

# COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ADOLESCENTES PÓS-PÚBERES AVALIADA PELA ABSORTOMETRIA RADIOLÓGICA DE DUPLA ENERGIA E RELAÇÕES COM A IDADE CRONOLÓGICA

Sidnei Jorge Fonseca Junior<sup>1,3,5</sup>  
José Marinho Marques Dias Neto<sup>2,3,4</sup>  
Marcelo Barros de Vasconcellos<sup>1,3</sup>  
Eduardo Camillo Martinez<sup>6</sup>  
Maria Aparecida de Luca Nascimento<sup>2</sup>

FONSECA JUNIOR, S. J.; DIAS NETO, J. M. M.; VASCONCELLOS, M. B. de; MARTINEZ, E. C.; NASCIMENTO, M. A. de L. Composição corporal de adolescentes pós-púberes avaliada pela absorptometria radiológica de dupla energia e relações com a idade cronológica. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, Umuarama, v. 25, n. 1, p. 25-30, jan./abr. 2021.

**RESUMO:** O objetivo do estudo foi analisar a composição corporal com utilização do DXA e correlacioná-la com a idade cronológica em adolescentes pós-púberes, de ambos os sexos. Participaram da pesquisa 46 adolescentes em fase pós-puberal, sendo 27 meninas (17,23±0,98) e 19 meninos (17,65±0,74) de ensino médio de uma escola estadual da Zona Sul da cidade do Rio de Janeiro. Foram realizadas uma anamnese, avaliação antropométrica e o DXA para avaliações. O teste U de Mann Whitney e o coeficiente de correlação de Spearman foram utilizados, adotando  $P < 0,05$  para significância. Verificou-se que as meninas apresentam composição corporal diferenciadas dos meninos ( $P < 0,05$ ) e que com o aumento da idade elas tendem a diminuir o percentual de gordura, embora tenha sido observado um quantitativo alto de meninas com percentual de gordura elevado. Os meninos apresentaram uma tendência de aumento do percentual de gordura e da massa magra com o aumento da idade. As medidas de conteúdo e densidade mineral óssea dentro da normalidade, com tendência de aumento com o avanço da idade cronológica. Conclui-se que os grupos masculino e feminino apresentaram comportamentos diferenciados quanto à composição corporal e os valores apresentados trazem mais um complemento à literatura a respeito de referências para a composição corporal, obtida com o DXA, em adolescentes pós-púberes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Conteúdo mineral ósseo. Composição corporal. Obesidade. Estado nutricional.

## BODY COMPOSITION IN POST-PUBERTAL ADOLESCENTS MEASURED BY DUAL-ENERGY X-RAY ABSORPTIOMETRY AND RELATIONSHIP WITH CHRONOLOGICAL AGE

**ABSTRACT:** The purpose of this study was to analyze body composition using DXA and correlate it with chronological age in post-pubertal adolescents of both genders. A total of 46 adolescents participated in the study, of which 27 were girls (17.23±0.98) and 19 boys (17.65±0.74) from a state school in the South District in the city of Rio de Janeiro. An anamnesis, anthropometric evaluation and DXA were performed for evaluations. The Mann-Whitney U test and the Spearman correlation coefficient were used, adopting  $P < 0.05$  for significance. Girls were found to have a different body composition than boys ( $P < 0.05$ ) and that, with increasing age, they tended to present a decrease in fat percentage, although in general a high number of girls presented a high fat level. The boys presented a tendency to increase the percentage of fat and lean mass with the increase of the age. Measurements of bone mineral content and density were considered as being within normality, with a tendency to increase with the advancing of the chronological age. Girls and boys present a different behavior regarding body composition and the values presented in this study bring an addition to the literature regarding body composition references through DXA in post-pubertal adolescents.

