estimativa da composição corporal obtida pelo US com o DXA, em adolescentes, em idade de 12 a 17 anos, na região metropolitana de Curitiba- PR.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar prevalência de sobrepeso na amostra;
- Correlacionar os dados obtidos entre os métodos utilizados;
- Avaliar a concordância entre US e DXA;
- Verificar a associação das medidas de quantidade de gordura obtidas pelo US nos pontos usados, com os resultados, a partir de segmentos, obtidos pelo DXA.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 QUALIDADE DE VIDA

Cremer e Spilker (1998) dividem a QV em: QV relacionada à saúde (QVRS); e não relacionada à saúde. A primeira, formada por dois domínios, também inclui fatores internos e externos que podem influenciar essa sensação de bem estar. A segunda, que consiste em quatro domínios sendo eles: interno pessoal; pessoal social; meio ambiente natural externo; meio ambiente social externo.

A QVRS é a capacidade de viver sem doenças ou não estar nos estados de morbidade (MINAYO; HARTZ; BUSS, 2000), podendo ser avaliada a partir da função subjetiva do paciente e utilizando diversos instrumentos de QV (REJESKI; BRAWLEY; SHUMAKER, 1996).

Em virtude disso, nos últimos anos, a avaliação da QV tornou-se cada vez mais popular servindo para descrever o impacto das doenças na QVRS (BAPTISTA; VARGAS; BAPTISTA, 2008), podendo-se citar a obesidade (DA SILVA et al., 2006), como uma patologia que além de associar-se com DCNT altera também aspectos psicológicos, uma vez que a alteração da imagem corporal devido ao aumento de peso, pode levar a uma desvalorização da auto-imagem e do auto-conceito diminuindo assim a auto-estima (DA SILVA et al., 2006).

Esta relação entre a obesidade e seu impacto negativo nos níveis de QV tem sido descrita em vários estudos. Para exemplificar esta relação, pode-se citar o estudo de Marchi-Alves et al. (2011) realizado no Sahlgrenska Hospital da Universidade de Goteborg, na Suécia. Um estudo comparativo para avaliação do estado de saúde e funcionamento psicossocial de uma população de 1743 obesos, 800 homens (IMC \geq 34Kg/m²) e 943 mulheres (IMC \geq 38Kg/m²), em comparação com um grupo de controle constituído por população saudável com peso normal e com um outro grupo constituído por doentes crônicos. Concluiu-se que, de um modo geral, os obesos apresentavam um estado de saúde debilitado e uma diminuição do bom humor. Além disso, a ansiedade e/ou depressão e a morbidade psiquiátrica tinham maior grau de incidência nos obesos, sendo as mulheres as mais afetadas.

Enquanto isso, a sensação de bem-estar psicológico era menor nos obesos, do que nos acometidos por outras patologias como, por exemplo: artrite reumatóide

ou neoplasia. Foi observado ainda, que a morbidade somática e psiquiátrica prévia é decisiva para a saúde e para o funcionamento psicológico nos obesos (MARCHI-ALVES et al., 2011).

Estudos de Karlsson et al. (2007), por exemplo, indicam ainda que a inatividade física foi um fator de risco proeminente, tendo o número de tentativas de dieta e a imagem corporal uma correlação positiva com o aumento de peso. Os resultados deste estudo sugerem que a obesidade grave é um fator debilitante para a saúde e funcionamento psicossocial.

O mesmo problema visualizado em adultos, da baixa QV devido à obesidade, está sendo percebido entre os adolescentes. Estudos mostram que uma proporção substancial de crianças pode estar vivendo com menor QVRS devido à obesidade, comparando-se com crianças eutróficas. As crianças obesas apresentaram pior QV em todos os domínios, com diferença significativa no domínio físico, social, emocional, psicossocial e na QV em geral (POETA; DUARTE; GIULIANO, 2010; DA SILVA et al., 2013).

2.2 IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA E DA ALIMENTAÇÃO

A Estratégia Global para Alimentação, Atividade Física e Saúde da OMS, e a sua implementação criam oportunidades para promover a saúde e prevenir o crescimento das DCNT, como a obesidade no país e no mundo (OMS, 2003).

Barretos et al. (2005) descreve que os hábitos alimentares no Brasil indicam que há uma transição alimentar no país, de modo geral, favorável do ponto de vista dos problemas associados à subnutrição (aumento na disponibilidade de calorias per capita e aumento da participação de alimentos de origem animal na alimentação) e desfavorável no que se refere à obesidade e às demais DCNT (aumento da participação na ingestão de gorduras em geral, gorduras de origem animal e açúcar; e diminuição no consumo de cereais, leguminosas e frutas, verduras e legumes).

O aumento da ingestão energética pode ser conseqüência da elevação quantitativa do consumo de alimentos ou de mudanças qualitativas na dieta, no que concerne ao maior consumo de alimentos com elevada densidade energética, associados ao hábito cada vez mais frequente de comer fora da casa, assim esse desequilíbrio do balanço energético favorece o ganho de peso e suas complicações,

como as DCNT, onde se insere a obesidade (BARRETO et al., 2005; WANDERLEY; FERREIRA, 2010).

Com isso, é fundamental para manter um balanço energético o equilíbrio entre ingestão e gasto energético. Se a ingestão excede o gasto, ocorre um desequilíbrio positivo, com deposição energética e tendência ao ganho de peso; quando a ingestão é inferior ao gasto, ocorre um desequilíbrio negativo, com depleção dos depósitos energéticos e tendência à perda de peso (BARRETO et al., 2005).

Além de uma alimentação balanceada, os níveis de atividade física são importantes para a manutenção de uma composição corporal adequada.

Assim, a atividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética, que resulte em um gasto energético acima dos níveis de repouso (NAHAS, 2003).

A atividade física, após superado o período inicial, é uma atividade usualmente agradável e que traz inúmeros benefícios ao praticante, que vão desde a melhora do perfil lipídico até a melhora da auto-estima (SILVA et al., 2010)

Em crianças e adolescentes, um maior nível de atividade física contribui para melhorar o perfil lipídico e metabólico e reduzir a prevalência de obesidade. Ainda, é mais provável que uma criança fisicamente ativa se torne um adulto também ativo (LAZZOLI et al., 1998).

A inatividade física e um estilo de vida sedentário estão relacionados a fatores de risco para o desenvolvimento ou agravamento de certas condições médicas, tais como doença coronariana ou outras alterações cardiovasculares e metabólicas (SILVA et al., 2010).

É importante destacar que a atividade física encontra-se inserida nas inúmeras recomendações elaboradas para a prevenção da obesidade, com o intuito de fazer com que as pessoas que enfrentam esse problema passem a adquirir uma melhor QV, utilizando-se programas apropriados de exercícios preventivos ou terapêuticos. (LOPES; FERREIRA, 2013).

2.3 OBESIDADE

A obesidade constitui um dos maiores problemas de saúde da sociedade (GIGANTE et al., 2011; LOPES; FERREIRA, 2013) considerada, segundo a OMS (2003), a epidemia global do século XXI.

Obesidade como excesso de massa corporal identificado na forma de gordura, que repercute de maneira negativa tanto na qualidade como na expectativa de vida, cujo peso ultrapassa o valor considerado como ideal, constituindo-se em dos fatores de risco mais significativos associado às doenças cardiovasculares, pressão arterial, diabetes e lipídios plasmáticos, doenças da vesícula biliar, câncer e outras disfunções (OLIVEIRA, 2013).

Malina e Bouchard (1991) classificaram a obesidade em quatro tipos:

- Obesidade tipo I: caracterizada pelo excesso de massa gorda corporal sem nenhuma concentração particular de gordura numa região do corpo.
- Obesidade tipo II: quando o tecido adiposo se acumula predominantemente na região abdominal, há um predomínio da gordura visceral, classificando-se como obesidade do tipo andróide ou tipo “maçã”, sendo mais comum nos homens e associando-se a um risco superior de doenças cardiovasculares e mortalidade em geral.
- Obesidade tipo III: caracterizada pelo excesso de gordura vísceroabdominal.
- Obesidade tipo IV: caracterizada pelo excesso de gordura glúteo-femural, ginóide ou tipo pêra, associando-se a problemas de retorno venoso e artroses dos joelhos.

O estilo de vida com dietas hipercalóricas e falta de exercício físico representa a principal influência para desenvolver um quadro de obesidade, (GOULART; ULBRICHT; RIPKA, 2011). Contudo, nos últimos anos, tem aumentado o consenso entre os vários profissionais de saúde, de que a obesidade surge como causa, não só de desequilíbrios bioquímicos e de doenças físicas, como estilo, mas também, de sintomatologia e perturbações psicológicas e, naturalmente, de dificuldades na adaptação social (ODGEN, 2000; DA SILVA et al., 2006).

Acrescentam ainda, Guedes e Guedes (2006) que vários fatores contribuem para o ganho de peso, podendo-se citar os seguintes:

- a) abandono do tabagismo;
- b) alterações nos hábitos sociais;

- c) casamento, principalmente, em mulheres;
- d) diminuição do gasto energético diário;
- e) interrupção da prática de esportes;
- f) interrupção na rotina diária normal.

No Brasil, o aumento da obesidade alargou desde os estudos realizados na década de 70 (GIGANTE et al., 2011). Considerando a relação entre obesidade adulta e na infância, que estão em prevalências mais elevadas observadas recentemente (IBGE, 2010), esse problema de saúde está se tornando o mais preocupante para as próximas décadas (GIGANTE et al., 2011).

Estudos realizados pelo IBGE, de 2008-2009 coletaram dados sobre antropometria de crianças e adultos no Brasil, conforme o gráfico 1.

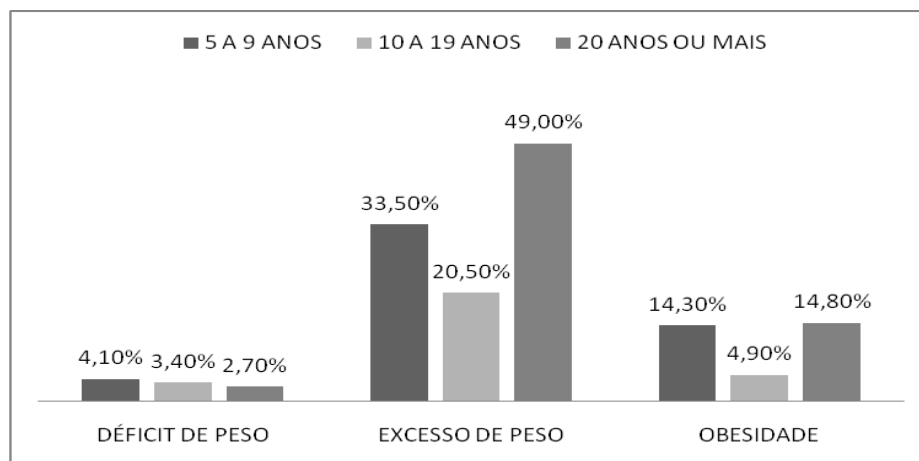


Gráfico 1. – Indicadores antropométricos na população com base na distribuição de referência da Organização Mundial de Saúde – OMS, por grupos de idade – Brasil – 2008/2009.

