

## DISTRIBUIÇÃO DE GORDURA CORPORAL E CARACTERIZAÇÃO DE ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS EM CRIANÇAS

Thiago Henrique de Oliveira<sup>1</sup>, André Everton de Freitas<sup>2</sup>, Joyce Andrade Batista<sup>3</sup>  
Débora Romualdo Lacerda<sup>4</sup>, Mariana Marcolino Costa<sup>5</sup>, Danusa Dias Soares<sup>6</sup>, Joel Alves Lamounier<sup>7</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a distribuição de gordura corporal através da bioimpedância elétrica (BIA) e caracterizar índices antropométricos em crianças. **Materiais e Métodos:** Estudo transversal realizado com crianças de 7 a 11 anos. Uma amostra de conveniência foi obtida a partir de estudo prévio de avaliação da prevalência de obesidade e sobrepeso em 1019 crianças no município de Ouro Preto-MG. Um total de 89 crianças pertencentes a sete escolas municipais foram incluídas no presente estudo. Foram avaliados o percentual de gordura corporal através do uso da BIA, estado nutricional, caracterização do índice de conicidade (IC) e a relação cintura/estatura (RCE). **Resultados:** Das 89 crianças o percentual de crianças eutróficas, sobrepeso e obesas foram 15,7 % (n=14), 54 % (n=48) e 30,3 % (n=27). Quanto à avaliação da distribuição corporal através da BIA, as meninas apresentavam maiores percentuais de gordura corporal do que meninos. No que se refere ao IC, não houve uma diminuição dos valores com o avançar da idade. Os valores encontrados para a RCE apresentaram limites acima do preconizados pela literatura. **Conclusões:** No grupo estudado, meninas apresentam maiores %GC através da análise de BIA do que meninos. Contrapondo os poucos achados na literatura, não observamos uma diminuição IC com o avançar da idade, logo, são necessários novos estudos para estabelecer o comportamento IC em crianças. No que se refere aos valores de RCE, os valores estão acima do limite preconizado na literatura, logo, são necessárias medidas voltadas à promoção da saúde nesta população.

**Palavras-chave:** Criança. Composição corporal. Avaliação nutricional. Antropometria. Obesidade.

1 - Médico, Fisioterapeuta, Mestre em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina da UFMG, Belo Horizonte-MG, Brasil.

### ABSTRACT

Distribution of body fat and characterization of anthropometric index in children

**Objective:** Evaluate the distribution of body fat by bioelectrical impedance analysis (BIA) and characterize the anthropometric index in children. **Materials and Methods:** Cross-sectional study with children aged 7 to 11 years. A convenience sample was obtained from a previous study assessing the prevalence of obesity and overweight in 1019 children in the city of Ouro Preto-MG. A total 89 children from seven local schools were included in this study. The percentage of body fat was obtained through the use of BIA, nutritional status and characterization of the IC and WHR. **Results:** Of the 89 children the percentage of eutrofosics, overweight and obese were 15.7% (n=14), 54% (n=48) and 30.3% (n=27). Evaluation of the distribution body through the BIA noted that girls had higher percentages of body fat than boys. As for IC, there wasn't a decrease in IC with advancing age. The values found for the RCE showed up the limits prescribed by the literature. **Conclusions:** In the study group, the girls had higher %BF by BIA analysis than boys. In contrast the few findings in the literature on IC in children, we did not observe a decrease in IC with increasing age, therefore, further studies are needed to establish the IC behavior in children. As regards values WHR, we observed the values are above the limit suggested in the literature, therefore, necessary measures are aimed at promoting health in this population.

**Key words:** Children. Body composition. Nutritional assessment. Anthropometry. Obesity.

2 - Médico, Fisioterapeuta, Doutor em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina da UFMG, Belo Horizonte-MG, Brasil, Docente na UNIDAVI-SC, Brasil.

3 - Nutricionista, Mestre em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina da UFMG, Belo Horizonte-MG, Brasil.

## INTRODUÇÃO

Durante os primeiros anos de vida ocorrem mudanças quantitativas e qualitativas na composição química corporal (Abeso, 2016).

Alterações na composição corporal ao longo do tempo podem levar a consequências diretas nas funções do corpo, levando a um aumento da prevalência de várias doenças associadas à obesidade, tais como: diabetes mellitus, dislipidemias, problemas cardiovasculares e respiratórios, distúrbios psicológicos e ortopédicos e elevação da pressão arterial (WHO, 2020; Mendonça e colaboradores, 2020).

Estudos epidemiológicos têm demonstrado o importante papel da gordura visceral na patogênese de doenças metabólicas e cardiovasculares tanto em crianças quanto em adultos (Mook-Kanamori e colaboradores, 2009).

Evidências confirmam que a forma como a gordura corporal se deposita no organismo representa um importante fator de risco para o desenvolvimento da doença arterial coronariana (Yumuk e colaboradores, 2015).

Para determinação da distribuição de gordura corporal verifica-se que os métodos antropométricos têm sido os mais utilizados por diversos pesquisadores (Zaar e colaboradores, 2014).