**KEYWORDS:** Bone mineral content. Body composition. Obesity. Nutritional status.

### Introdução

A composição corporal é importante na avaliação do estado de saúde do indivíduo, sendo usualmente utilizada no âmbito da prevenção e tratamento de diversas doenças crônicas, na determinação do estado nutricional e em programas de emagrecimento e condicionamento físico (PINEAU *et al.* 2010; PARKS *et al.* 2014; SIMÃO *et al.* 2016; LIMA *et al.* 2017). Fazem parte da composição corporal do corpo humano, a nível molecular, os componentes água, proteína, minerais, glicogênio e gordura corporal (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2004; HEYWARD; STOLARCZYK, 2000). O modelo clássico de dois componentes divide a massa corporal em compartimentos de gordura (MG) e massa livre de gordura (MLG). Os MG

representam todos os lipídios que podem ser extraídos, e a MLG inclui água, proteínas e componentes minerais (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2004; HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

A análise química decorrente da dissecação de cadáveres é o método de avaliação direta da composição corporal, que oferece parâmetro para a elaboração de novos métodos. Com o indivíduo em vida, métodos de avaliação indiretos são utilizados e considerados referenciais, com análise direta de um ou mais componentes do corpo humano e estimativa dos demais (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000). Entretanto, modelos multicomponentes utilizam um conjunto de métodos laboratoriais diretos específicos para cada um dos diferentes componentes, com posterior utilização de equações de ajustes, sendo utilizados para

DOI: 10.25110/arqsaude.v25i1.2021.7829

<sup>1</sup>Doutorado em Nutrição pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, RJ, Brasil. sjfjunior@gmail.com

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Biociências pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>3</sup>Professor Assistente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

<sup>4</sup>Pesquisador do Laboratório de Biociências da Motricidade Humana (LABIMH)

<sup>5</sup>UnibeU Centro Universitário (UNIABEU)

<sup>6</sup>Centro de Capacitação Física do Exército

elucidar dúvidas quanto à validade de métodos indiretos e duplamente indiretos (KENDALL *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2006).

A absorptometria radiológica de dupla energia (DXA) é um método computadorizado que permite a captação de imagens de alta tecnologia e com baixa radiação. Ela detalha diferentes componentes da composição corporal total e por segmentos, permitindo a quantificação da gordura, do músculo, das estruturas ósseas do corpo e o conteúdo mineral ósseo (LOHMAN, 1996; NANA *et al.* 2015). Por ser um método direto na avaliação dos componentes ósseos e indireto para os demais componentes da composição corporal, o DXA é mais confiável que métodos duplamente indiretos, mais populares e de menor custo, como as equações de dobras cutâneas e a impedância bioelétrica (BIA) (FONSECA-JUNIOR *et al.* 2017; HOFSTEENGE; CHINAPAW MAI; WEIJS, 2015). Apresenta, ainda, como vantagem, a avaliação por segmentos corporais, que pode ser importante para diferenciar gêneros, grupos étnicos e atletas de diferentes modalidades esportivas (SIMÃO *et al.* 2016; NANA *et al.* 2015; FONSECA-JUNIOR, 2015).

A adolescência, incluindo a puberdade, é uma fase da vida de intensas transformações psicossomáticas e sociais, que produzem impactos na composição corporal e na distribuição da gordura corporal do jovem (MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2004; GUO *et al.*, 2016), ocorrendo a necessidade de investigações científicas que demonstrem os diferentes momentos do desenvolvimento físico (KHADILKAR *et al.*, 2018; FONSECA-JUNIOR *et al.*, 2015; SANTOS *et al.*, 2008).

Ao considerar a necessidade de identificar as características da composição corporal por segmentos em diferentes grupos populacionais e entre os sexos masculino e feminino, sobretudo pelo aumento precoce do sobrepeso e obesidade no contexto atual, além do comportamento da distribuição de gordura em momentos distintos da puberdade (SIMÃO *et al.* 2016; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2004), os objetivos do estudo foram analisar a composição corporal e correlacioná-la com a idade cronológica em adolescentes pós-púberes, de ambos os sexos, com utilização do DXA.

## Materiais e Métodos

### Delineamento

Trata-se de um estudo observacional de coorte transversal.