Fonte: IBGE, adaptado pelo autor (2010, p. 209).

Os resultados mostram que no grupo de 10 a 19 anos de idade, 20,5% estava com excesso de peso e 4,9% foram considerados obesos. Para os adultos de 20 anos ou mais de idade, esses percentuais chegaram a 49,0% e 14,8% respectivamente.

Para Gigante et al., (2011, p. 165):

Considerando a dificuldade no tratamento da obesidade, que requer mudança de comportamento em longo prazo e, ainda, a sua condição como fator de risco para uma variedade de doenças crônicas não transmissíveis, medidas efetivas de prevenção e controle do excesso de peso e da obesidade são extremamente necessárias e urgentes.

Por isso a detecção da obesidade é comumente realizada através da avaliação da composição corporal que busca identificar valores anormais e assim adotar medidas para controle do %G (GUEDES; RECHENCHOSKY, 2008; PETROSKI, 2009;).

Portanto, o Ministério da Saúde no Brasil descreve que o aumento acelerado da obesidade no mundo e no Brasil, encontra-se, principalmente, relacionado ao ambiente e às mudanças de modo de vida (BRASIL, 2009). Assim sendo, trata-se de um problema passível de intervenção, cuja redução pode ser atingida mediante o emprego de ações individuais e coletivas (LOPES; FERREITA, 2013).

2.3.1 Obesidade na Adolescência

A obesidade infantil ainda é de difícil definição, não existindo um consenso claro, pois existem vários métodos e critérios para classificar crianças e adolescentes que excedam o peso recomendado (MARCHI-ALVES et al., 2011).

Independentemente disso, o excesso de sobrecarga ponderal observada na infância parece ser futuro indicador da mesma durante a adolescência e mesmo na vida adulta (MARCHI-ALVES et al., 2011; PEREIRA; LOPES, 2012).

Os estudos mostram que adultos jovens estão sob-risco de obesidade ou mesmo de ganharem peso em excesso na transição da infância ou adolescência para a fase adulta (GORDON-LARSEN et al., 2004; YANNAKOULIA et al., 2009; CONDE; BORGES, 2011).

Os períodos mais críticos para o desenvolvimento da obesidade estão na primeira infância, durante a forte oscilação na trajetória da adiposidade corporal, que ocorre entre os cinco e sete anos e na adolescência (DIETZ, 1994; CONDE; BORGES, 2011).

Algumas evidências apontam que o período de maior risco para incidência da obesidade é a transição entre a adolescência e as etapas precoces da vida adulta, nos dois sexos e em vários grupos étnicos (GORDON-LARSEN et al., 2004; CONDE; BORGES 2011).

O risco de uma criança obesa permanecer nesta condição na vida adulta é de 25%, aumentando para 80% quando o excesso de peso se instala durante a adolescência (TRAEBERT et al., 2004).

Para Chaves et al. (2010) a obesidade adolescência vem aumentando no Brasil nos últimos 20 anos e a taxa de obesos também aumentou em relação ao sobrepeso. A Pesquisa Nacional do Escolar de 2009 investigou a taxa de obesidade em adolescentes, sendo eles estudantes entre 10 a 19 anos em todas as capitais brasileiras e foi observado que cerca de 16% dos adolescentes estavam com sobrepeso e 7,2% foram classificados como obesos (IBGE 2012)

A ocorrência da obesidade em adolescentes tem 10 % de influência genética, sendo outros fatores como: ambientais, estilo de vida sedentário e hábitos alimentares inadequados, determinantes para esse processo, que se refere a uma alta ingestão calórica e baixo gasto energético (RIBEIRO et al., 2005).

Para Marchi-Alves et al. (2011, p. 239);

Entre as mudanças que afetam o balanço energético e proporcionam ganho de peso infantil, podem ser citados o consumo excessivo de alimentos e bebidas calóricas nas escolas, o excesso de dedicação dos pais ao trabalho levando a maior oferta de alimentos semi-prontos no ambiente familiar, o estilo de vida contemporâneo, como o uso de veículos para chegar à escola e o tempo gasto em frente ao computador e televisão.

É fundamental que a prevenção da obesidade comece com a limitação de excesso de peso durante a infância e adolescência, de modo a evitar a proliferação das células gordas (MARCHI-ALVES et al., 2011). Portanto, existe a necessidade de desenvolver estratégias preventivas, estimulando a reeducação alimentar e o aumento da atividade física em crianças e adolescentes (CHAVES et al., 2010).

2.4 COMPOSIÇÃO CORPORAL

A composição corporal consiste em estimar o %G corporal da pessoa (MORROW et al., 2003; HEYWARD; WAGNER, 2004), podendo ser avaliada pela aferição da densidade óssea e da gordura corporal, que juntas constituem a aptidão morfológica que consistem um dos três grandes componentes da aptidão física relacionada à saúde (TRITSCHLER, 2003) conforme a figura 1.

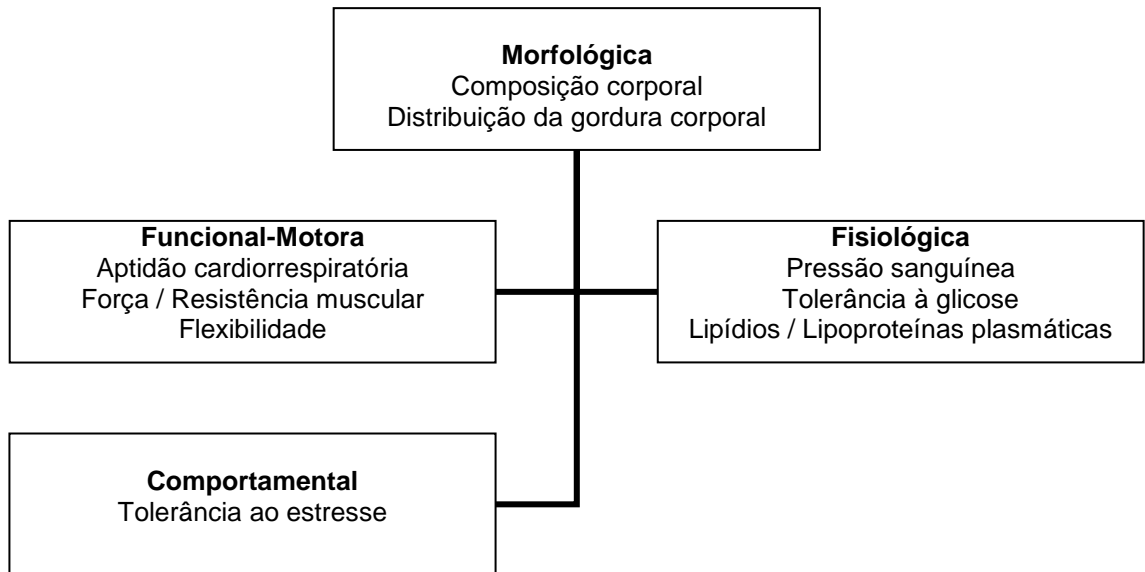


Figura 1 – Aptidão Física Relacionada à Saúde

Fonte: Pitanga (2005, p. 16); ACSM (2010, p. 3).

Esta quantificação é necessária para um eficiente programa de controle de peso e para auxiliar na estimativa de forma acurada dos componentes corporais para a performance física e saúde, estudar alguns fatores como os genéticos, nutricionais e influência da atividade física (LOPES, PIRES, 1996, GUEDES, 2003). Por isso a composição corporal tem sido estudada devido aumento na prevalência de excesso de peso e busca de novos métodos para identificar esse quadro, que tenha uma boa aplicabilidade e seja válido (GONÇALVES et al., 2013).

Para Tristschler (2003) existem algumas razões pela quais os profissionais de saúde conduzem avaliações de composição corporal:

- Como parte de uma avaliação abrangente da aptidão relacionada à saúde;
- Como parte de um exame físico abrangente ou de uma avaliação de fatores de risco de cardiovascular;
- Para monitorar mudanças nos componentes corporais em resposta a programas de perda ou de ganho de peso;
- Para monitorar a eficiência de programa de treinamento físico para atleta;
- Para monitorar a nutrição;
- Para identificar a eficiência potencial dos profissionais na área de aptidão;
- Para avançar as pesquisas sobre relações entre a composição corporal e outros fenômenos físicos e psicológicos;

- Para o uso no desenvolvimento de produtos e no estabelecimento de padrões de segurança.

Um bom método para conceituar a composição corporal é dividir o corpo em dois compartimentos: magros, que inclui os músculos, ossos e órgãos e é de alta densidade, e a gordura, que é de baixa densidade (MORROW et al., 2003)

Outro método para analisar a composição corporal é mediante modelo composto por cinco níveis, conforme a figura 2, que são:

Nível 1 - Atômico;

Nível 2 – Molecular

Nível 3 – Celular

Nível 4 – Sistema Tecidual

Nível 5 – Corpo Inteiro

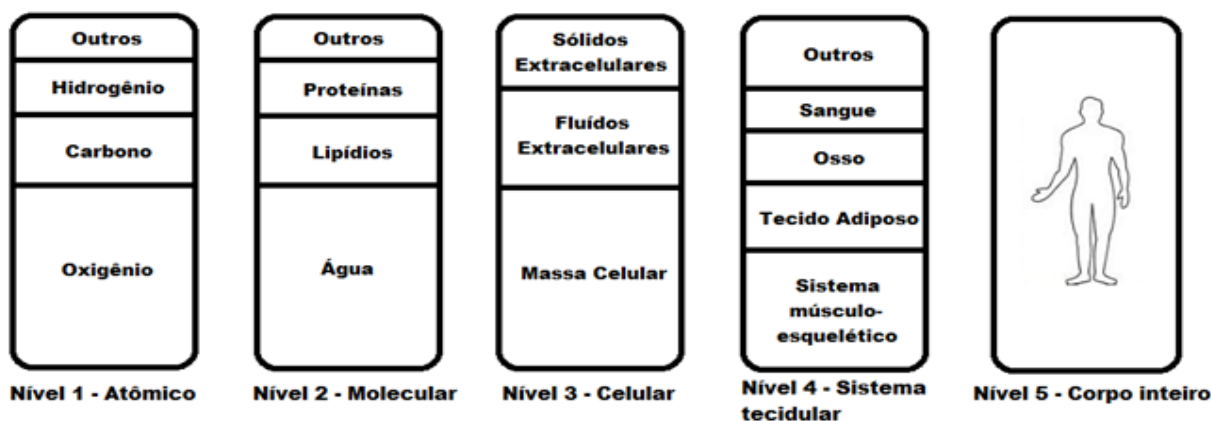


Figura 2 – Modelo de análise da composição corporal com cinco níveis de organização,

Fonte: Guedes e Guedes (2006, p. 192).

