

# INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS RELACIONADOS À OBESIDADE EM ADOLESCENTES E ADULTOS JOVENS COM FATORES DE RISCO PARA DOENÇAS CARDIOVASCULARES

ANTHROPOMETRIC INDICATORS RELATED TO OBESITY IN ADOLESCENTS AND YOUNG ADULTS WITH RISK FACTORS FOR CARDIOVASCULAR DISEASES

Graciele Pereira de Souza<sup>1</sup>, Maria Helena Cassiano de Campos<sup>2</sup>, Mariana Silva Bezerra<sup>3\*</sup>, Suamy Sales Barbosa<sup>4</sup>, Anna Beatriz Santana Luz<sup>5</sup>, Daline Fernandes de Souza Araújo<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Nutrição, Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Santa Cruz-RN

<sup>2</sup>Nutricionista, Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Santa Cruz-RN

<sup>3</sup>Nutricionista, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN,

<sup>4</sup>Nutricionista, Departamento de Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil.

<sup>5</sup>Nutricionista, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Bioquímica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, Brasil.

<sup>6</sup>Docente do Curso de Nutrição, Faculdade de Ciências da Saúde do Trairí, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Santa Cruz-RN, Brasil.

\*Correspondência: marianabezerram@gmail.com

RECEBIMENTO: 25/03/21 - ACEITE: 30/09/21

## Resumo

A obesidade é um fenômeno de proporções globais e de prevalência crescente, com consequências sociais, psicológicas e físicas, estando associada ao maior risco de mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis. O objetivo do estudo foi avaliar indicadores antropométricos relacionados à obesidade em adolescentes e adultos jovens com fatores de risco para doenças cardiovasculares. Estudo quantitativo do tipo transversal, realizado com 84 indivíduos com média de idade de 19,07±2,63 anos. Foram avaliados o Índice de Massa Corporal (IMC), Circunferência da Cintura (CC), Relação Cintura Quadril (RCQ), Relação Cintura Estatura (RCE), Índice de Conicidade (IC) e Percentual de Gordura Corporal (%GC). Os dados foram analisados no *software Statistical Package for the Social Sciences* versão 23.0, com análise descritiva (média, desvio padrão, e percentual). O teste *t* de Student foi realizado para analisar a diferença entre as médias; para as correlações entre indicadores antropométricos foi utilizada a correlação de Pearson, ambos com  $p < 0,05$ . A obesidade foi predominante entre adolescentes do sexo feminino (14,7%) e no masculino entre os adultos jovens (28,6%). Em adultos jovens o IMC e %GC, apresentaram correlação forte e moderada, respectivamente, com a CC ( $r=0,914-0,494$ ,  $p < 0,001$ ) e RCE ( $r=0,739-0,391$ ,  $p < 0,05$ ). Nos adolescentes o %GC apresentou correlação moderada com a CC ( $r=0,407$ ) e RCE ( $r=0,575$ ), com  $p < 0,05$ . A CC e RCE apresentaram correlação forte e moderadas, respectivamente, com o IMC e %GC, refletindo melhor o excesso de peso na população estudada.

Palavras-chave: Antropometria. Composição corporal. Sobrepeso. Obesidade.

## Abstract

Obesity is a phenomenon of global proportions and of increasing prevalence, with social, psychological and physical consequences, being associated with a higher risk of mortality from chronic non-communicable diseases. The aim of the study was to evaluate anthropometric indicators related to obesity in adolescents and young adults with risk factors for cardiovascular diseases. quantitative cross-sectional study, conducted with 84 individuals with a mean age of 19.07 ± 2.63 years. The Body Mass Index (BMI), Waist Circumference (WC), Waist Hip Ratio (WHR), Height Waist Ratio (HWR), Conicity Index (CI) and Body Fat Percentage (% BF) were evaluated. Data were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences software version 23.0, with descriptive analysis (mean, standard deviation, and percentage). The Student's *t* test was performed to analyze the difference between the means, and for the correlations between anthropometric indicators Pearson's correlation was used, both with  $p < 0.05$ . Obesity was predominant among female adolescents (14.7%), and among male adolescents (28.6%). In young adults the BMI and BF% in young adults showed a strong and moderate correlation, respectively, with WC ( $r = 0.914-0.494$ ,  $p < 0.001$ ) and HWR ( $r = 0.739-0.391$ ,  $p < 0.05$ ). In adolescents, % BF was moderately correlated with WC ( $r = 0.407$ ) and HWR ( $r = 0.575$ ), with  $p < 0.05$ . WC and RCE showed strong to moderate correlations with BMI and % BF, better reflecting excess weight in the studied population.