### Participantes

Uma amostra de conveniência foi composta por 46 adolescentes pós-púberes com idades entre 14 a 18 anos que aceitaram participar do estudo, sendo 27 do sexo feminino e 19 do sexo masculino de um colégio estadual de ensino

médio, localizado na Zona Sul do Rio de Janeiro. Um sorteio foi realizado para a definição da amostra a partir de uma lista de concordância em participação, que foi preenchida na coordenação de turno.

De acordo com o aceite em participar, os critérios de inclusão foram não ter nenhum problema de saúde que influenciasse na composição corporal e ter a distância em anos do pico de velocidade de crescimento (PVC) superior a +2,0 anos, tempo determinado por meio de estudo longitudinal, para serem considerados pós-púberes (MIRWALD, 2002). Diante desse critério de inclusão, o sexo masculino apresentou distância do PVC mínimo de 2,11 e máximo de 4,31 (2,82±0,62), o feminino mínimo de 2,71 e máximo 4,34 (3,51±0,54). Alunos (28 no total) que não poderiam comparecer no dia dos exames foram excluídos.

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), sob protocolo 1.023.150/2015, estando de acordo com o recomendado pela declaração de Helsink de 1975, revisada em 2000 e com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil.

A direção da escola preencheu um termo de anuência. Todos os procedimentos da coleta de dados foram explicados detalhadamente para todos os alunos convidados para o estudo. Os convidados em participar entregaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) assinado e marcaram o dia dos exames. No caso dos menores de idade, os responsáveis assinaram o TCLE, sendo entregue, ainda, o termo de assentimento livre e esclarecido (TALE).

### Procedimentos de coleta

A coleta iniciou com o preenchimento de uma anamnese que apresentava questões sobre a idade e estado de saúde dos escolares participantes. As massas corporais e estaturas foram aferidas seguindo as padronizações da *International Society for Advancement of Kineanthropometry* (ISAK, 2002). A estatura tronco-encefálica foi medida, em apneia após uma inspiração profunda, com o participante sentado em um banco, tronco ereto, mãos sobre as coxas e cabeça orientada segundo o plano de Frankfurt. Com a subtração da estatura pelo valor da estatura tronco-encefálica foi obtido o valor do comprimento de membros inferiores. Os equipamentos utilizados foram uma balança eletrônica com capacidade de 150 Kg da marca Filizola® (Brasil) com precisão de 50g, e estadiômetro da marca Sanny® (Brasil) e precisão de 0,1 cm.

O estado maturacional foi estimado através da idade do pico de velocidade de crescimento PVC, determinada pelas equações de Mirwald (2002), que permitem determinar a distância, em anos, do fenômeno do pico de velocidade do crescimento (PVC), além de utilizar medidas simples e de baixo custo, que podem ser observadas no quadro 1.

**Quadro 1:** Equações para avaliação da maturidade de Mirwald (2002).

Masculino
$-9,236+0,0002708*(CMI*EPS)-0,001663*(IC*CMI)+0,007216*(IC*EPS)+0,02292*(MC/EST)$
Feminino
$-9,376+0,0001882*(CMI*EPS)+0,0022*(IC*CMI)+0,002658*(IC*EST)+0,07693*(MC/EST)$

IC=idade cronológica em anos; EST=estatura em cm; MC= massa corporal em kg; CMI= comprimento dos membros inferiores em cm; EPS= estatura na posição sentado.

Posteriormente foi realizado o DXA para avaliar a composição corporal. Esse método utiliza uma fonte de Raios-x com um filtro que converte o feixe de raios em picos foto elétricos de baixa e alta energia. Esse feixe atravessa o corpo e é detectada a atenuação provocada pelos diferentes tecidos. Levando em consideração que a atenuação é uma função da proporção de gordura e de tecido magro, a partir dos valores obtidos pode inferir a quantidade de gordura e de tecido magro em cada pixel avaliado. O exame foi realizado com o indivíduo deitado em decúbito dorsal sobre uma mesa, onde a fonte e o detector foram passados através do corpo com uma velocidade relativamente lenta de 1 cm/s. O modelo utilizado foi o *Prodigy Advance Plus-Lunar* da GE Healthcare, com *software* Encore-2008 version 12.30, para adolescentes.