2.5 DIFICULDADE DO DIAGNÓSTICO EM ADOLESCENTES

Estabelecer um critério antropométrico para avaliação em adolescentes é mais complexo que em outros grupos etários devido à variação no processo de crescimento e desenvolvimento durante a puberdade entre os indivíduos e entre as populações (VIEIRA et al., 2006). Dessa forma, cabe ressaltar a importância das modificações antropométricas e de composição corporal que ocorrem durante o processo da puberdade, levando em consideração não somente a idade cronológica, mas também do estágio de maturação sexual (BARBOSA; FRANCESCHINI; PRIORE, 2006).

Entre as modificações na composição corporal que ocorrem durante a puberdade, destacam-se àquelas referentes ao tecido adiposo (BARBOSA; FRANCESCHINI; PRIORE, 2006).

Holst e Grimaldi (2002) ressaltam que as modificações do tecido adiposo, bem como a distribuição do mesmo durante a adolescência, são fortemente influenciadas pela maturação sexual. Esta, por sua vez, é marcada pela variabilidade biológica humana, que se origina da interação entre os fatores genéticos e ambientais que ocorrem durante o estirão puberal.

2.6 TÉCNICAS DE ESTIMATIVAS DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

Os métodos para a análise da composição corporal são classificados como direto, indireto e duplamente indireto:

O método ser direto significa que os componentes teciduais foram avaliados diretamente, em separado, por autópsia ou dissecação de cadáveres (LOPES; PIRES, 1996; GUEDES, 2003; MORROW et al., 2003; PETROSKI, 2009; OLIVEIRA, 2013).

Para Guedes (2003, p. 87) “Apesar de elevada precisão, esse procedimento implica incisões no corpo, o que limita sua utilização a laboratórios e a cadáveres de humanos”.

Os métodos indiretos não oferecem tal oportunidade de manipulação e são assim considerados como métodos de análise da composição corporal *in vivo*. Em geral foram validados a partir do método direto e elaborados com base em métodos químicos e físicos, por imagem ou densitometria (LOPES; PIRES, 1996; GUEDES, 2003; OLIVEIRA, 2013).

Os métodos duplamente indiretos também são técnicas para análise *in vivo* e, em geral, foram validados e correlacionados a partir dos resultados de métodos indiretos (LOPES; PIRES, 1996; GUEDES, 2003; OLIVEIRA, 2013). Através de informações obtidas quanto às variáveis de domínio físico, químico e biológicos, desenvolvem-se estimativas dos componentes de gordura e de massa isenta de gordura, já nos procedimentos duplamente indiretos são envolvidas equações de regressão a fim de prever variáveis associadas aos procedimentos indiretos que deverão estimar parâmetros da composição corporal (GUEDES, 2003), abaixo tabela 1.

Tabela 1. – Os métodos: direto, indireto e duplamente indireto.

Métodos Diretos	Métodos Indiretos	Métodos Duplamente Indiretos
Dissecação macroscópica	Densitometria	Biompedância elétrica
Extração lipídica	Hidrometria	Antropometria
	DXA	Ultrassom Pórtatil
	Ultrassom Convencional	
	Pesagem hidrostática	
	Tomografia Computadorizada	
	Ressonância magnética	
	Condutividade elétrica total	
	Absorção de fótons	
	Ativação de nêutrons	

Fonte: Guedes e Guedes (2003, p. 87).

O artifício mais utilizado para a determinação da composição corporal é o IMC, utilizado como padrão de referência pela OMS (FARIAS JÚNIOR et al., 2009; BUONANI et al., 2011). Porém, ele não é considerado um método de composição corporal, pois não leva em consideração a proporção entre massa de gordura e massa livre de gordura (FARIA et al., 2009).

Método bastante utilizado para determinação da composição corporal é as Dobras Cutâneas (DC) (PETROSKI 2009; OLIVEIRA, 2013). Entretanto para que haja fidedignidade nos resultados, os avaliadores necessitam de prática e experiência (MORROW et al., 2003; TRISTSCHLER, 2003; OLIVEIRA, 2013). Além disso, uma dificuldade encontrada é quanto à escolha da equação a ser utilizada, em especial quanto às populações adolescentes (BERALDO, 2014).

2.6.1 Ultrassom Portátil

Os métodos indiretos para análise da composição corporal são divididos em três grupos de técnicas: bioquímica, de imagem e de densitometria. Dentro do grupo de medidas por imagem, a ultrassonografia é considerada a técnica mais acessível além de possuir grande potencial para estimar de forma precisa a quantidade de tecido adiposo corporal (GUEDES; GUEDES, 2006; NEVES et al., 2010; OLIVEIRA, 2013).

O aparelho de US transmite ondas sonoras de alta frequência através de uma sonda para o corpo. Essas ondas penetram na superfície da pele, ultrapassam os diferentes tecidos corporais, e são refletidas ao entrarem em contato com superfícies ósseas, chegando ao receptor da sonda na forma de eco, que é convertido em impulsos elétricos, os quais são registrados na tela do osciloscópio. Esses impulsos possuem amplitudes proporcionais aos tecidos penetrados. (GUEDES; GUEDES, 2006; OLIVEIRA, 2013).

Vários estudos com bovinos mostram que o US teve relativo sucesso (NEVES et al., 2010), e novos estudos utilizando a técnica de US comparado com as DC estão sendo realizados, confirmando a boa correlação na estimativa de %G (NEVES et al., 2010; ULBRICHT et al., 2012).

O aparelho de US Body Metrix® BX2000® da Intela Metrix Inc®, através de seu software BodyView®, considera diferentes coeficientes de reflexão entre a interface das camadas corporais gordura-músculo como sendo de 0,012, e entre a interface das camadas músculo-osso como sendo de 0,220, permitindo dessa forma o dimensionamento dessas camadas (ULBRICHT et al., 2012).

A diferença principal do US portátil em relação ao plicômetro nos estudos de Ulbricht et al. (2012) é a facilidade do manuseio para iniciantes e sua portabilidade, sendo aplicado em qualquer lugar e minimizando assim as variações inter e intra-avaliador, sendo a principal vantagem deste método em relação às DC, mas segundo o estudo da pesquisadora, a redução no tamanho dos equipamentos de US aparentemente pode ter reduzido também a validade de suas medições, em relação ao US convencional.

2.6.2 Dual Energy X-Ray Absorptiometry (DXA)

O DXA é uma tecnologia altamente credível, em crescente reconhecimento como método de referência na investigação em composição corporal, apresentando valores estimados de percentagem de massa gorda com boa correlação com os obtidos por pesagem hidrostática (SIMÕES, 2010; TRITSCHLER, 2003). É o método de composição corporal com maior precisão (ULBRICHT, 2012). Entretanto, não é considerado um método prático para a maioria das situações de campo (NAHAS, 2003)

Trata-se de um procedimento de imagem de alta tecnologia que permite a quantificação da gordura e do músculo, assim como do conteúdo mineral ósseo e das estruturas ósseas mais profundas do corpo (MELLO et al., 2005.), onde um único exame produz estimativas da densidade mineral dos ossos, da gordura e dos tecidos magros por região e no corpo todo (NAHAS, 2003).

Frequentemente usado no diagnóstico da osteoporose (COSTA, 2001) seu princípio básico é a utilização de uma fonte de raios X com um filtro que converte um feixe de raios-X em picos fotoelétricos de baixa e alta energia que atravessam o corpo do observado. A obtenção da composição corporal é feita pela medida de atenuação dos picos fotoelétricos no corpo, requerendo apenas de alguns minutos de exposição a uma reduzida radiação de 0,05 a 1,5 μSv , dependendo do modelo de equipamento (Norland, Lunar ou Hologic), enquanto o sujeito se encontra confortavelmente deitado (decúbito dorsal, mãos em pronação) numa maca acoplada ao emissor de raios-X (COSTA, 2001; MELLO et al., 2005; SIMÕES, 2010).

Como vantagens principais são apontadas a segurança, a rapidez de aplicação, a necessidade de colaboração mínima por parte do sujeito, pode ser utilizada em adultos, crianças e populações especiais, e, acima de todas, incluir a variabilidade individual do conteúdo mineral ósseo (HEYWARD; WAGNER., 2004; SIMÕES, 2010).

Estudo de Sardinha et al. (2006), estimou a percentagem de massa gorda em 362 sujeitos de idades compreendidas entre os 10 e os 15 anos de idade, onde aplicaram o DXA que consideram o método como vantajoso em relação a outros métodos indiretos de avaliação.

3 METODOLOGIA

A pesquisa classifica-se como um estudo quantitativo de delineamento transversal, pois todas as medições e avaliações foram realizadas num único momento, não existindo, portanto, período de seguimento dos indivíduos (THOMAS; NELSON; SILVERMAN, 2007). O objetivo do estudo é de caráter descritivo, pois determinará as características de um grupo, além da identificação da existência de relações entre variáveis (GIL, 2010).

A amostra foi constituída por adolescentes de idade entre 12 e 17 anos do gênero masculino. Foram incluídos no estudo alunos de ensino fundamental e médio de escolas públicas e do município de Curitiba-PR, e tendo o Termo de Consentimento e Livre e Esclarecido assinado pelo responsável, o documento comprobatório de responsabilidade e o Termo de Assentimento assinado pelo participante e ter feito avaliação de composição corporal pelo método DXA nos últimos sete dias. Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética da UTFPR, sendo aprovada sob nº32378314.0.0000.5547.

Foram coletados os dados antropométricos: massa corporal total (MCT) através de balança eletrônica Tanita, com capacidade de 150 Kg e precisão de 0,1 Kg; e a estatura por meio de um estadiômetro de madeira WCS de resolução igual a 0,1 cm, onde os indivíduos, descalços e com os pés juntos, posicionados no plano de Frankfurt, foram solicitados a realizar uma inspiração profunda. A estatura foi estabelecida a partir da distância entre a base do estadiômetro e o vértex da cabeça (MORROW et al., 2003). Com os valores de estatura (S) e Massa Corporal Total (MCT) foi calculado o IMC pela seguinte expressão:

$$\text{IMC} = \frac{\text{MCT}}{\text{S}^2}$$

Para a estimativa da composição corporal através da ultrassonografia utilizou-se um equipamento de ultrassom portátil (US) Bodymetrix® conectado a um microcomputador contendo o software BodyView®. Foram coletadas medidas dos pontos: Peitoral, Tríceps, Subescapular, Axilar Média, Suprailíaco, Abdome, Coxa, sendo o percentual de gordura obtido pelo ultrassom (%G_{US}) determinado pela equação de Jackson e Pollock, calculado pelo software do equipamento.

Foram admitidos como sobrepeso os valores iguais ou superiores a 25% de gordura total, conforme avaliação por DXA e 25 kg/m² conforme o IMC. Os valores

abaixo do ponto de corte foram considerados normais (FARIAS JÚNIOR et al., 2009).

A análise estatística descritiva foi feita por medidas de posição (média e mediana) e dispersão (desvio padrão e intervalo interquartil). Foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk, para verificação da normalidade da distribuição dos dados.

A associação entre os valores obtidos pelo US e pelo DXA, foi realizada através da Correlação de Pearson (R) e Spearman (ρ). A diferença entre as medidas de $\%G_{US}$ e $\%G_{DXA}$ foi verificada através de Teste t para amostras dependentes e Teste dos Postos de Sinais de Wilcoxon (FIELD, 2009).