Keywords: Anthropometry. Body composition. Overweight. Obesity.

## Introdução

A obesidade é um fenômeno de proporções globais e de prevalência crescente, sendo definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma doença caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal.<sup>1</sup> Isso implica em consequências sociais, psicológicas e físicas, sendo associada ao maior risco de mortalidade por Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), como as cardiopatias coronarianas, hipertensão arterial, diabetes mellitus e dislipidemia.<sup>2</sup> Observa-se, nas últimas décadas, o aumento intenso da obesidade em adolescentes e adultos jovens, e sua prevenção constitui um fator protetor para o desenvolvimento de morbidades.<sup>3</sup>

Dentre as DCNT, as doenças cardiovasculares são consideradas um importante problema de saúde pública, pois constituem as principais causas de mortes em âmbito mundial e apresentam como principais fatores de risco o sedentarismo e a obesidade.<sup>4</sup> Apesar das doenças coronarianas apresentarem um longo período de latência, observa-se que a exposição aos seus fatores de risco, como as alterações do metabolismo lipídico, sedentarismo, hipertensão arterial, resistência à insulina e obesidade, surgem precocemente na população em virtude da adoção de um comportamento alimentar e estilo de vida inadequados.<sup>5</sup>

Observa-se nos países em desenvolvimento que a exposição aos fatores de riscos cardiovasculares acomete uma população cada vez mais jovem, resultando em constantes complicações e mortes prematuras.<sup>6</sup> No Brasil, verifica-se um aumento de sobrepeso e obesidade em todas as faixas etárias e níveis de renda, assim como em ambos os sexos.<sup>7</sup> Em 2010, 48,2% e 15,1% da população brasileira apresentava sobrepeso e obesidade, respectivamente, passando para 55,7% e 19,8% no ano de 2018.<sup>8</sup>

Informações sobre a gordura corporal são importantes para a avaliação e controle do excesso de massa corpórea. Dentre os métodos de avaliação da composição corporal existe o método direto, que apresenta como única metodologia a dissecação de cadáveres; os indiretos, como a pesagem hidrostática, hidrometria e absorvometria radiológica de dupla energia e os duplamente indiretos que consistem em bioimpedância elétrica, interatância de raios infravermelhos e antropometria.<sup>9</sup>

A antropometria se destaca por ser um método simples, rápido e de baixo custo, podendo ser aplicado em grande número de indivíduos.<sup>10</sup> A técnica antropométrica utiliza variáveis como a aferição das dobras subcutâneas, que se caracteriza por ser uma medida de duas camadas de pele e da

gordura subcutânea adjacente, apresentando como vantagem o poder de mensurar a gordura corporal.<sup>11</sup>

Muitos indicadores antropométricos têm sido apontados para identificar riscos à saúde em virtude do aumento da gordura corporal, sendo o mais utilizado o Índice de Massa Corporal (IMC), apresentando importância em estudos tanto pela facilidade de execução como por permitir a classificação do estado antropométrico e de gordura corporal, todavia, este indicador apresenta limitações, pois não consegue diferir o peso procedente de tecido adiposo e de massa magra.<sup>10,12</sup>

Entre os indicadores mais empregados para avaliação da gordura corporal encontram-se ainda a Circunferência da Cintura (CC), Relação Cintura Quadril (RCQ), Relação Cintura Estatura (RCE) e Índice de Conicidade (IC), os quais são simples de identificação e importantes preditores da obesidade abdominal.<sup>13</sup> Esse tipo de obesidade é considerado a mais comum desordem nutricional, que predispõe o indivíduo a diversos fatores de risco cardiovasculares e, frequentemente, está associada a outras DCNT.<sup>14</sup>

Diante do exposto, torna-se importante um diagnóstico precoce no público jovem, o que pode subsidiar intervenções que atuem na prevenção de agravos em saúde nessa população. Com isso, o objetivo do estudo foi avaliar os indicadores antropométricos relacionados à obesidade em adolescentes e adultos jovens.