### Análise de Dados

Para a análise dos dados e confecção de valores de referência foram descritos os valores percentis dos sexos masculino e feminino. Após análise da normalidade dos

dados pelo teste de Shapiro-Wilk, os valores percentis, incluindo a mediana, foram descritos para composição de uma tabela de referência. Comparações estatísticas entre os sexos masculino e feminino foram realizadas pelo teste não-paramétrico U de Mann Whitney. Coeficientes de correlações entre as variáveis idade cronológica e variáveis de composição corporal foram obtidos pela correlação de Spearman. Em todos os procedimentos foram adotados P valor <0,05 para significância estatística.

### Resultados

Na tabela 1 são apresentados os valores percentis das variáveis de composição corporal, medidas por meio do DXA. Em conjunto, o indicativo de significância (P valor <0,05) na comparação da distribuição das variáveis entre o sexo masculino e feminino também podem ser observados. Existem diferenças significativas (P <0,05) entre meninos e meninas em todas as variáveis medidas.

**Tabela 1:** Valores percentis e diferenças na composição corporal entre os adolescentes pós-púberes dos sexos masculino e feminino, determinada com o DXA.

		Valores percentis						
		5%	10%	25%	50% (Mediana)	75%	90%	95%
MC (kg)	F*	44,3	47,3	50,0	54,4	62,3	68,1	78,3
	M	50,2	50,4	56,6	61,1	69,0	79,4	82,8
Estatura(cm)	F*	149,2	150,7	156,0	160,0	163,4	169,2	172,5
	M	165,0	166,0	168,2	173,5	179,1	182,5	191,5
%G total	F*	26,2	27,6	31,00	33,8	40,9	43,8	47,3
	M	9,2	10,2	14,4	15,3	19,1	24,4	27,6
%G MMSS	F*	27,6	30,7	34,0	36,5	42,4	46,8	49,8
	M	8,0	8,9	12,7	14,7	17,4	20,8	28,1
%G tronco	F*	22,0	23,9	27,4	31,8	41,0	47,9	49,5
	M	7,1	8,1	11,0	13,3	18,6	23,7	27,7
%G MMII	F*	30,5	32,4	35,4	38,1	41,7	46,0	48,2
	M	10,0	10,4	14,7	17,7	22,6	27,6	29,2
MG (kg)	F*	12,0	12,8	14,9	16,9	23,0	30,8	32,0
	M	5,9	6,0	7,6	9,3	13,2	15,6	18,0
MM(kg)	F*	29,2	30,5	32,6	34,3	36,6	38,8	43,6
	M	39,0	39,5	43,5	50,2	56,5	60,7	65,8
BMC(g)	F*	1798,0	1857,3	1936,3	2120,4	2227,9	2394,5	2506,9
	M	2078,6	2279,0	2438,6	2733,2	3431,7	3649,1	3788,7
BMD (g/cm <sup>2</sup> )	F*	0,94	0,97	1,02	1,06	1,10	1,15	1,18
	M	0,90	1,00	1,06	1,18	1,31	1,46	1,48

\*P valor <0,05-significativo nas comparações de distribuição dos valores dos sexos feminino e masculino.

MC=massa corporal; %G=percentual de gordura corporal; MMII=membros inferiores; MMSS=membros superiores; MG=massa gorda; MM=massa magra; BMC= conteúdo mineral ósseo; BMD=densidade mineral óssea.

Na tabela 2 são apresentados os coeficientes de correlação entre a idade cronológica e as variáveis de composição corporal dos adolescentes pós-púberes avaliados com o DXA, assim como o P valor. Importante observar algumas tendências, como coeficientes de correlação negativos em todas as variáveis de percentual de gordura no sexo feminino, evidenciando uma possível busca pelo emagrecimento ao fim da adolescência. No masculino,

observa-se um moderado e significativo coeficiente de correlação positivo entre a idade cronológica e a massa corporal; moderados coeficientes positivos foram encontrados tanto com as variáveis referentes à gordura corporal quanto de massa magra (incluindo o conteúdo e a densidade mineral óssea). Vale destacar que, nas observações do percentual de gordura, a região do corpo com maior coeficiente de correlação foi o tronco.