A Correlação de Spearman, também foi utilizada para comparar as medidas de quantidade de gordura obtidas pelo US nas camadas de gorduras subcutâneas por ponto anatômico coletado, com o $\%G$ da região correspondente obtido pelo DXA.

Foram correlacionadas as seguintes medidas do US com o DXA: Triceps com membro superior direito (MSD), Coxa com o membro inferior direito (MID) e Peitoral, Subescapular, Axilar Médio, Abdome, Suprailíaca e a Soma das Medidas dos Pontos Anatômicos do Tronco (ΣPA_{Tronco}) com o segmento do Tronco.

Para todas as análises foram estabelecidas como significativas aquelas que possuíam significância abaixo de 0,05 ($p < 0,05$) e para correlação foi considerado: baixo até 0,499; média de 0,500 a 0,799; e alta a partir de 0,800 (MAROCO, 2007).

O teste gráfico de *Bland-Altman* foi utilizado para verificar a concordância entre o $\%G_{US}$ e a $\%G_{DXA}$ (HIRAKATA, 2009). As análises estatísticas foram realizadas no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 21 e *Microsoft Office Excel* 2010.

4 RESULTADOS

A amostra foi composta de 104 indivíduos, com idade entre 12 e 17 anos com média de IMC $20,1 \pm 3,4$ e %G total, sendo a mediana de percentual de gordura pelo US (G_{us}) de 9,7%, o percentual de gordura pelo DXA ($\%G_{dxa}$) 18,3% e encontrou-se uma diferença significativa de $p < 0,001$ em ambos métodos. Esses dados são apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Dados descritivos da amostra.

Variáveis	Geral (n=104)		
	Tendência Central \pm Dispersão	Mínimo	Máximo
Idade (anos) ^a	15,0 \pm 3,0	12,0	17,0
MCT (Kg) ^b	60,9 \pm 12,0	30,5	91,4
Estatura (m) ^a	1,71 \pm 0,13	1,35	1,89
IMC (Kg/m ²) ^a	20,1 \pm 3,4	15,1	29,7
$\%G_{us}$ ^a	9,7 \pm 6,7	4,0	26,2
$\%G_{DXA}$ ^a	18,3 \pm 4,9	13,6	43,4

a: mediana \pm amplitude quartil, dos Postos de Sinais de Wilcoxon.. b: meida \pm desvio padrão, teste *t*

Segundo o DXA a prevalência de sobrepeso na amostra foi de 12,50% (n=13). Contudo, os outros métodos apresentaram diferenças nesta prevalência. Segundo o método IMC, o que mais se aproximou do padrão indicado 10,60% (n=11) dos adolescentes tinham sobrepeso, enquanto que o US apontou apenas uma prevalência de 0,96% (n=1) de sobrepeso.

O US teve uma especificidade alto de 100%, porém com uma sensibilidade extremamente baixa de 7,7%, em virtude da dificuldade do US em identificar o sobrepeso da amostra, ocorrendo uma tendência em subestimar o valor, sendo menos eficiente que o IMC, que apresentou alta especificidade (95,6%) e uma sensibilidade mais elevado (53,8%), conforme a tabela 3.

Tabela 3: Classificação do percentual de gordura através do US e DXA e suas prevalências.

	Sobrepeso		Normal		Sensibilidade	Especificidade
	n	%	n	%		
IMC	11	10,60%	93	89,40%	53,8%	95,6%
$\%G_{US}$	1	0,96%	103	99,04%	7,7%	100,0%
$\%G_{DXA}$	13	12,50%	91	87,50%	-	-

Na análise de *Bland-Altman* (figura 3), percebeu-se que os valores obtidos pelo US não são concordantes com aqueles obtidos pelo DXA, pois os valores estão distantes da linha de concordância. As maiorias dos valores apresentaram um viés positivo, demonstrando que o US subestimou o %G nas avaliações, sendo o viés médio significativo ($p < 0,001$). Ainda o limite superior de 17,5 e o limite inferior de 0,8 mostram a dispersão em relação à linha de correlação entre os métodos, aparentando uma tendência de alteração do viés em diferentes valores do %G.

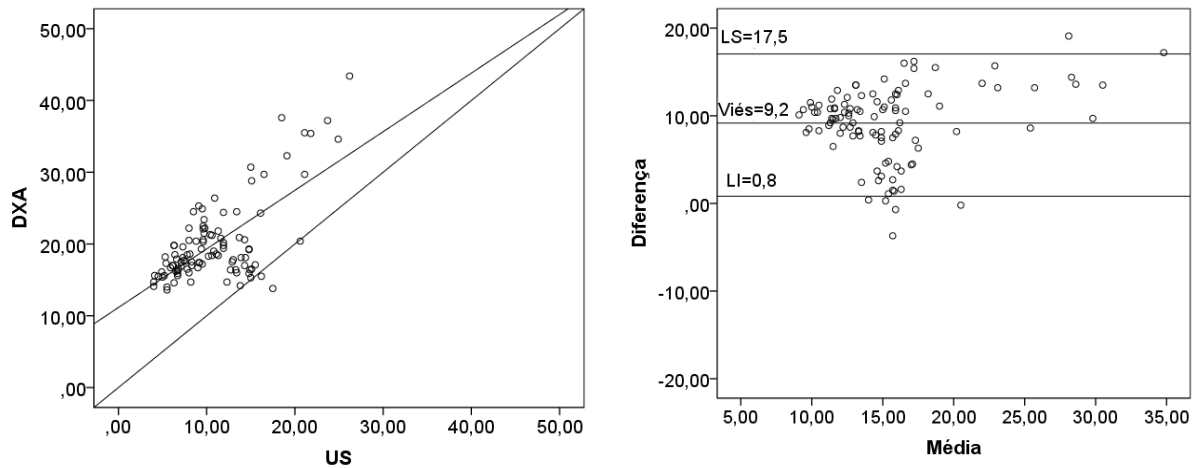


Figura 3: Análise de Bland-Altman entre %G_{US} e %G_{DXA} para amostra geral.

Nas análises, com a amostra dividida em subgrupos por IMC normal e IMC sobrepeso, os valores não são concordantes, tendo viés de 9,1 e 9,7 respectivamente, mostrando que US subestima os resultados do DXA em todo grupo subdividido conforme o IMC (figuras 4 e 5).

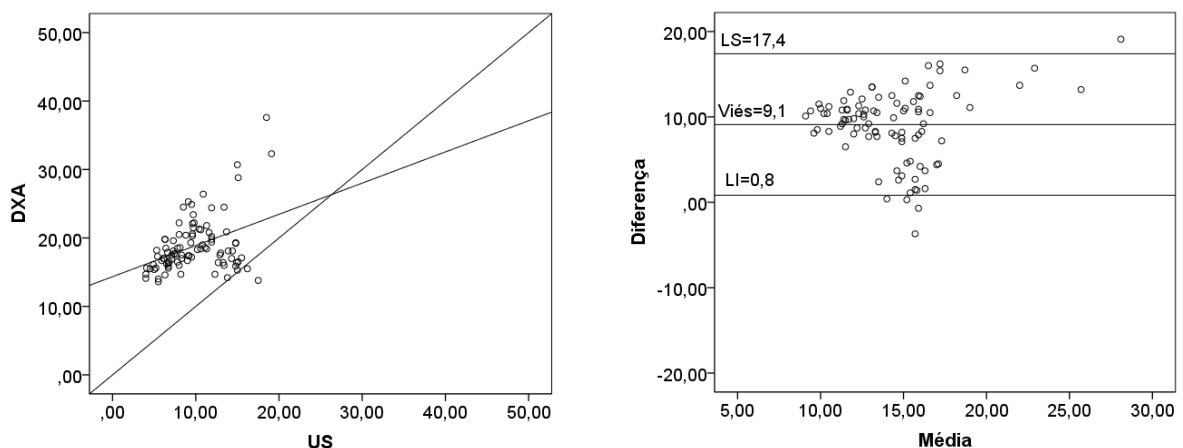


Figura 4: Análise de Bland-Altman entre %G_{US} e %G_{DXA}, para indivíduos com IMC normal.

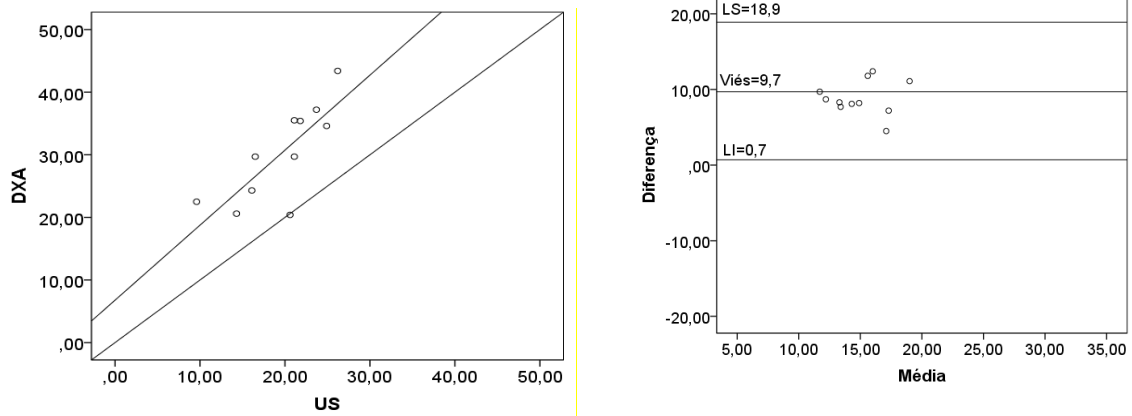


Figura 5: Análise de Bland-Altman entre %G_{US} e %G_{DXA}, para indivíduos com IMC sobrepeso.

O grupo agora subdivido por %G normal e %G sobrepeso apresentam um viés de 9,0 para %G normal e de 14,1 para %G sobrepeso. Apesar do maior erro, os limites foram mais estreitos para este grupo e apresentaram menos dispersão em relação a linha de correlação, dados esses que sugerem um comportamento do US melhor em indivíduos com mais gordura, ainda que o resultado final continue inadequado (figuras 6 e 7).

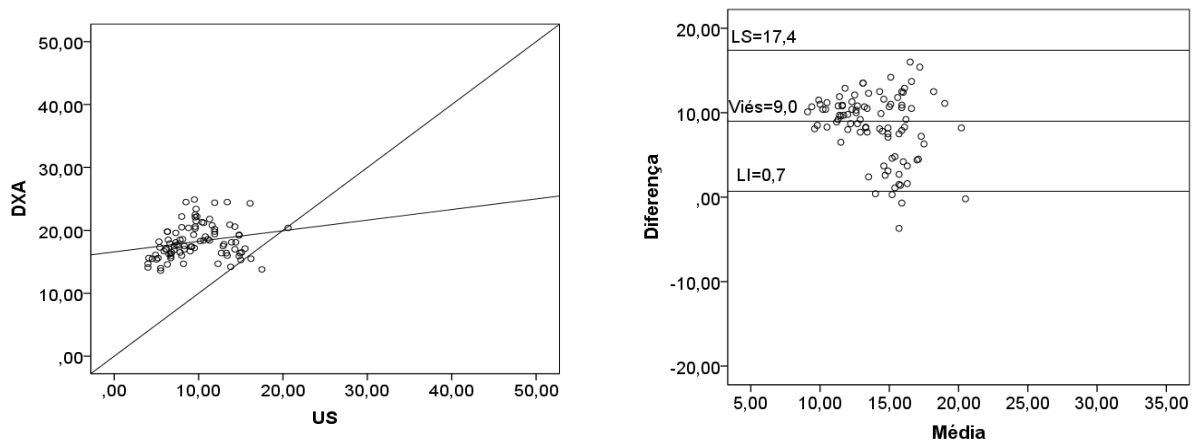


Figura 6: Análise de Bland-Altman entre %G_{US} e %G_{DXA}, para indivíduos com %G normal.