Dentre os mais utilizados destacam-se: índice de massa corporal (IMC), relação cintura/quadril (RCQ), relação cintura/estatura (RCE), circunferência de cintura (CC), índice de conicidade (IC) e medidas de espessura de dobras cutâneas (Weffort, 2019; Gomes e colaboradores, 2006).

Dados de um estudo britânico com mais de 9000 pacientes indicaram que o IMC e a CC foram bons parâmetros para indicar risco de obesidade e suas consequências (Taylor e colaboradores, 2010).

O IMC é frequentemente utilizado na clínica como ferramenta de avaliação em saúde pública para identificar pessoas em risco de adquirir doenças cardiovasculares e diabetes devido ao excesso de peso (Spolidoro e colaboradores, 2013).

O IMC é um bom indicador, mas não totalmente correlacionado com a distribuição da gordura corporal (Abeso, 2016; Haun e colaboradores, 2009).

As medidas da CC e a RCQ são os mais utilizados na medida da distribuição centralizada do tecido adiposo.

Porém, diferenças na composição corporal entre grupos etários e raciais dificultam a padronização de pontos de corte úteis na identificação do risco de doenças (Haun e colaboradores, 2009).

A CC é utilizada como indicativo de adiposidade abdominal ou central, e é um importante preditor de risco para doença cardiovascular, dislipidemia e HAS, mas não há consenso sobre pontos anatômicos e de corte em crianças (Weffort, 2019).

A RCE apresenta vantagem em relação à CC, pois seu ajuste pela estatura permite que seja estabelecido ponto de corte aplicável à população, independentemente da idade e etnia (Pereira e colaboradores, 2011).

A RCE é considerada um indicador simples e efetivo para mensurar a obesidade abdominal, além disso, está fortemente associada a diversos fatores de risco cardiovasculares tanto em adultos quanto em crianças (Fonseca, 2017; Magalhães e colaboradores, 2014).

O IC é uma medida antropométrica utilizada como índice para a avaliação de riscos metabólicos, é um bom preditor para a identificação de obesidade visceral quando comparado aos demais indicadores e um bom preditor de risco coronariano elevado e risco cardiovascular. Isso é calculado utilizando-se uma fórmula que leva em consideração o peso, a estatura e a circunferência da cintura (Roniz e colaboradores, 2014; Vidigal e colaboradores, 2013).

O método de bioimpedância (BIA) tem sido utilizado desde a década de 80, com o objetivo de predizer, in vivo, a composição do corpo humano em quantidade de água e massa livre de gordura, permitindo estimar o percentual de gordura total do corpo (Oliveira e colaboradores, 2021).

A BIA é um método sensível, rápido, indolor, não invasivo, simples e não necessita de muito treinamento profissional (Natalino e colaboradores, 2013).

Okasora e colaboradores (1999), avaliando o percentual de gordura corporal em 104 crianças, encontraram fortes correlações ( $r=0,90$ ) entre os percentuais de gordura corporal através BIA e DEXA (dual energy X-ray absorptiometry), sugerindo que a bioimpedância deve ser utilizada como instrumento para a análise da composição corporal em crianças.

Deve-se salientar que o método DEXA geralmente é de difícil acesso devido ao alto

custo do equipamento (Natalino e colaboradores, 2013).

Diante da escassez de recursos para a aquisição de métodos mais acurados para avaliação da composição corporal pelos serviços públicos de saúde, os indicadores antropométricos são instrumentos alternativos para avaliação do excesso de gordura corporal de forma rápida, acessível e não invasiva (Sant'anna e colaboradores, 2010).

Assim, o presente estudo objetivou avaliar a distribuição de gordura corporal através da BIA e caracterizar índices antropométricos em crianças.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo de delineamento transversal, com crianças de 7 a 11 anos pertencentes à zona urbana de Ouro Preto Minas Gerais.

Foi realizada uma pesquisa prévia de avaliação da prevalência de obesidade e sobrepeso em 1019 crianças, onde foram encontradas prevalências de 3,0% de obesidade e 8,6% de sobrepeso (Freitas e colaboradores, 2007).

A partir deste estudo anterior, para compor o presente trabalho, foi retirada uma sub-amostra de 89 crianças (amostra de conveniência) pertencentes à faixa etária de sete a 11 anos, matriculados em sete escolas públicas municipais, cursando do primeiro ao quinto ano do ensino fundamental, em turnos da manhã ou tarde.

Foram excluídas crianças portadoras de doenças infecciosas, distúrbios do equilíbrio, histórias de cirurgias cerebrais e aquelas que não seguiram as recomendações para avaliação da composição corporal através do método de bioimpedância elétrica pré-coleta de dados (1- Não comer ou ingerir líquidos 4 a 5 horas antes do teste; 2- Não realizar exercícios físicos extenuantes nas 12 horas antecedentes ao teste; 3- Não ingerir álcool ou cafeína antes da realização do teste; 4- Retirar objetos metálicos antes da realização do teste), bem como aquelas que se recusaram a participar do estudo.

Os dados do presente estudo foram coletados por 3 avaliadores previamente treinados e todas as avaliações foram realizadas no período da manhã. Um único avaliador mensurou as medidas de peso (Kgf) e altura (cm); o segundo examinador foi responsável pelas medidas da circunferência

da cintura; o terceiro examinador foi responsável pela coleta de dados pela BIA de acordo com o protocolo estabelecido pelo fabricante.