**Tabela 2:** Correlações entre a idade cronológica e variáveis de composição corporal, avaliada por meio do DXA, em adolescentes pós-púberes.

	Feminino (n=27)		Masculino (n=19)	
	Idade (anos)=17,23±0,98		Idade (anos)=17,65±0,74	
	Coefficiente de correlação (r)	P valor	Coefficiente de correlação (r)	P valor
MC (kg)	0,12	0,33	0,48	0,03*
Estatuta (m)	0,12	0,55	0,01	0,98
%G total	-0,20	0,30	0,34	0,15
%G MMII	-0,30	0,13	0,21	0,37
%G tronco	-0,16	0,43	0,41	0,07
%G MMSS	-0,23	0,24	0,20	0,39
MG (kg)	0,07	0,62	0,42	0,07
MM (kg)	0,26	0,08	0,40	0,08
BMC(g)	0,17	0,41	0,42	0,06
BMD (g/cm <sup>2</sup> )	0,21	0,29	0,40	0,08

\*P valor <0,05 (significativo)

MC=massa corporal; %G=percentual de gordura corporal; MMII=membros inferiores; MMSS=membros superiores; MG=massa gorda; MM= massa magra; BMC= conteúdo mineral ósseo; BMD=densidade mineral óssea.

## Discussão

O DXA possibilita avaliar a composição corporal de diferentes segmentos, proporcionando uma avaliação mais detalhada nas regiões do tronco, membros superiores e membros inferiores. Desta maneira, estudos descritivos em diferentes grupos populacionais surgem com este intuito (NANA *et al.*, 2015; FONSECA-JUNIOR *et al.*, 2017). Os resultados desta pesquisa, divididos por percentis, tanto do sexo masculino como feminino, podem ser acrescentados na literatura como mais uma referência da avaliação da composição pelo DXA para adolescentes pós-púberes.

Importante compreender que as principais diferenças na composição corporal entre os sexos masculino e feminino iniciam principalmente na puberdade, uma fase da vida caracterizada por uma série de transformações somáticas, decorrentes do desenvolvimento das características sexuais primárias e secundárias, sendo importante destacar que, em termos de idade cronológica, tende a ocorrer até dois anos mais cedo no sexo feminino (TANNER, 1962). No sexo feminino, especificamente, ocorrem o arredondamento dos quadris, PVC, surgimento da menarca, desenvolvimento mamário e o aumento da gordura corporal. Nos meninos, o aumento da massa magra e, conseqüentemente, o aumento da força muscular, além do ganho de estatura durante o PVC ser mais intenso que nas meninas (MALINA; BOUCHARDE; BAR-OR, 2004; TANNER, 1962).

A segunda fase da adolescência caracteriza-se pela redução dos fenômenos da puberdade, incluindo as alterações antropométricas. Nessa fase, o crescimento estatural e o aumento da massa corporal não são tão intensos quanto na primeira fase, efeito provocado pela regulação dos mecanismos hipotálamo-hipofisário. Ocorre, então, a adequação das proporções corporais (MALINA; BOUCHARDE; BAR-OR, 2004; TANNER, 1962; SIERVOGEL *et al.*, 2003). Importante ressaltar que a amostra utilizada neste estudo pertence a esta etapa da puberdade, e os resultados em geral apresentados, serão importantes para comparações de diferentes populações em futuros estudos

com pós-púberes.

Dessa maneira, os resultados observados foram condizentes com a literatura na que tange as meninas apresentarem maior porcentagem de gordura corporal e menor massa magra que os meninos (MALINA; BOUCHARDE; BAR-OR, 2004; TANNER, 1962). Foi observado que o percentual de gordura no sexo feminino, ainda no percentil 5%, estava com valores muito acima do masculino, deixando bem evidente a diferença do percentual de gordura entre os sexos, apresentando diferença significativa em todas variáveis de composição corporal.