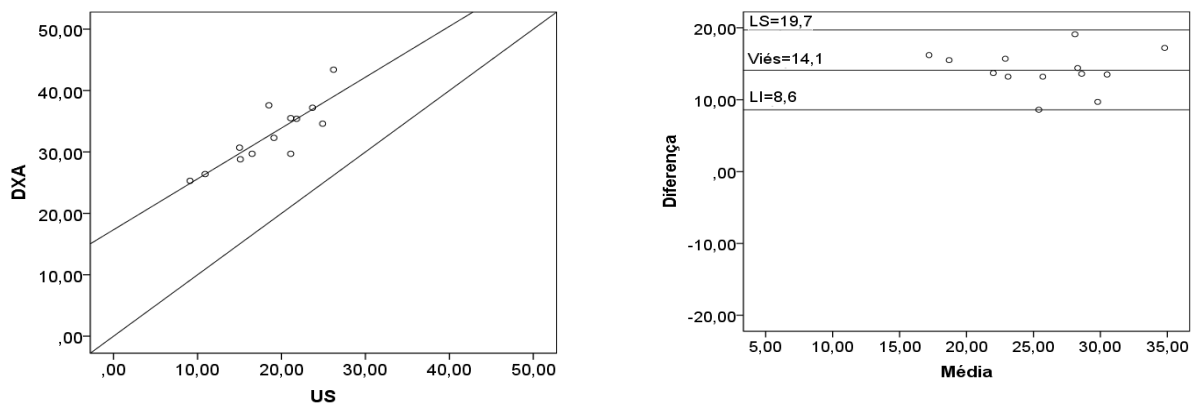


Figura 7: Análise de Bland-Altman entre %G_{US} e %G_{DXA}, para indivíduos com % G sobrepeso.

Os valores de %G_{US} e %G_{DXA} obtiveram uma fraca correlação ($\rho=0,474$, $p<0,001$). Entre os indivíduos com sobrepeso (conforme a classificação dada pelo $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) o valor foi mais elevado ($R=0,784$), tendo uma moderada correlação (tabela 4).

Tabela 4: Correlação entre %G_{US} e %G_{DXA} a partir da classificação quanto à presença de sobrepeso e da normalidade conforme o IMC.

	Geral	Normal	Sobrepeso
%G _{US} x %G _{DXA}	0,474 ^a	0,324 ^a	0,784 ^b

a: correlação de Spearman; b: correlação de Pearson

Nas comparações entre os valores de %G_{US} e %G_{DXA}, em que foram divididos em grupos com IMC Normal, IMC Sobrepeso, %G Normal e %G Sobrepeso encontrou-se uma diferença significativa a $p<0,001$ em todos os grupos, conforme a tabela 5.

Tabela 5: Comparação entre os valores de %G_{US} e %G_{DXA}.

Variáveis	Geral (n=104)			
	N	%G _{US}	%G _{DXA}	p
IMC Normal ^a	93	9,5 ± 6,1	17,8 ± 4,0	<0,001
IMC Sobrepeso ^b	11	19,6 ± 5,0	30,3 ± 7,6	<0,001
%G Normal ^a	91	9,5 ± 6,0	17,7 ± 3,9	<0,001
%G Sobrepeso ^b	13	18,7 ± 5,2	32,8 ± 5,1	<0,001

a: mediana ± amplitude quartil, dos Postos de Sinais de Wilcoxon.. b: média ± desvio padrão, teste t

Os resultados da comparação das medidas de quantidade de gordura subcutânea obtidas pelo US por ponto anatômico coletado, com o %G da região correspondente obtido pelo DXA apresentou uma melhor correlação no ponto da Coxa com MSD ($\rho=0,840$). Os pontos do Tríceps, com MSD e Peitoral com o Tronco obtiveram uma correlação moderada, sendo ($\rho=0,700$) e ($\rho=0,604$) respectivamente. Os pontos Supraílica ($\rho=0,480$), Abdômen ($\rho=0,401$), Subescapular($\rho=0,294$), o Axilar Médio ($\rho=0,167$) tiveram baixa correlação entre o Tronco ($\rho=0,167$) e a somatória dos pontos anatômicos do tronco ($\Sigma PA_{\text{Tronco}}$), continuou apresentando baixa correlação comparado com o ponto do DXA relacionado ($\rho=0,431$) (Tabela 6).

Tabela 6: Correlação entre os valores de %G_{US} %G_{DXA} separados por pontos (US) e segmentos (DXA).

	Geral (n=104)		
	MSD	MID	Tronco
Tríceps	0,700	-	-
Coxa	-	0,840	
Peitoral	-	-	0,604
Subescapular	-	-	0,294
Axilar Médio	-	-	0,167
Abdomen	-	-	0,401
Suprailíaca	-	-	0,480
Σ- PA _{Tronco}	-	-	0,431

p<0,001

5 DISCUSSÃO

A prevalência de sobrepeso neste estudo foi de 12,5% determinado pelo DXA, valor inferior ao estudo de Gonçalves et al. (2013), que obteve uma prevalência de 44,2% (em ambos os sexos) utilizando o mesmo equipamento, com adolescentes da região sudeste. Porém esse estudo considerou como sobrepeso valores iguais ou acima de 20% para o sexo masculino e de 25% para o sexo feminino, obtendo conseqüentemente uma maior prevalência para sobrepeso (GONÇALVES et al., 2013). No entanto estudo de Beraldo (2014) mostra valores mais próximos em adolescentes da cidade de Curitiba (16,7%), demonstrando uma maior concordância com os resultados obtidos neste estudo, já que o autor utilizou os mesmo critérios para classificação deste estudo.

Analisando a partir do IMC, a amostra teve 10,6% de prevalência de sobrepeso, sendo inferior aos valores da média nacional (20,5%) em adolescentes do sexo masculino, sendo ele de 20,5% (IBGE, 2010). Em estudo no Estado de Minas Gerais, Coelho et al. (2012) obtiveram uma prevalência de 20,1%. Porém esses valores foram obtidos a partir da classificação pelo IMC/Idade, expresso em escore z, considerando com excesso de peso os indivíduos que apresentavam IMC > escore z+1. Além disso, estes estudos incluíram indivíduos do sexo feminino em sua amostra (o que pode justificar a maior prevalência), e foi realizado com uma faixa etária mais ampla, entre 6 a 14 anos.

Em relação à prevalência de sobrepeso utilizando o US, o resultado foi de 0,96% da amostra, não podendo ser comparado com outros resultados, pois não foram encontrados estudos que analisavam a prevalência de sobrepeso em adolescentes utilizando o US.

A sensibilidade foi utilizada como um método que reflete o quanto o US portátil seria eficaz em identificar corretamente, dentre todos os indivíduos avaliados, aqueles que realmente apresentam a característica de interesse, o sobrepeso ou obesidade e seu resultado foi de 7,7%. Já a especificidade foi utilizada para medir a capacidade do equipamento em identificar corretamente os indivíduos que não apresentam a condição de interesse, ou seja, os indivíduos com o peso normal, neste caso ela foi alta de 100% (demonstrando um grande número de falsos negativos).

Em comparação a outros métodos, para identificação de sobrepeso, Beck et al. (2011), avaliaram 317 adolescentes de 14 a 19 anos do sexo masculino, utilizando o IMC, circunferência cintura/ estatura, tiveram valores maiores que apresentado neste estudo, sendo a sensibilidade e especificidade de 72,7% e 69,6% para IMC , 77,3% e 61,9 para circunferência cintura/ estatura respectivamente.

No estudo de Gonçalves et al. (2013), que avaliaram 215 adolescentes de 10 a 14 anos, de ambos os sexos, avaliados através do DXA e por bioimpedância teve um valor alto sendo 91,6% de sensibilidade e 79,2 de especificidade comparado com o DXA.

A escolha entre uma maior ou menor sensibilidade do método diagnóstico depende da aplicação a ser dada. Do ponto de vista de saúde pública, é especialmente importante que o método diagnóstico da obesidade em adolescentes tenha boa sensibilidade, a fim de identificar o maior número possível de adolescentes que apresentam sobrepeso.

Referindo os valores encontrados quanto ao % G, este estudo obteve uma mediana de 18,3% utilizando o DXA, valor abaixo em estudos de outros países, como Coréia do Sul e Índia, que obtiveram 27,5%G (KIM et al., 2013) e 29,2%G (KHADGAWAT et al., 2013), respectivamente, mas nas duas pesquisas suas amostras foram compostas também por meninas, o que pode explicar o %G mais elevado. Além destes, encontrou-se valores semelhantes ao estudo realizado, como no estudo de Foo et al. (2013), em que o %G avaliado pelo DXA foi de 18,8% em adolescentes do sexo masculino com média de 15,3 anos; e no estudo de Kim et al. (2013); com 19,7 de %G em coreanos do sexo masculino de 16 anos.

Na correlação entre os métodos, os resultados mostraram fraca correlação entre US e DXA, sendo $p=0,474$ na amostra geral. Divididos em subgrupos a correlação manteve-se fraca entre indivíduos classificados como normais ($p=0,324$). Porém, para indivíduos em sobrepeso foi apresentada uma correlação moderada ($R=0,784$). Estudos em outros países, com faixa etária diferente, encontraram correlações fortes, podendo citar Midorikawa et al. (2011) que obtiveram seus resultados em crianças japonesas entre 6 a 12 anos, com valores de $R=0,980$ para o sexo feminino, e $R=0,916$ para o sexo masculino, utilizando ultrassom convencional (5Mhz) aplicado em 9 pontos (braço: antebraço lateral, anterior e posterior do braço; tronco: abdômen e subescapular; perna: anterior e posterior, coxa, anterior e

posterior da perna). Neste estudo japonês, foram criadas equações de predição para estimar o %G, o que pode explicar essa alta correlação.

A pesquisa de Duz, et al. (2009) que avaliou universitárias turcas, entre 18 a 26 anos, com IMC médio de 24,0 Kg/m², obteve R=0,940; e Pineau et al. (2013), avaliando adultos franceses entre 18 a 60 anos, com IMC médio de 28,5 Kg/m², obteve o resultado de r=0,985 entre as mulheres e R=0,959 entre os homens, utilizando o ultrassom convencional, apontando que, quanto maior a prevalência de sobrepeso, o US se correlaciona melhor com o DXA.