## Antropometria

O peso e o percentual de gordura corporal (%GC) foram obtidos com o uso de uma balança eletrônica digital Tanita, modelo BF-683 W, com capacidade máxima de 150 kgf e precisão de 100g.

Para a medida da estatura, utilizou-se um antropômetro vertical Alturaexata, com graduação em centímetros (cm) até 2,13 metros e precisão de 0,1cm. Para essa medida, a criança foi mantida em pé, sem sapatos, de forma ereta, com joelhos e calcanhares juntos e braços estendidos ao longo do corpo. A cabeça foi posicionada com a criança olhando para a linha do horizonte. Nesta posição a peça do antropômetro em um ângulo reto foi direcionada ao ponto mais elevado da sutura sagital.

A partir das medidas de peso e altura, todas as crianças foram classificadas de acordo com os valores de escore-Z por idade do IMC, sendo agrupados por sexo e idade segundo pontos de corte preconizados por pela OMS (WHO, 2020).

A medida da CC foi obtida durante expiração normal tendo como ponto de referência o ponto médio entre a margem da última costela e a crista ilíaca. Utilizou-se uma fita métrica flexível e inelástica com extensão de dois metros dividida em centímetros e subdividida em milímetros. A RCE foi calculada dividindo-se a circunferência da cintura (cm), pela medida da estatura (cm). O IC foi calculado a partir das medidas de CC, peso e estatura, conforme fórmula proposta por Valdez (1991):

$$\text{Índice de Conicidade} = \frac{\text{Circunferência da cintura (m)}}{0,109 \sqrt{\text{peso (kgf)/estatura (m)}}$$

Para avaliação da composição corporal através do método de BIA foi utilizado o equipamento de bioimpedância elétrica tetrapolar horizontal da marca Bodystat, modelo Quadscan 4000. A criança foi posicionada sobre uma superfície não condutora, na posição supina, com braços e pernas abduzidos, sem que as partes do corpo se toquem. Antes da colocação dos eletrodos, as áreas de contato foram limpas com algodão

embebido em álcool para retirada do excesso de oleosidade da pele. Os quatro eletrodos emissores auto-adesivantes foram colocados no corpo, sendo dois colocados na mão (superfície dorsal da articulação metacarpofalangeana e proeminências distais do rádio e da ulna) e dois eletrodos no pé direito (região metatarsofalangeana e entre os maléolos medial e lateral), seguindo as instruções do fabricante. Através da análise de bioimpedância foram coletados os dados referentes ao %GC e a quantidade de gordura em (kgf).

As informações coletadas foram digitadas em um banco de dados desenvolvido no Excel®. Foram utilizados para as análises estatísticas os softwares SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versão 14.0. Os resultados descritivos foram obtidos utilizando frequências e porcentagens para as características das diversas variáveis categóricas e da obtenção de medidas de tendência central e medidas de dispersão para as variáveis quantitativas. Todas as variáveis estudadas foram testadas quanto a sua normalidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. O teste t de Student foi utilizado para comparação entre as médias entre os grupos masculino e feminino e o teste Mann-Whitney para as amostras com distribuição não paramétrica. A normalidade foi confirmada através do teste Ryan-Jones similar ao teste de Shapiro-Wilks. Adotou-se como nível de significância estatística o valor de  $p < 0,05$ .

### Considerações éticas

O estudo trabalhou os dados de um estudo aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) conforme parecer ETIC 471/06.

Todos os pais ou responsáveis das crianças assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Todo o estudo foi conduzido de acordo com a resolução 466/2012, que regulamenta a pesquisa envolvendo seres humanos.

### RESULTADOS

Participaram do estudo um total de 89 crianças entre 7 e 11 anos de idade. No que se refere à distribuição das crianças de acordo com o sexo, percebeu-se um equilíbrio entre a quantidade de meninos e meninas presente no estudo. Observou-se que das 89 crianças incluídas no estudo 50,6% (n=45) eram do sexo feminino e 49,4% (n=44) do sexo masculino.

O percentual de crianças eutróficas, sobrepeso e obesas foram 15,7 % (n=14), 54 % (n=48) e 30,3 % (n=27), respectivamente. De acordo com a tabela 1, para o grupo estudado, foram observados: uma média e desvio padrão (DP.) da idade de 8,6 anos (+1,1); peso de 42,1 kgf (+9,0); altura 138,7 cm (+7.7) e IMC uma média de 21,7 (+3,2).

Ao se avaliar o percentual de gordura corporal por bioimpedância (BIA) e Tanita, foram encontradas médias de 38% (+7,8) e 28,8% (+8,6), respectivamente.

Na tabela 2 encontram-se os resultados da análise estratificada de acordo com sexo, além da comparação entre as variáveis do estudo. Maiores médias de idade foram encontradas para sexo feminino (média=8,7 anos) quando comparadas com sexo masculino (média=8,0 anos).

Observa-se que meninas apresentaram maiores valores médios de peso, IMC, %GC por BIA, Gordura (Kgf), %GC por Tanita, IC e RCE do que no grupo de meninos.