O estudo de Shypailo e Wong (2020) apresenta valores médios dos componentes da composição corporal da população de jovens saudáveis americanos por etnias e avaliada com um modelo de multicompartimentos, sendo a adiposidade maior nas meninas em comparação com os meninos nos jovens de mesma faixa etária que a deste estudo, o que reforça nossos resultados; esse fato também foi constatado Farias *et al.* (2015), que observaram diferença significativa entre meninos (25,1 ± 12,6%) e meninas (34,3 ± 8,5%) pós púberes em termos de percentual de gordura aferido através dobras cutâneas. O mesmo ocorre no estudo de Frignani *et al.* (2015), também utilizando dobras cutâneas, que descrevem valores 16,8 ± 7,5% e 26,3 ± 6,6% para meninos e meninas, respectivamente.

Em adendo, mesmo com nosso estudo tendo uma amostra de conveniência, que tende a recusa de indivíduos com excesso de peso, o sexo feminino apresentou 33,8 de percentual de gordura ao analisar o percentil 50 (mediana), que caracteriza a amostra feminina com expressivo excesso de gordura corporal, visto que Pollock e Wilmore (1993) recomendam para não atletas percentual de 16% para homens e 23% para mulheres. Todavia, nas regiões do corpo pesquisadas, os resultados das correlações demonstraram ao máximo coeficiente de 0,30 nos membros inferiores entre o percentual de gordura e o aumento da idade cronológica. Embora esses resultados não sejam expressivos, parece relevante considerar que as mudanças psicossociais desta fase da adolescência têm sido alvo de estudos, incluindo

a insatisfação com a imagem corporal que está associada ao aumento da adiposidade, e podem influenciar em uma busca pelo emagrecimento. (CRUZAT-MANDICH, 2016; GUIMARÃES *et al.* 2020).

A preocupação exacerbada com a aparência física e aceitação social, que podem trazer comportamentos contraditórios como o aumento do consumo de álcool e outras drogas lícitas ou ilícitas, dietas restritivas e uso de suplementações alimentares em busca da composição corporal adequada e alterações no nível de atividade física podem promover o aumento ou a redução da gordura corporal com o decorrer da idade durante a adolescência (CRUZAT-MANDICH *et al.*, 2016; CHANE; NIELSEN, 2011; WORTHMAN; TRANG, 2018).

Nesse sentido, embora nossos resultados não apresente excesso de gordura corporal no sexo masculino, a massa corporal teve um moderado e significativo coeficiente de correlação com a idade, acompanhado de moderados e não significativos coeficientes de correlação encontrados tanto com as variáveis referentes à gordura corporal quanto de massa magra, incluindo o conteúdo mineral ósseo. O estudo de Ripka *et al.* (2018) que também utilizou o DXA para avaliação do percentual de gordura corporal, em um total de 390 adolescentes brasileiros do sexo masculino entre 12 e 17 anos de idade, mostrou redução da gordura corporal com o avanço da idade, mas com valores de percentis próximos aos desse estudo, ou seja, 19,93% aos 15 e 17,44% aos 17 anos de idade. Vale ressaltar que comportamentos inadequados no consumo alimentar, como já citados, acompanhado ou não pela busca da hipertrofia muscular, que é outra característica do adolescente nessa etapa da vida, podem ter influenciado nossos resultados (CRUZAT-MANDICH *et al.*, 2016; CHANE; NIELSEN, 2011).

Ademais, outras características observadas na amostra analisada foram os valores maiores de coeficiente de correlação entre a idade cronológica e a gordura corporal para o tronco no sexo masculino e, nesse caso com coeficiente negativo, para os membros inferiores no sexo feminino ao comparar os demais resultados de correlações em outras regiões do corpo. Mesmo com os coeficientes sendo expressivos para associações, nosso estudo apresenta uma característica do comportamento da adiposidade corporal nos sexos masculino e feminino, que o DXA como instrumento para avaliar a composição corporal permite investigar, gerando uma melhor compreensão dos fenômenos que circundam o aumento da epidemia da obesidade e de estratégias de prevenção, principalmente devido aos perigos da gordura visceral (KUSCRHNIR *et al.*, 2016).