A explicação para uma menor correlação entre indivíduos classificados como normais pode estar no desenvolvimento muscular, conforme os estudos de Sugisawa et al. (2006) que estudaram a composição corporal de bovinos e verificaram que a medida que aumentava a musculosidade da carcaça existia uma diminuição da estimativa da gordura subcutânea via US.

Nas comparações entre os valores de %G_{US} %G_{DXA}, encontrou-se uma diferença significativa. Segundo a análise de Bland-Atman, a maioria dos valores apresentava viés positivo, demonstrando que o US subestimou o %G nas avaliações.

O valor do viés médio encontrado foi de 9,2 o que se encontra no estudo de Johnson et al. (2014), que avaliou 84 americanos universitários de ambos os sexos e obteve diferenças significativas entre os métodos US e DXA.

Pesquisas que comparam a estimativa da composição corporal através de US e DXA tem encontrado uma concordância de 0,980 e 0,990 (Pineau et al., 2007; Pineau et al., 2009). Estas foram obtidas através do US *BOX em A-modo de Lecoeur Electronique Co. (Chuelles, França)*, com uma modelagem própria e utilizando pontos específicos para o US. Isto aponta que US quando utilizado com uma metodologia adequada pode gerar resultados confiáveis.

Ao correlacionar as medidas de quantidade de gordura obtidas pelo US com o %G de sua região correspondente, obteve-se uma correlação alta e moderada entre os pontos da Coxa com MID ($\rho=0,840$) e Tríceps com MSD ($\rho=0,700$) respectivamente. Os demais pontos tiveram uma fraca correlação, principalmente entre o Axilar Médio com o Tronco ($\rho=0,167$). Essa discrepância pode estar ligada às distâncias entre as interfaces gordura-músculo e músculo-osso, que são consideradas como pontos de referência do US. Este fato reforça a idéia de que a

variabilidade das distâncias entre as interfaces em cada ponto anatômico ainda parece ser uma questão mal resolvida no equipamento.

Já estudo que utilizou o mesmo US deste estudo, comparado com outros métodos tiveram resultados diferentes aos descritos aqui, podendo citar o estudo de Johnson et al. (2012) que não encontrou diferenças significativas entre US, Bioimpedância (BIA) e pletismografia (ADP) em uma amostra de homens e mulheres em idade universitária. Foram observadas correlações fortes entre US e BIA (0,862) e ADP (0,879), tendo a explicação deste resultado a amostra de 84 estudantes universitários com média de idade entre 23 anos, o que deixou os resultados generalizada somente para essa população.

Seguindo a linha de validação do US com outros métodos, a empresa Bodymetrix® , que comercializa o produto , desenvolveu estudos para a validação do método, sendo eles o estudo de Drew, Lyon e MacRae (2010), que comparou o US com o método de DC, tendo a amostra composta por 24 atletas do sexo feminino e 15 do sexo masculino, ambos com baixo %G. O %G dos atletas apresentou correlação acima de 0,940 entre o US e o DC. No outro estudo, de Hager e Utter (2010), foram comparados o %G predito pelo US com o predito por DC e pela pesagem hidrostática. A amostra foi composta por 70 lutadores do ensino médio, de ambos os sexos. A correlação encontrada foi de 0,970 entre a pesagem hidrostática e o US, e de 0,960 entre a pesagem hidrostática e a DC.

No estudo de Neves et al. (2010) com 30 militares do Exército Brasileiro de Curitiba, com média de 19 anos de idade e IMC entre 21,0 e 24,0, a correlação encontrada entre os métodos US e DC foi moderada (0,630). Os autores atribuíram este resultado ao fato dos indivíduos terem a musculatura desenvolvida e por isso o US subestimava a gordura subcutânea.

O princípio de funcionamento do US segue o modo mais simples de operação de um sistema de ultrassom, isto é, pulsos de ultrassom de curta duração são enviados por um único transdutor que também funciona como receptor dos ecos refletidos nas interfaces entre as diversas camadas corporais. As maiores reflexões ocorrem nas grandes interfaces, por exemplo: na camada de gordura subcutânea e no músculo. Entretanto, ocorre espalhamento das ondas ultrassônicas nas interfaces pequenas (partículas menores que o comprimento de onda do ultrassom), por exemplo: gordura intramuscular. Além disso, a redução das dimensões dos

equipamentos parece reduzir também a validade das medidas com esse aparelho (NEVES et al., 2010)

A correlação encontrada entre estudos comparando US com DC pode estar relacionada ao software do equipamento do US, pois o programa coleta as informações sobre gordura de acordo com equações desenvolvidas e validadas com o plicômetro, o que pode deixar o equipamento não fidedigno quando comparado com outros métodos, como o DXA, por isso a necessidade de estudos relacionados ao software do US.

6 CONCLUSÃO

O US não teve exatidão da estimativa da composição corporal comparado com o padrão ouro DXA em adolescentes em idade escolar. Sua especificidade foi alta, porém com uma sensibilidade extremamente baixa de 7,7%, em virtude da dificuldade do US em identificar o sobrepeso da amostra.

Quanto à prevalência de sobrepeso encontraram-se valores na amostra de 12,50% (n=13).

Ao Correlacionar os valores de %G_{US} e %G_{DXA} estes obtiveram uma fraca correlação na amostra geral ($p=0,474$). Divididos em subgrupos, a correlação manteve-se fraca entre indivíduos classificados como normais e nos indivíduos com sobrepeso o valor foi moderado ($R=0,784$).

Nas comparações entre os valores de %G_{US} %G_{DXA}, encontrou-se uma diferença significativa ($p<0,001$), tendo o US subestimado o %G.

Ao correlacionar as medidas de quantidade de gordura avaliadas pelo US, com os resultados a partir de segmentos corporais obtidos pelo DXA, estas tiveram uma correlação alta e moderada entre os pontos da Coxa com MID ($p= 0,840$) e Tríceps com MSD ($p=0,700$), respectivamente. Porém tiveram baixa correlação entre os pontos Subescapular ($p=0,296$); Axilar Médio ($p=0,167$); Abdômen ($p=0,401$) e Suprailíaca ($p=0,480$), em relação ao Tronco.

Sugere-se em estudos futuros o desenvolvimento de uma modelagem matemática e de uma metodologia própria ao equipamento para a estimativa do percentual de gordura nesta população.

REFERÊNCIAS

ACSM - AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Manual do ACSM para avaliação da aptidão física relacionada à saúde**. 3 ed., Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan. 2010.

BATISTA, Malaquias et al. Anemia e obesidade: um paradoxo da transição nutricional brasileira. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. s247-s257. 2008.

BAPTISTA, Makilim; VARGAS, Juliana; BAPTISTA, Adrian. Depressão e qualidade de vida em uma amostra brasileira de obesos mórbidos. **Avaliação Psicológica**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 235-247, agosto. 2008.

BARBOSA, Karina; FRANCESCHINI, Sylvia; PRIORE, Silvia. Influência dos estágios de maturação sexual no estado nutricional, antropometria e composição corporal de adolescentes. **Ver. Bras. Saúde Matern. Infant.**, Recife, v. 6, n. 4, p. 375-382, outubro/dezembro. 2006.

BARRETO, Sandhi et al. Análise da estratégia global para alimentação, atividade física e saúde, da Organização Mundial da Saúde. **Epidemiologia e Serviço de Saúde**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 41-68, janeiro/março. 2005.

BECK, Carmem et al. Indicadores antropométricos de sobrepeso e obesidade Como preditores de alterações lipídicas em adolescentes. **Rev. paul. pediatr.**, São Paulo, v. 29, n. 1, março de 2011. Disponível a partir <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822011000100008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 de dezembro de 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-05822011000100008>.

BERALDO, Lucas Menghin. **influência do transporte ativo escolar no percentual de gordura em adolescentes da cidade de Curitiba-pr**. 2014. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Bacharelado em Educação Física. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. 2014.

BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE, SECRETARIA NACIONAL DE AÇÕES BÁSICAS. **Estatísticas de saúde e mortalidade**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BUONANI, C et al. Desempenho de diferentes equações antropométricas na predição de gordura corporal excessiva em crianças e adolescentes. **Revista de Nutrição**, v. 24, n. 1, p. 41–50, 2011.

CHAVES, Vera et al. Evolução espaço-temporal do sobrepeso e da obesidade em adolescentes masculinos brasileiros, 1980 a 2005. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 7, p. 1303-1313, julho. 2010.

CONDE, Wolney; BORGES, Camila. O risco de incidência e persistência da obesidade entre adultos brasileiros segundo seu estado nutricional ao final da adolescência. **Rev Bras Epidemiol**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 71-80. 2011

COSTA, Roberto Fernandes da. **Composição corporal – teoria e prática da avaliação**. São Paulo: Editora Manole. 2001.

COELHO, Lorene G. et al . Associação entre estado nutricional, hábitos alimentares e nível de atividade física em escolares. **J. Pediatr. (Rio J.)**, Porto Alegre , v. 88, n. 5, Oct. 2012 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0021-75572012000500009&lng=en&nrm=iso>. Acessado em outubro. 2014. <http://dx.doi.org/10.2223/JPED.2211>.

DA SILVA, M et al. Obesidade e qualidade de vida. **Acta Médica Portuguesa, América do Norte**, 19, Set. 2006. Disponível em: <<http://www.actamedicaportuguesa.com/revista/index.php/amp/article/view/926>>. Acesso em: 10 dez. 2013.

DIETZ, William. Critical periods in childhood for the development of obesity. **Am J Clin Nutr**, v. 59, n. 5, p. 955-959. 1994.

DREW, Rose; LYON, Jamie; MACRAE, Holden. Bodymetrix System vs. Skinfold Caliper. 2010. IntelMetrix. Disponível em: <<http://www.intelamatrix.com/intlBX2000/images/BodyMetrix%20Validation%20Studies.pdf>> Acesso em: 30 setembro 2014.

DUZ, S et al. Evaluation of body composition using three different methods compared to dual-energy X-ray absorptiometry. **Eur. J. Sport Sci**. V. 9, n. 3, p. 181-190. 2009

FARIA, E et al. Correlação entre Variáveis de Composição Corporal e Metabólica em Adolescentes do Sexo Feminino. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 93, n. 2, p. 119–127. 2009.

FARIAS JÚNIOR, J et al. Sensibilidade e especificidade de critérios de classificação do índice de massa corporal em adolescentes. **Revista de Saúde Pública**, v. 43, n. 1, p. 53–59. 2009.

FIELD, A. **Descobrendo a estatística usando o SPSS**. 2 ed., Porto Alegre: Artmed. 2009.

FOO, L. H.; TEO, P. S.; ABDULLAH, N. F.; AZIZ, M. E.; HILLS, A. P. Relationship between anthropometric and dual energy X-ray absorptiometry measures to assess total and regional adiposity in Malaysian adolescents. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 22, n. 3, p. 348–356. 2013.

GIGANTE, Denise et al. Variação temporal na prevalência do excesso de peso e obesidade em adultos: Brasil 2006 a 2009. **Rev Bras Epidemiol**, Pelotas, v. 14, n. 1, p. 157-165. 2011

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed, São Paulo: Atlas. 2010.