**Tabela 1** - Descrição das variáveis quantitativas em estudo (n= 89).

Variável	n	Média	DP	Mínimo	1º quartil	Mediana	3º quartil	Máximo
Idade (anos)	89	8,6	1,1	7	8,0	9	9,0	11,0
Peso (kgf)	89	42,1	9,0	23,6	35,9	41,7	47,0	66,3
Estatura (cm)	89	138,7	7,7	122,6	132,7	138,3	144,6	158,6
IMC	89	21,7	3,2	14,5	19,8	21,0	24,0	31,2
%GC por BIA*	89	38,0	7,8	17,4	34,6	38,6	42,8	53,3
Gordura (kgf) *	89	16,2	5,3	4,2	12,2	16,3	18,9	35,1
%GC por Tanita	89	28,8	8,6	5,0	24,2	30,0	35,0	45,6

**Legenda:** GC- Gordura Corporal; BIA- bioimpedância; kgf- quilograma força; D.P.- Desvio padrão; \* variáveis coletadas através do equipamento de BIA Quadscan 4000.

**Tabela 2** - Análise estratificada das variáveis do estudo de acordo com sexo e comparação entre os grupos.

Variável	FEMININO (n=45)				MASCULINO (n= 44)				Valor-p
	Média (DP)	Mediana	Mín.	Máx.	Média(DP)	Mediana	Mín.	Max.	
Idade (anos)	8,5 (1,1)	8,0	7,0	11,0	8,7 (0,9)	9,0	7,0	11,0	0,412 <sup>2</sup>
Peso (kgf)	42,6 (9,2)	40,9	23,6	66,3	41,5 (8,9)	42,4	24,1	64,2	0,564 <sup>1</sup>
Estatura (cm)	137,9 (7,6)	137,5	124,4	155,9	139,6 (7,6)	139,5	122,6	155,6	0,316 <sup>1</sup>
IMC	22,2 (3,2)	21,4	15,3	31,2	21,1 (3,1)	20,9	14,5	28,3	0,111 <sup>1</sup>
% GC por BIA*	40,7 (7,1)	40,0	27,3	53,3	35,1 (7,6)	37,9	17,4	47,7	0,002 <sup>2</sup>
Gordura (kgf) *	17,4 (5,1)	17,2	6,7	35,1	14,9 (5,1)	15,2	4,2	26,1	0,026 <sup>2</sup>
%GC por Tanita	32,1 (6,8)	32,5	5,0	45,6	25,3 (8,9)	25,8	10,9	42,8	0,000 <sup>2</sup>
RCE	0,55 (0,05)	0,60	0,43	0,71	0,53 (0,06)	0,53	0,41	0,65	0,060 <sup>1</sup>
IC	1,26 (0,06)	1,25	1,12	1,40	1,25 (0,07)	1,25	1,12	1,38	0,278 <sup>1</sup>

**Legenda:** %GC- Percentual de Gordura Corporal; BIA- bioimpedância; kgf- quilograma força; RCE- Relação Cintura/Estatura; IC- Índice de Conicidade; Mín- Mínimo; Máx.- Máximo; DP- Desvio padrão; \* variáveis coletadas através do equipamento de BIA Quadscan 4000; 1- Teste t-student; 2- Teste Mann-Whitney.

Ao nível de significância 5%, as comparações de médias e medianas estatisticamente significantes foram: %GC por BIA, %GC por Tanita. Ao nível de significância de 6%, a comparação das médias de RCE por sexo foi estatisticamente significativa (Tabela 2).

Quando avaliado o %GC por BIA e Tanita, além da variável RCE, foram observadas maiores médias e medianas para sexo feminino quando comparadas com o sexo masculino.

Na tabela 3, encontram-se os valores médios e as medianas das variáveis: IC e RCE de acordo com a idade.

**Tabela 3** - Valores médios e a mediana das variáveis índice de conicidade e relação cintura/estatura de acordo com a idade em anos

Idade	ÍNDICE DE CONICIDADE (IC)						RELAÇÃO CINTURA/ESTATURA (RCE)					
	Masculino (n=44)			Feminino (n=45)			Masculino (n=44)			Feminino (n=45)		
	Média (DP)	n	Med.	Média (DP)	n	Med.	Média (DP)	n	Med.	Média (DP)	n	Med.
7	1,21 (0,07)	5	1,23	1,23 (0,05)	8	1,23	0,51(0,05)	5	0,50	0,53 (0,05)	8	0,51
8	1,26 (0,07)	14	1,28	1,27 (0,91)	1	1,28	0,54 (0,07)	14	0,53	0,57 (0,07)	17	0,58
9	1,24 (0,06)	17	1,24	1,29 (0,43)	1	1,29	0,52 (0,06)	17	0,51	0,55 (0,04)	11	0,55
10	1,28 (0,08)	7	1,31	1,25 (0,03)	6	1,26	0,55 (0,05)	7	0,57	0,55(0,05)	6	0,56
11	-	1	-	1,29 (0,06)	3	1,33	-	1	-	0,58(0,07)	3	0,58

**Legenda:** D.P- Desvio padrão; Med.- mediana; n – amostra.

As maiores médias de IC e RCE foram para as crianças do sexo feminino em relação ao masculino, exceto para crianças com 10 anos de idade (tabela 3).