Quanto às variáveis de densidade e conteúdo mineral ósseo, os resultados foram de acordo com os citados na literatura, se aproximando inclusive aos de atletas de modalidades esportivas (MALINA; BOUCHARD; BAROR, 2004; FONSECA-JUNIOR *et al.*, 2017). Importante ressaltar que o DXA é um método direto para avaliar a densidade e conteúdo mineral ósseo, sendo esse um ponto forte do nosso estudo, por ser mais uma referência de adolescentes pós-púberes brasileiros.

Esse estudo tem como limitações uma amostra reduzida e de conveniência, gerando dúvidas se com diferentes amostragens alterações poderiam ser encontradas nos resultados, como por exemplo, um número ainda maior

de obesos. Contudo os resultados demonstram algumas tendências da composição corporal em adolescentes de ambos os sexos, incluindo a distribuição da gordura corporal no período pós-púberdade.

## Conclusão

Em suma, por meio da utilização do DXA em adolescentes pós-púberes, foi observado um quantitativo relevante de meninas com percentual de gordura alto; nos meninos o percentual de gordura foi adequado, com uma tendência de moderado aumento do percentual de massa magra e, de maneira preocupante, do percentual de gordura com o avançar da idade cronológica. Densidade e conteúdo mineral ósseo tiveram um comportamento normal de acordo com as referências para a idade cronológica. Ademais, nosso estudo traz mais um complemento à literatura a respeito de referências de composição corporal, por meio do DXA, em adolescentes pós-púberes.

Não temos nada a declarar.

## Referências

- CHANE, M. P.; NIELSEN, P. A. What predicts drive formuscularity in college students. **EatingBehaviors**, v. 12, n. 3, p. 228-231, 2011.
- CRUZAT-MANDICH, C. *et al.* Comparacion por sexo em imagen corporal, sintomas psicopatológicos y conductas alimentares em jóvenes entre 14 y 25 años. **Rev méd. Chile**, v. 144, n. 6, p. 243-250, 2016.
- FARIAS, E. S. *et al.* Efeito da atividade física programada sobre a composição corporal em escolares pós-púberes. **J. Pediatr. (Rio J.)**, v. 91, n. 2, p. 122-129, 2015.
- FONSECA-JUNIOR, S. J. *et al.* Composição corporal de pentatletas adolescentes avaliada com a absorptometria radiológica de dupla energia. **Rev. educ. fis. UEM**, Maringá, v. 26, n. 3, p. 465-472. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S198330832015000300465&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198330832015000300465&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 13 abr. 2019.
- FONSECA-JUNIOR, S. J. *et al.* Validity of skinfold equations, against dual-energy x-ray absorptiometry, in predicting body composition in adolescent pentathletes. **PediatrExercSci**, v. 29, n. 2, p. 285-293, 2017.
- FRIGNANI, R. R. *et al.* Curvas de referência do índice de adiposidade corporal de adolescentes e sua relação com variáveis antropométricas. **J. Pediatr.(Rio J.)**, v. 91, n. 3, p. 248-255, 2015.
- GUIMARÃES, B. E. *et al.* O consumo de álcool e a insatisfação com a imagem corporal por adolescentes e jovens de um município baiano, Brasil. **Cad Saude Publica**, v. 36, n. 1, 2019.
- GUO, B. *et al.* Relationships between the lean mass