GONÇALVES, Vivian et al. Predictive capacity of different bioelectrical impedance analysis devices, with and without protocol, in evaluation of adolescents. **J Pediatr**, Rio de Janeiro:, v. 89, n. 6, p. 567-574, março. 2013

GORDON-LARSEN, Penny et al. Five-year obesity incidence in the transition period between adolescence and adulthood: The National Longitudinal Study of Adolescent Health. **Am J Clin Nutr**, v. 80, n. 3, p. 569-575, setembro. 2004.

GOULART, Caio Pelatieri; ULBRICHT, Leandra; RIPKA, Wagner Luis. Correlação entre os métodos de ultrassom e dobras cutâneas para avaliação da gordura corporal. **XVI Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR**. 2011.

GUEDES, Dartagnan Pinto. **Controle do peso corporal: Composição corporal, atividade física e nutrição**. 2 ed., Rio de Janeiro: Shape. 2003.

GUEDES, Dartagnan Pinto; GUEDES, Joana Elisabete Ribeiro Pinto. **Manual prático para a avaliação em educação física**. São Paulo: Editora Manole. 2006.

GUEDES, Dartagnan Pinto; RECHENCHOSKY, Leandro. Comparação da gordura corporal predita por métodos antropométricos: Índice de Massa Corporal e Espessura de Dobras Cutâneas. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desenvolvimento Humano**. Londrina, v. 10, n. 1, p. 1-7, 2008. Disponível em:< https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CDIQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.rbcdh.ufsc.br%2FDownloadArtigo.do%3Fartigo%3D400&ei=qN3JUPPyO4ay8ATi4oH4CQ&usq=AFQjCNErOuiaJnz5qDd89S qkYbV_6lblyQ&sig2=r0BTqKtKEI7B0bqb3dJ_bg&bvm=bv.1355272958,d.eWU>. Acesso em: 01 dez. 2013.

HAGER, Marion; UTTER, Alan. Bodymetrix System vs. Skinfold Caliper vs. Underwater Weighing. 2010. Intelametrix. Disponível em: <<http://www.intelametrix.com/intlBX2000/images/BodyMetrix%20Validation%20Study%20e%20s.pdf>> Acesso em: 30 setembro 2014.

HEYWARD, Vivian; WAGNER, Dale. **Applied Body Composition Assessment**, Champaign Illinois: Human Kinectics. 2004.

HIRAKATA, V. N.; CAMEY, S. A. Análise de concordância entre métodos de bland-altman. **Revista HCPA**, v. 29, n. 3, p. 261–268. 2009.

HOLST, David; GRIMALDI, Pietro. New factors in the regulation of adipose differentiation and metabolism. **Curr Opin Lipidol**, v. 13, n. 3, p. 241-245, junho. 2002.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE. 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico e Contagem da População: População residente por sexo, situação e grupos de idade**. Rio de Janeiro: IBGE. 2010.

JOHNSON, Kelly et al. Validation of three body composition techniques with a comparison of ultrasound abdominal fat depths against an octopolar bio electrical impedance device. **Int J Exerc Sci**, v. 5, n. 1, p. 205-213. 2012.

JOHNSON, Kelly et al. Agreement between ultrasound and dual-energy X-ray absorptiometry in assessing percentage body fat in college-aged adults. **Clin Physiol Funct Imaging**, doi: 10.1111/cpf.12150. 2014.

KARLSSON, Jenni et al. Ten-year trends in health-related quality of life after surgical and conventional treatment for severe obesity: the SOS intervention study. **International Journal of Obesity**, v. 31, p. 1248-1261, março. 2007.

KHADGAWAT, R et al. Percentage body fat in apparently healthy school children from northern India. **Indian Pediatr**, v. 50, n. 9, p. 859-866. 2013.

KIM, K et al. Fat Percentile Curves for Korean Children and Adolescents : A Data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2009-2010. **J. Korean Med Sci**, v. 28, n. 3, p. 443-449. 2013.

LAZZOLI, José et al. Atividade física e saúde na infância e adolescência. **Rev Bras Med Esporte**, Curitiba, v. 4, n. 4, julho/agosto. 1998.

LOPES, Adair; PIRES, Cândido. Composição corporal e equações preditivas da gordura em crianças e jovens. **Revista Brasileira Atividade Física e Saúde**, v. 1, n. 4, p. 38-52. 1996.

LOPES, Joel; FERREIRA, Ennio. A atividade física no combate e na prevenção à obesidade: A busca pela Melhoria da qualidade de vida. **REBES**, Pombal, v. 3, n. 4, p. 01-10, outubro/dezembro. 2013.

MALINA, R.M.; BOUCHARD, C. Growth, maturation, and physical activity. **Champaign, Human Kinetics**, 1991.

MARCHI-ALVES, Leila et al. Obesidade infantil ontem e hoje: Importância da avaliação antropométrica pelo enfermeiro. **ESC ANNA NERY**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 238-244, abril/junho. 2011.

MAROCO, J. **Statistical Analysis with SPSS application**. Lisboa: Edições Silabo, 2007.

MELLO, Marco Túlio et al. Avaliação da composição corporal em adolescentes obesos: o uso de dois diferentes métodos. **Rev Bras Med Esporte**, São Paulo, v. 11, n. 5, p. 267-270, setembro/outubro. 2005.

MINAYO, M; HARTZ, Z; BUSS, P. Quality of life and health: a necessary debate. **Cien Saude Colet** [periódico na Internet]. 2000 [acessado 2006 nov 21];5(1):[cerca de 12 p.]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232000000100002&lng=en&nrm=iso

MORROW, James et al . **Medida e avaliação do desempenho humano**, 2 ed., Porto Alegre: Artmed. 2003.

MIDORIKAWA, T et al. Prediction and validation of total and regional fat mass by B-mode ultrasound in Japanese pre pubertal children. **British Journal of Nutrition**. v. 106, n. 6, p. 944-950. 2011

NAHAS, Markus Vinicius. **Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceito e sugestões para um estilo de vida ativo**, 3 ed., Londrina: Midiograf. 2003.

NEVES, Eduardo et al. Avaliação das medidas de composição corporal obtidas por ultrassom. **XXII Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica**. 2010.

NEVES, Eduardo Borba et al. Comparação do percentual de gordura obtido por bioimpedância, ultrassom e dobras cutâneas em adultos jovens. **Rev Bras Med Esporte**, São Paulo, v. 19, n. 5, outubro. 2013

ODGEN, Jane. **Psicologia da Saúde**. 2. ed. Lisboa: Climepsi Editores. 2000.

OLIVEIRA, Ana Christiane Maciel. **Análise comparativa da mensuração de dobras cutâneas através do ultrassom portátil e pelo plicômetro científico**. 2013. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Bacharelado em Educação Física. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. 2013.

OMS- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Dieta, nutrição e prevenção de doenças crônicas**. Geneva. 148p. 2003.

PEREIRA, Paulo; LOPES, Liliana. Obesidade Infantil: Estudo em Crianças num ATL. **Millenium**, v. 42, n. 1, p. 105-125, janeiro/junho. 2012.

PETROSKI, Édio Luiz. **Antropometria: técnicas e padronizações**. Blumenau: Nova Letra, 2007.

PETROSKI, Édio Luiz. **Antropometria – técnicas e padronizações**. 4 ed., Porto Alegre: Editora Pallotti. 2009.

PINHO, R. A.; PETROSKI, E. L. Adiposidade corporal e nível de atividade física em adolescentes. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**. v. 1, n. 1, p. 60-68. 1999.

PINEAU, J et al. A comparison between ultrasound techniques, air displacement plethysmography and bioelectrical impedance vs. dual-energy X-ray absorptiometry. **Ann. Nutr. Metab**, v. 51, n. 5, p. 421-427. 2007

PINEAU, J et al. Ultrasound techniques applied to body fat measurement in male and female athletes. **J Athl Train**, v. 44, n. 1, p. 142-147. 2009.

PINEAU, J et al. Body Fat Mass Assessment: A Comparison between an Ultrasound-Based Device and a Discovery A Model of DXA. **ISRN Obes**, v.1, n.1, p 1-5. 2013.

PITANGA, Francisco José Gondim. **Teste, medidas e avaliação em educação física e esportes**. 4 ed., São Paulo: Editora Phorte. 2005.

POETA, Lisiane; DUARTE, Maria; GIULIANO, Isabela. Qualidade de vida relacionada à saúde de crianças obesas. **Ver Assoc Med Bras**, Florianópolis, v. 56, n. 2, p. 168-172, janeiro. 2010.

REJESKI, W; BRAWLEY, L; SHUMAKER, S. Physical activity and healthrelatedquality of life. **Exerc Sport Sci Rev**. 24:71-108. 1996.

RIBEIRO, Maurício, et al. Diet and exercise training restore blood pressure and vasodilatory responses during physiological maneuvers in obese children. **Circulation**, São Paulo, v. 111, n. 15, p. 1915-1923, abril. 2005.

RODRIGUES, Maurício Nunes; SILVA, Sidney Cavalcante da; MONTEIRO, Wallace David; FARINATTI, Paulo de Tarso Veras. Estimativa da gordura corporal através de equipamentos de bioimpedância, dobras cutâneas e pesagem hidrostática. **Revista Brasileira de Medicina do esporte**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 4, jul/ago 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbme/v7n4/v7n4a03.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2014.

SARDINHA, Luís Fernando et al. Effect of body surface area calculations on body fat estimates in non-obese and obese subjects. **Physiological Measurement**, v. 27, p. 1197–1209. 2006.

SUGUISAWA L et al. Correlações simples entre as medidas de ultra-som e a composição da carcaça de bovinos jovens. **R Bras Zootec**, v. 35, p. 169-176. 2006.

SIMÕES, Ana Isabel. **Avaliação por bioimpedância da composição corporal em adolescentes femininos pós-menarcais**. 2010. 94 f. Dissertação de Mestrado em Exercício e Saúde para Populações Especiais. Faculdade de Ciência do Desporto e Educação Física. Universidade de Coimbra, Coimbra. 2010.

SILVA, Rodrigo et al. Atividade física e qualidade de vida. **Ciência & Saúde Coletiva**, Pelotas, v. 15, n. 1, p. 115-120, junho. 2010.

TRAEBERT, Jefferson et al. Transição alimentar: problema comum à obesidade e à cárie dentária. **Rev Nutr**, Campinas, v. 17, n. 2, p. 247-253, abril/junho. 2004.

TRITSCHLER, Kathleen A. **Medida e avaliação em educação física e esportes de Barrow & McGee**. 5 ed., Barueri: Editora Manole. 2003.

THOMAS, Jerry R.; NELSON, Jack K.; SILVERMAN, Stephen J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. Porto Alegre: Editora Artmed. 2007.

ULBRICHT, L et al. Comparison between body fat measurements obtained by portable ultrasound an caliper in young adults. **34th Annual International Conference of the IEEE EMBS**, San Diego, 2012. Disponível em:<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=6346337&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D6346337>. Acesso em: 01 de dez. 2013.