Além disso, com o avançar da idade não houve uma diminuição nos valores médios do IC para ambos os sexos.

De acordo com a tabela 3, os maiores valores médios encontrados para o IC no sexo feminino foram para as idades de oito anos (IC= 1,27) e nove anos (IC= 1,29), respectivamente.

Os maiores valores de RCE observados foram de 0,55 para crianças de 10 anos do sexo masculino e 0,57 para crianças de oito anos do sexo feminino (tabela 3).

Para a idade de 11 anos, o estudo apresentou três crianças do sexo feminino com média de IC = 1,29 e RCE = 0,58 (tabela 3) e uma criança do sexo masculino com IC=1,32 e RCE= 0,56.

## DISCUSSÃO

Diferentes métodos para o estudo da composição corporal têm sido utilizados no contexto dos problemas relacionados à saúde, tanto em crianças quanto em adultos.

Dentre os métodos mais utilizados podemos mencionar: avaliações antropométricas, bioimpedância elétrica (BIA), técnicas de diluição isotópica, absorptometria radiológica de dupla energia (DEXA), tomografia computadorizada e ressonância nuclear magnética.

Sabe-se, que não existe um método único e incontestável para avaliação da

composição corporal em pediatria, pois nenhum oferece todas as informações completas sobre a composição corporal, embora, cada método proporcione informações valiosas e específicas da composição corporal (Weffort, 2019).

Assim como a antropometria, a BIA tem sido apresentada como uma alternativa rápida para a determinação da composição corporal, uma vez que é de fácil operacionalização e relativamente confiável, podendo ser potencialmente usada no cálculo das estimativas de gordura corporal (Oliveira e colaboradores, 2021; Oliveira Filho e colaboradores, 2020; Natalino e colaboradores, 2013).

Lohman e colaboradores (1988), recomendam valores de percentual de gordura corporal (%GC) até 20% para o sexo masculino e de 25% para meninas. Valores acima destes pontos de corte são considerados como excesso de gordura corporal. Os resultados referentes ao percentual de gordura corporal (%GC) encontrados no presente estudo demonstraram uma presença de excesso de gordura corporal para ambos os sexos. Isto pode ser explicado devido à grande parte das crianças incluídas no estudo apresentarem obesidade ou sobrepeso.

Além disso, os dados encontrados demonstraram que crianças do sexo feminino apresentaram maiores percentuais de gordura corporal através da BIA do que meninos (p=0,002). Uma possível justificativa para este achado pode ser atribuída a meninos serem mais ativos do que meninas no dia a dia.

Wu e colaboradores (1993), avaliaram uma amostra de 47 crianças com idade média de 12,1 anos e encontraram que para meninos com idade média 12,7 anos o percentual de gordura corporal obtido através da BIA foi de 16,1%, em contrapartida, meninas com média de idade 11,6 anos esse percentual foi de 20,1%. Kida e colaboradores (1999), em um estudo com o objetivo de determinar o %GC por BIA em 437 escolares, com idades entre 9 a 12 anos, também observaram que meninos apresentaram menores percentuais (%GC=17,6) do que meninas (%GC=18,5).

Além disso, realizaram um acompanhamento de um ano e observaram que o percentual de gordura em meninas (%GC=17,0) permanecia superior ao dos meninos (%GC=16,0).

No Brasil, em estudo realizado com 556 escolares de 7 a 10 anos de idade, os valores de %GC por BIA foram maiores para meninas (%GC=29,2) quando comparadas aos meninos (%GC=24,8) (Koga, 2005). Em outro estudo conduzido com uma amostra de 811 escolares entre 11 e 17 anos, no qual 55% das crianças eram do sexo feminino, observou-se uma média de %GC-BIA de 21,6 % para meninas e 19,2% para meninos (Fernandes e colaboradores, 2007).

Em um estudo, Sant'anna e colaboradores (2010), avaliaram uma amostra de 205 escolares com idade entre 6 e 9 anos e encontraram maiores médias de %GC via BIA em crianças do sexo feminino (%GC=23,3) do que no sexo masculino (%GC=20,1).

Um estudo concluiu que a BIA deve ser utilizada para analisar a composição corporal de crianças, mas para minimizar os erros de medida, destacaram a importância de se respeitar o protocolo de mensuração (Correia, 2017; Sant'anna e colaboradores, 2009).

Embora a BIA não seja o método mais acurado para determinação do percentual de gordura corporal, ou seja, a técnica padrão-ouro, ele mostrou-se um método adequado para estudos populacionais (Sant'anna e colaboradores, 2010).

A BIA é recomendada porque apresenta menor variabilidade em suas estimativas que outros métodos mais simples como o IMC (Pérez e Mattiello, 2018).

Além disso, outros estudos têm apontado boas correlações entre a BIA e os outros métodos (Sant'anna e colaboradores, 2009; Okasora e colaboradores, 1999; Wu e colaboradores, 1993).