- index and bone mass and reference values of muscular status in healthy Chinese children and adolescents. **J Bone Miner Metab**, v. 34, n. 6, p. 703-713, 2016.
- HEYWARD, V. H.; STOLARCZYK, L. M. **Avaliação da composição corporal aplicada**. São Paulo: Manole, 2000, 243 p.
- HOFSTEENGE, G. H.; CHINAPAW MAI, J. M.; WEIJS, P. J. M. Fat-free mass prediction equation for bioelectric impedance analysis compared to dual energy X-ray absorptiometry in obese adolescents: a validation study. **BMC Pediatr**. v. 15, n. 1, p. 158-167, 2015.
- KENDALL, K. *et al.* Estimating fat-free mass in elite-level male rowers: a four-compartment model validation of laboratory and field methods. **J Sports Sci**. v. 35, n. 7, p. 624-633, 2017.
- KHADILKAR, A. V. *et al.* Indian girls have higher bone mineral content per unit of lean body than boys through puberty. **J Bone Miner Metab**. v. 36, n. 3, p. 364-371, 2018.
- KUSCHNIR, M. C. *et al.* ERICA: prevalence of metabolic syndrome in Brazilian adolescents. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 50, supl. 1, 11s, 2016. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102016000200310](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102016000200310). Acesso em: 13 jul. 2019.
- LIMA, L. R. A. *et al.* Are traditional body fat equations and anthropometry valid to estimate body fat in children and adolescents living with HIV? **Braz J Infect Dis**. Salvador, v. 21, n. 4, p. 448-456, Aug. 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1413867016306584?via%3Dihub>. Acesso em: 10 maio 2019.
- LOHMAN, T. G. Dual energy X-ray absorptiometry. In: ROCHE, A. F.; HEYMSFIELD, S. B. Lohman (eds). **Human body composition**. Illinois: Human Kinetics, 1996. p. 63-78.
- MALINA, R.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O. **Growth, maturation, and physical activity**. 2. ed. Human Kinetics, 2004. 728 p.
- MARFELL-JONES, M. *et al.* International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). **International standards for anthropometric assessment**, ISAK, 2001.
- MIRWALD, R. L. *et al.* An assessment of maturity from anthropometric measurements. **Med Sci Sports Exerc**. v. 34, n. 4, p. 689-94, 2002.
- NANA, A. *et al.* Methodology review: using dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) for the assessment of body composition in athletes and active people. **Int J Sport Nutr Exerc Metab**. v. 25, n. 2, p. 198-215, 2015.
- PARKS, E. P. *et al.* Change in body compositions during loss trial in obese adolescents. **Pediatr Obes**. v. 9, n. 1, p. 26-35, 2014.
- PINEAU, J. C. *et al.* Ultrasound measurement of total body fat in obese adolescents. **Ann Nutr Metab**. v. 56, n. 1, p. 36-44, 2010.
- POLLOCK, M. L.; WILMORE, J. H. **Exercício na saúde e na doença**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Médica e Científica, 1993.
- RIPKA, W. L.; ESMANHOTO, E.; ULBRICH, L. Body fat percentage in adolescents from Curitiba Metropolitan Region: reference data using Method LSM. **Rev Bras Cineantropom Hum**. v. 20, n. 5, p. 373-380, 2018. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1980-00372018000500373](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-00372018000500373). Acesso em: 01 jul. 2019.
- SANTOS, L. C. *et al.* Associação entre a perda de peso, a massa óssea, a composição corporal e o consumo alimentar de adolescentes obesos pós-púberes. **Arq Bras Endocrinol Metabol**. v. 52, n. 6, p. 1001-1008, 2008. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-27302008000600011&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302008000600011&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 5 jul. 2019.
- SHYPAILO, R. J.; WONG, W. W. Fat and fat-free mass index references in children and young adults: assessments along racial and ethnic lines. **Am J Clin Nutr**. v. 112, n. 3, p. 566-575, 2020.
- SIERVOGEL, R. M. *et al.* Puberty and body composition. **Horm Res**. v. 60, n. 1, p. 36-45, 2003.
- SILVA, A. M. *et al.* Body fat measurement in adolescent athletes: multicompartment molecular model comparison. **Eur J Clin Nutr**. v. 60, n. 8, p. 955-64, 2006.
- SIMÃO, M. *et al.* Predictive equations for estimating regional body composition: a validation study using DXA as criterion and associations with cardiometabolic risk factors. **Ann Hum Biol**. v. 43, n. 3, p. 219-228, 2016.
- TANNER, J. **Growth at adolescent**. Oxford: Blackwell Scientific, 1962.
- WORTHMAN, C.; TRANG, K. Dynamics of body time, social time and history at adolescence. **Nature**, v. 554, n. 1, p. 451-457, 2018.

Recebido em: 01/03/2020

Aceito em: 24/11/2020