VIEIRA, Ana et al. Desempenho de pontos de corte do índice de massa corporal de diferentes referências na predição de gordura corporal em adolescentes. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 8, p. 1681-1690, agosto. 2006.

YANNAKOULIA, Mary et al. Five-Year Incidence of Obesity and Its Determinants: The ATTICA Study. **Pub Heal Nutr**, v. 12, n. 1, p. 36-43. 2009.

WANDERLEY, Emanuela; FERREIRA, Vanessa. Obesidade: uma perspectiva plural. **Ciência & Saúde Coletiva**, Diamantina, v. 15, n. 1, p. 185-194, dezembro. 2010.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título do Projeto: APLICABILIDADE DO ULTRASSOM PORTÁTIL NA AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ADOLESCENTES..

Investigador: Caio Pelatieri Goulart

Orientador : Prof^ª. Dr^ª. Leandra Ulbricht

Local da Pesquisa: Campus Curitiba – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165 – Rebouças

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa.

Seu filho(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa APLICABILIDADE DO ULTRASSOM PORTÁTIL NA AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ADOLESCENTES., que consiste em uma avaliação da composição corporal dele(a) por meio do ultrassom portátil. Caso você autorize a participação na pesquisa, será necessário que seu filho(a) se desloque até a UTFPR em um horário pré-agendado para avaliação. Esta etapa será avaliado peso, estatura e a avaliação da composição corporal através do ultrassom portátil (US). Ao final das etapas, o avaliado receberá um folha de resultado contendo o resumo da avaliação.

2. Objetivos da pesquisa.

O objetivo principal deste estudo é verificar se existe correlação e concordância entre a estimativa da composição corporal obtida pelo US com a densitometria por absorciometria de raios X de dupla energia (DXA), em adolescentes, em idade escolar no município de Curitiba- PR.. E como objetivos secundário têm-se: Realizar a coleta de dados para estimativa da composição corporal com o US; Determinar prevalência do sobrepeso e obesidade da amostra, pelos método do US e IMC; Comparar os dados obtidos através do US com o DXA de acordo com o sexo; Avaliar a classificação da composição corporal obtidos por meios US, DXA .

3. Participação na pesquisa.

A avaliação durará em torno de 30 minutos. Os avaliados serão submetidos a uma avaliação antropométrica, que consistirá na coleta de dados como massa corporal, estatura e IMC. Posteriormente, será realizada a avaliação da composição corporal por ultrassom portátil, utilizando as recomendações do equipamento ultrassom BodyMetrix BX2000 da IntelaMetrix Inc., acoplado via porta USB a um notebook e seu software BodyView .

4. Confidencialidade.

As informações relacionadas ao estudo poderão conhecidas somente pela equipe de pesquisa descrita ao final deste termo. A identidade do seu filho(a) será preservada e mantida em confidencialidade.

5. Desconfortos, Riscos e Benefícios.

5a) Desconfortos e ou Riscos:

Os riscos poderão acontecer referentes às:

- Desconforto na pele ocasionado pela aplicação do gel do ultrassom.
- A exposição dos indivíduos, apesar de terem a confidencialidade de dados garantidos por utilização de códigos e a utilização dos dados somente para questão de estudo e pesquisa, minimizando assim a exposição.
- Algum constrangimento do indivíduo ao ficar com roupas íntimas ou de banho ao lado do avaliador, apesar do ambiente ser apropriado para esse tipo de coleta e o indivíduo estará somente com os integrantes da pesquisa na hora da coleta, minimizando assim esse constrangimento.

5b) Benefícios:

Os benefícios que pesquisa apresentará são:

- Pessoal: Terá uma avaliação da sua composição corporal e a explicação dos resultados, tomando assim as devidas precauções, caso forem necessárias.
- Científico: Utilização de novo equipamento para mensuração da composição corporal e para identificação % gordura, com objetivo de diagnosticar a condição do indivíduo (Sobrepeso e Obesidade).
- Sociedade: A utilização de equipamento de fácil acesso, rápida aplicação, com resultados fidedignos, utilizando assim para diagnóstico da obesidade.

6. Critérios de inclusão e exclusão.

Serão incluídos no estudo os adolescentes que comparecerão a coleta de dados com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelo responsável, o documento comprobatório de responsabilidade e o Termo de Assentimento assinado pelo participante e ter feito avaliação de composição corporal pelo método DXA nos últimos 7 dias. Serão considerados excluídos na pesquisa, quem fizer uso de medicamentos controlado e adolescentes com suspeita de gravidez..

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

A sua participação do seu filho(a) neste estudo é voluntária e se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam o termo de consentimento livre e esclarecido assinado e o termo de assentimento. A sua recusa não implicará em multas ou quaisquer problemas.

8. Ressarcimento ou indenização.

A sua recusa, ou abandono da pesquisa, não implicará em multas ou quaisquer problemas. As despesas necessárias para a realização da pesquisa (exames, medicamentos etc.) não são de sua responsabilidade e sim pelos os pesquisadores. Pela sua participação no estudo você não receberá qualquer valor em dinheiro. Quando os resultados forem publicados, não aparecerá o nome do seu filho(a), e sim um código. Em caso de imprevistos decorrente dos procedimentos da pesquisa, haverá uma indenização na forma de tratamento do mesmo.

B) CONSENTIMENTO (do sujeito de pesquisa ou do responsável legal – neste caso anexar documento que comprove parentesco/tutela/curatela)

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo. Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ___/___/_____ Telefone: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Data: ___/___/_____

Assinatura:

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura pesquisador: _____ Data: _____

(ou seu representante)

Nome completo: _____ Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Caio Pelatieri Goulart via e-mail: caiogol10@hotmail.com ou telefone: (41) 9845-5671 ou Leandra Ulbricht via e-mail: prof.leandra@gmail.com ou telefone (41) 3310-4947.

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do sujeito pesquisado

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)
REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: 3310-479743, e-mail: coep@utfpr.edu.br.

APÊNDICE B

TERMO DE ASSENTIMENTO

Título do Projeto: APLICABILIDADE DO ULTRASSOM PORTÁTIL NA AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ADOLESCENTES..

Investigador: Caio Pelatieri Goulart

Orientador : Prof^ª. Dr^ª. Leandra Ulbricht

Local da Pesquisa: Campus Curitiba – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Endereço: Av. Sete de Setembro, 3165 – Rebouças

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa.

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa APLICABILIDADE DO ULTRASSOM PORTÁTIL NA AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ADOLESCENTES., que consiste em uma avaliação da composição corporal por meio do ultrassom portátil. Caso você autorize a participação na pesquisa, será necessário que se desloque até a UTFPR em um horário pré-agendado para avaliação. Esta etapa será avaliada peso, estatura e a avaliação da composição corporal através do ultrassom portátil (US). Ao final das etapas, você receberá uma folha de resultado contendo o resumo da avaliação.

2. Objetivos da pesquisa.

O objetivo principal deste estudo é verificar se existe correlação e concordância entre a estimativa da composição corporal obtida pelo US com a densitometria por absorciometria de raios X de dupla energia (DXA), em adolescentes, em idade escolar no município de Curitiba- PR.. E como objetivos secundário têm-se: Realizar a coleta de dados para estimativa da composição corporal com o US; Determinar prevalência do sobrepeso e obesidade da amostra, pelos métodos do US e IMC; Comparar os dados obtidos através do US com o DXA de acordo com o sexo; Avaliar a classificação da composição corporal obtidos por meios US, DXA .

3. Participação na pesquisa.

A avaliação durará em torno de 30 minutos. Os avaliados serão submetidos a uma avaliação antropométrica, que consistirá na coleta de dados como massa corporal, estatura e IMC. Posteriormente, será realizada a avaliação da composição corporal por ultrassom portátil, utilizando as recomendações do equipamento ultrassom BodyMetrix BX2000 da IntelaMetrix Inc., acoplado via porta USB a um notebook e seu software BodyView .

4. Confidencialidade.

As informações relacionadas ao estudo poderão conhecidas somente pela equipe de pesquisa descrita ao final deste termo. A sua identidade será preservada e mantida em confidencialidade.

5. Desconfortos, Riscos e Benefícios.

5a) Desconfortos e ou Riscos:

Os riscos poderão acontecer referentes às:

- Desconforto na pele ocasionado pela aplicação do gel do ultrassom.
- A exposição dos indivíduos, apesar de terem a confidencialidade de dados garantidos por utilização de códigos e a utilização dos dados somente para questão de estudo e pesquisa, minimizando assim a exposição.
- Algum constrangimento do indivíduo ao ficar com roupas íntimas ou de banho ao lado do avaliador, apesar do ambiente ser apropriado para esse tipo de coleta e o indivíduo estará somente com os integrantes da pesquisa na hora da coleta, minimizando assim esse constrangimento.

5b) Benefícios:

Os benefícios que pesquisa apresentará são:

- Pessoal: Terá uma avaliação da sua composição corporal e a explicação dos resultados, tomando assim as devidas precauções, caso forem necessárias.
- Científico: Utilização de novo equipamento para mensuração da composição corporal e para identificação % gordura, com objetivo de diagnosticar a condição do indivíduo (Sobrepeso e Obesidade).
- Sociedade: A utilização de equipamento de fácil acesso, rápida aplicação, com resultados fidedignos, utilizando assim para diagnóstico da obesidade.

6. Critérios de inclusão e exclusão.

Serão incluídos no estudo os adolescentes que comparecerão a coleta de dados com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e assinado pelo responsável, o documento comprobatório de responsabilidade e o Termo de Assentimento assinado pelo participante e ter feito avaliação de composição corporal pelo método DXA nos últimos 7 dias. Serão considerados excluídos na pesquisa, quem fizer uso de medicamentos controlado e adolescentes com suspeita de gravidez..

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

A sua participação neste estudo é voluntária e se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam o termo de consentimento livre e esclarecido assinado e o termo de assentimento. A sua recusa não implicará em multas ou quaisquer problemas.

8. Ressarcimento ou indenização.

A sua recusa, ou abandono da pesquisa, não implicará em multas ou quaisquer problemas. As despesas necessárias para a realização da pesquisa (exames, medicamentos etc.) não são de sua responsabilidade e sim pelos os pesquisadores. Pela sua participação no estudo você não receberá qualquer valor em dinheiro. Quando os resultados forem publicados, não aparecerá o seu nome, e sim um código. Em caso de imprevistos decorrente dos procedimentos da pesquisa, haverá uma indenização na forma de tratamento do mesmo.

B) ASSENTIMENTO (assinado pelo participante)

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ___/___/_____ Telefone: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Data: ___/___/_____

Assinatura:

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura pesquisador: _____ Data: _____

(ou seu representante)

Nome completo: _____

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com Caio Pelatieri Goulart via e-mail: caiogol10@hotmail.com ou telefone: (41) 9845-5671 ou Leandra Ulbricht via e-mail: prof.leandra@gmail.com ou telefone (41) 3310-4947.

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa para recurso ou reclamações do sujeito pesquisado

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR)

REITORIA: Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, CEP 80230-901, Curitiba-PR, telefone: 3310-4943,
e-mail: coep@utfpr.edu.br