A validação das equações de predição de BIA enfrenta algumas dificuldades para avaliação em crianças. Um recente estudo europeu, com crianças e pré-adolescentes, teve como objetivo desenvolver e validar uma equação de BIA para previsão de água corporal total e massa magra usando a diluição de óxido de deutério (D2O) como técnica de referência.

Foram propostas duas equações, para meninos e meninas, que se apresentaram dentro do desvio padrão esperado em aproximadamente 83% dos participantes, concluindo que tais equações podem ser utilizadas em estudos epidemiológicos para o gerenciamento da obesidade e sobrepeso em crianças (Kourkoumelis e colaboradores, 2021).

Apesar do IC ser considerado um indicador que melhor discrimina o elevado risco coronariano em pessoas do sexo masculino (Roniz e colaboradores, 2014; Vidigal e colaboradores, 2013) e ser estabelecido na literatura um ponto de 1,73 como indicador de risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares e metabólicas em adultos, ou seja, quanto mais próximo a 1,73 significa obesidade, observamos uma grande limitação na literatura quanto ao uso IC em crianças, devido ao fato de não haver pontos de corte específicos para crianças e às poucas evidências quanto ao uso IC como preditor de risco de doenças em crianças (Pelegrini e colaboradores, 2015; Sant'anna e colaboradores, 2010).

Em um estudo com 1197 adolescentes de ambos os sexos, com idades entre 15 e 17 anos, os autores definiram como preditor de gordura corporal elevada os pontos de corte do IC de 1,12 para meninos e 1,06 para meninas (Pelegrini e colaboradores, 2015).

No presente estudo, observamos que com o avançar da idade, não houve uma diminuição dos valores do IC.

Contraoando os achados do presente estudo, Sant'anna e colaboradores (2010) e Perez e colaboradores (2002), observaram que valores IC decrescem com a idade.

Todavia vale ressaltar, que no estudo de Perez e colaboradores (2002), os autores avaliaram IC particionando a amostra em 3 grupos etários (3 a 5 anos; 6 a 10 anos e 11 a 16) e não mencionaram se a utilização do IC por grupos etários possa gerar um viés de informação, logo, os resultados encontrados neste estudo devem ser interpretados com cautela.

Acredita-se que os valores de IC encontrados no presente estudo são mais característicos para crianças com excesso de peso, visto que, através da avaliação do estado nutricional observamos que das 89 crianças incluídas no estudo, cerca de 54% apresentavam sobrepeso e 30,3% obesidade.

Desta forma, alerta-se que os resultados não devem ser extrapolados para a população geral e ressalta-se a necessidade de novos estudos para que melhores evidências sejam estabelecidas sobre o real comportamento do IC em crianças, já que em adultos o IC é considerado um indicador de obesidade que melhor discrimina o risco coronariano (Roniz e colaboradores, 2014; Vidigal e colaboradores, 2013). Ressalta-se ainda a vital importância da criação de pontos de corte para o IC na população infantil, para que posteriormente sejam feitas inferências mais consistentes quanto ao uso IC como preditor de doenças em crianças.

A grande vantagem da utilização da RCE em pesquisas, é que esta relação permite avaliação do risco à saúde, através da utilização de um mesmo ponto corte para crianças e adultos (>0,5), ademais, crescentes evidências apontam que a RCE pode ser um método útil para prever o risco doenças em crianças, e tem sido apontadas boas associações entre a RCE e fatores de risco cardiovascular (Magalhães e colaboradores, 2014; Pereira e colaboradores, 2011; Sant'anna e colaboradores, 2009).

Garnett e colaboradores (2008), identificaram que crianças e adolescentes com  $RCE > 0,5$  apresentaram 11,4 vezes mais chance de apresentar fatores de risco cardiovascular do que aqueles com  $RCE < 0,5$ .

Savva e colaboradores (2000), avaliaram 1987 crianças com média de 11,4 anos e encontraram fortes correlações entre IMC e RCE ( $r=0,923$ ) e RCE e CC ( $r=0,947$ ), indicando que índices antropométricos simples como RCE podem ser úteis em prever a presença de risco cardiovascular em crianças.

Quanto à previsão de gordura corporal elevada, é possível observar que a RCE foi considerada um indicador simples, fácil de usar e preciso, com alta aplicabilidade na triagem de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes (Pelegri e colaboradores, 2015).

Em relação aos dados encontrados sobre a RCE no presente estudo, observamos que para ambos os grupos, os valores

encontrados do RCE apresentaram-se acima dos limites preconizados pela literatura.

Como é bem documentado na literatura que RCE é um importante preditor de risco cardiovascular, acreditamos que uma abordagem multidisciplinar com medidas de controle do excesso de peso, orientações nutricionais bem como a prática de atividade física monitorada, possam trazer benefícios para a população estudada, principalmente porque durante a realização deste estudo constatamos percentuais consideráveis de sobrepeso e obesidade no grupo estudado.

Os resultados do presente estudo permitem concluir que para grupo o estudado, meninas apresentam maiores percentuais de gordura corporal através da análise de bioimpedância elétrica do que meninos, achados compatíveis com a literatura.

Contraoando os achados na literatura sobre a utilização do IC em crianças, o presente estudo não encontrou que ao avançar da idade ocorre uma diminuição nos valores do IC.

Devido à inexistência de pontos corte para crianças, bem como a escassez de estudos utilizando IC em crianças, alertamos sobre a necessidade de novos estudos com amostra representativa, para que seja estabelecido o real comportamento do IC em crianças.

No que se refere à RCE observamos que para o grupo estudado os valores encontrados estão acima do limite preconizado na literatura, logo são necessárias medidas voltadas à promoção da saúde nesta população.

## CONCLUSÃO

Ainda não existe na literatura um consenso em relação ao melhor método a ser utilizado para se avaliar a composição corporal em crianças, pois cada um dos métodos apresenta vantagens e desvantagens.

Os pontos mais importantes a serem considerados na escolha do melhor método são: o custo do método, o treinamento dos avaliadores e nível de dificuldades, tempo disponível para realização, possíveis riscos à população estudada e a receptividade dela.

## CONFLITO DE INTERESSE

Nada a declarar.

## REFERÊNCIAS

- 1-Abeso. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. Diretrizes Brasileiras de Obesidade. Associação Brasileira para estudo da obesidade e síndrome metabólica. 4ª edição. Itapevi-SP. 2016.
- 2-Correia, M.D. Composição corporal em crianças: metodologias de avaliação. Universidade Fernando Pessoa. Faculdade Ciências da Saúde. TCC. Porto. 2017.
- 3-Fernandes, R.A.; e colaboradores. The use of bioelectrical impedance to detect excess visceral and subcutaneous fat. *J Pediatr*. Vol. 83. p. 529-34. 2007. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18074057/>
- 4-Fonseca, M.I.H. Neck circumference: an easier measure to identify excess weight and cardiovascular risk? *Endocrinology & Metabolism International Journal*. Vol. 4. Num. 5. 2017.
- 5-Freitas, A.E.; e colaboradores. Prevalência de obesidade e sobrepeso em escolares de 6 a 9 anos nas escolas públicas de Ouro Preto-MG. *Rev Med Minas Gerais*. Vol. 17. p. 152. 2007.
- 6-Garnett, S.P.; Baur, L.A.; Cowell, C.T. Waist-to-height ratio: a simple option for determining excess central adiposity in young people. *Int. J. Obes*. Vol. 32. Num. 6. p. 1028-1030. 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18414423/>
- 7-Gomes, M.A.; e colaboradores. Correlação entre índices antropométricos e distribuição de gordura corporal em mulheres idosas. *Rev bras cineantropom desempenho hum*. Vol. 8. p. 16-22. 2006.
- 8-Haun, D.R.; Pitanga, F.J.G.; Lessa, I. Razão cintura/estatura comparado a outros indicadores antropométricos de obesidade como preditor de risco coronariano elevado. *Rev Assoc Med Bras*. Vol. 55. Num. 6. p. 705-11. 2009.
- 9-Kida, K.; e colaboradores. Estimation of body composition by bioelectrical impedance and anthropometric technique in Japanese children. *Nutrition Research*. Vol. 19. p. 861-8. 1999.
- 10-Koga, C.R. Estado nutricional de escolares de 7 a 10 anos de idade: diagnóstico e comparação de métodos. São Paulo; 2005. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado. São Paulo. 2005.
- 11-Kourkoumelis, N.; e colaboradores. New bioelectrical impedance analysis equations for children and adolescents based on the deuterium dilution technique. *Clinical Nutrition Espen*. Vol. 44. Num. 1. p. 402-409. 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34330497/>
- 12-Lohman, T.G.; Roche, A.F.; Martorell, R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL. Human Kinetics Books. 1988.
- 13-Magalhães, E.I.S.; e colaboradores. Perímetro da cintura, relação cintura/estatura e perímetro do pescoço como parâmetros na avaliação da obesidade central em crianças. *Rev Paul Pediatr*. Vol. 32. Num. 3. p. 273-282. 2014..
- 14-Mendonça, E.; e colaboradores. Panorama da obesidade em crianças e adolescentes. *Instituto Desiderata*. Vol. 2. Num. 2. 2020.
- 15-Mook-Kanamori, D.; e colaboradores. Abdominal fat in children measured by ultrasound and computed tomography. *Ultrasound Med Biol*. Vol. 35. Num. 12. p. 1938-46, 2009. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19800165/>
- 16-Natalino, R.T.; e colaboradores. Comparação entre percentuais de gordura corporal estimados por bioimpedância bipolar e tetrapolar. *R. bras. Ci. e Mov*. Vol. 21. Num. 3. p. 88-95. 2013.
- 17-Okasora, K.; e colaboradores. Comparison of bioelectrical impedance analysis and dual energy X-ray absorptiometry for assessment of body composition in children. *Pediatr Int*. Vol. 4. p. 121-25. 1999. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10221012/>
- 18-Oliveira, J.C.P.; Cuquetto, D.C.; Ferreira, S.S. Comparação da composição corporal utilizando dobras cutâneas e bioimpedância em adultos jovens. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 15. Num. 94. p.323-

328. 2021. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/1871>
- 19-Oliveira Filho, J.M.; e colaboradores. Análise vetorial por bioimpedância em adolescentes obesos. *Rev Paul Pediatr.* Vol. 38. p. e2019017, 2020.
- 20-Pelegri, A.; e colaboradores. Indicadores antropométricos de obesidade na predição de gordura corporal elevada em adolescentes. *Rev. paul. pediatr.* Vol. 33. Num. 1. 2015.
- 21-Pereira, P.F.; e colaboradores. Circunferência da cintura e relação cintura/estatura: úteis para identificar risco metabólico em adolescentes do sexo feminino? *Rev Paul Pediatr.* Vol. 29. Num. 3. p. 372-7. 2011.
- 22-Perez, B.; Jiménez, M.L.; Vásques, M. Fat distribution in Venezuelan children and adolescents estimated by the conicity index and waist/hip ratio. *American Journal of Human Biology.* Vol. 14. p. 15-20. 2002. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11911450/>
- 23-Pérez, L.M.; Mattiello, R. Determinantes da composição corporal em crianças e adolescentes. *Rev Cuid.* Vol. 9. Num. 2. p. 2093-104. 2018.
- 24-Roniz, A.K.C.; e colaboradores. Evaluation of the Accuracy of Anthropometric Clinical Indicators of Visceral Fat in Adults and Elderly. *Plos one.* Vol. 9. p. 7. 2014.
- 25-Sant'anna, M.S.L.; e colaboradores. Eficácia do índice de conicidade e da relação cintura/estatura em prever o percentual de gordura corporal em crianças. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. J.* Vol. 35. Num. 2. p. 67-80. 2010.
- 26-Sant'anna, M.S.L.; Priore, S.E.; Franceschini, S.C.C. Métodos de avaliação da composição corporal em crianças. *Rev Paul Pediatr.* Vol. 27. Num. 3. p. 315-21. 2009.
- 27-Spolodoro, J.V.; e colaboradores. Waist circumference in children and adolescents correlate with metabolic syndrome and fat deposits in young adults. *Clinical Nutrition.* Vol. 32. p. 93-97. 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22841400/>
- 28-Savva, S.C.; e colaboradores. Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *Int J Obes Relat Metab Disord.* Vol. 24. p. 1453-58. 2000. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11126342/>
- 29-Taylor, A.E.; e colaboradores. Comparison of the associations of body mass index and measures of central adiposity and fat mass with coronary heart disease, diabetes, and all-cause mortality: a study using data from 4 UK cohorts. *Am J Clin Nutr.* Vol. 91. Num. 3. p. 547e56. 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20089729/>
- 30-Valdez, R.; A simple model-based index of abdominal adiposity. *J Clin Epidemiol.* Vol. 44. p. 955-6. 1991. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1890438/>
- 31-Vidigal, F.C.; e colaboradores. Predictive ability of the anthropometric and body composition indicators for detecting changes in inflammatory biomarkers. *Nutr Hosp.* Vol. 28. Num. 5. p. 1639-1645. 2013. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24160228/>
- 32-Weffort, V.R.S. Manual de Orientação: Obesidade na Infância e Adolescência. Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento Científico de Nutrologia. 3ª edição. São Paulo. SBP. 2019. 236p.
- 33-WHO. World Health Organization. Obesity and overweight. WHO. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- 34-Wu, Y.T.; e colaboradores. Cross-validation of bioelectrical impedance analysis of body composition in children and adolescents. *Phys Ther.* Vol. 73. p. 320-7. 1993. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8469716/>
- 35-Yumuk, V.; e colaboradores. European Guidelines for Obesity Management in Adults. *Obes Facts.* Vol. 8. Num. 6. p. 402-24. 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26641646/>
- 36-Zaar, A.; Reis, V.M.; Sbardelotto, M.L. Efeitos de um programa de exercícios físicos sobre a pressão arterial e medidas

antropométricas Revista Brasileira de Medicina Esportiva. Vol. 20. Num. 1. 2014.

4 - Educadora Física, Doutora em Ciências de Alimentos com ênfase em Nutrição e Saúde da UFMG, Belo Horizonte-MG, Brasil.

5 - Farmacêutica, Doutoranda em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de São João Del Rei, Campus Centro-Oeste, Divinópolis-MG, Brasil, Docente na Faculdade Pitágoras, Divinópolis, Brasil.

6 - Educador Físico, Professora Titular de Fisiologia do Exercício da Escola de Educação Física da UFMG, Laboratório de Fisiologia do Exercício EEFFTO da UFMG, Belo Horizonte-MG, Brasil.

7 - Médico, Professor Titular de Pediatria da Universidade Federal de São João Del Rei, Campus Centro-Oeste, Divinópolis-MG, Brasil, Programa de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Faculdade de Medicina da UFMG, Belo Horizonte-MG, Brasil.

E-mail dos autores:

oliveirathenrique@gmail.com

aefreitas@yahoo.com

joycebatista13@yahoo.com.br

deboraromualdo.lacerda@gmail.com

marianamarcolinocosta@gmail.com

danusa56@gmail.com

lamounierjoel@gmail.com

Autor correspondente:

Mariana Marcolino Costa.

marianamarcolinocosta@gmail.com

Telefone: (37) 99118 3599.

Recebido para publicação em 22/12/2021

Aceito em 06/03/2021