## Métodos

Trata-se de um estudo quantitativo do tipo transversal, realizado com o público de adolescentes (16 a 19 anos) e adultos jovens (20 a 24 anos) atendidos na Clínica Escola de Nutrição da Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi – (FACISA), localizada em Santa Cruz, no Rio Grande do Norte, e que apresentavam algum fator de risco para doenças cardiovasculares.

A coleta de dados ocorreu no período de maio de 2018 a abril de 2019, após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da FACISA (parecer de aprovação nº 3.150.852). Para o cálculo da amostra considerou-se o número de habitantes da cidade na faixa etária estudada, correspondendo a 7391 indivíduos (N).<sup>15</sup> Para tal foi considerado um intervalo de confiança de 95% (Z), margem de erro de 10% (e) e prevalência de excesso de peso de acordo com Brasil<sup>15</sup> de 32% para faixa etária entre 18 e 24 anos. Deste modo, o número da amostra correspondeu a 84 indivíduos.

Foram considerados aptos a participarem da pesquisa indivíduos com idades entre 16 e 24 anos, de ambos os sexos, com risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, em

virtude da presença de histórico clínico ou familiar de diabetes, doenças do sistema circulatório, dislipidemia, hipertensão ou síndrome metabólica; e inaptos os que não deambulavam, amputados, aqueles que apresentavam doenças neurológicas, gestantes, com idade inferior a 16 e superior a 24 anos, e portadores de patologias que pudessem alterar o estado nutricional, como neoplasias ativas.

As medidas antropométricas foram coletadas para determinação de alguns indicadores antropométricos como o Índice de Massa Corporal (IMC), Circunferência da Cintura (CC), Relação Cintura Quadril (RCQ), Relação Cintura Estatura (RCE) e Índice de Conicidade (IC) durante atendimento ambulatorial com a utilização de formulário para a avaliação do estado nutricional.

O IMC foi obtido pela fórmula  $IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m)}$ , e classificado de acordo com os valores estabelecidos para adultos pela *World Health Organization* (WHO)<sup>16</sup> e para adolescentes pelas curvas de crescimento.<sup>17</sup> O peso e a estatura foram realizados em balança mecânica *Welmy*® (2 a 150 kg ± 0,1; D=100 g), com estadiômetro acoplado (220 cm) com o participante posicionado no plano de *Frankfurt*.

A CC foi mensurada utilizando o procedimento descrito pela WHO,<sup>18</sup> por meio de trena antropométrica inelástica *Cescorf*® (200 cm), na metade da distância entre a crista íliaca e o rebordo costal inferior. Nos adultos jovens, para classificação da CC foram utilizados pontos de corte que apontam risco cardiovascular de acordo com a WHO.<sup>18</sup> Para adolescentes foram utilizados os pontos de corte da circunferência da cintura adotado por Taylor et al.<sup>19</sup> sem excesso de adiposidade abdominal < P80, e com excesso > P80.

O Perímetro do Quadril (PQ) foi aferido na região de maior perímetro entre a cintura e a coxa.<sup>18</sup> A RCQ foi calculada por meio da razão entre CC e PQ e classificada de acordo com os pontos de corte.<sup>16</sup> A RCE foi encontrada a partir da razão entre CC e estatura, ambas em centímetros, e considerados valores ≥ 0,52 para homens e ≥ 0,53 para mulheres.<sup>20</sup> O IC foi obtido utilizando as medidas de peso (kg), estatura (m) e CC (m).<sup>21</sup> Considerou-se

ponto de corte de 1,25 para homens e 1,18 para mulheres.

Na avaliação da composição corporal foi usado plicômetro científico *Cescorf*® (precisão de 0,1 mm). Para adolescentes foram utilizadas as dobras cutâneas tricípital (PCT) e subescapular (PCSE), e para adultos jovens acrescentadas dobra cutânea bicípital (PCB) e suprailíaca (PCSI). A partir dessas medidas, estimou-se a densidade corporal em homens e mulheres adultos e meninos e meninas adolescentes, combinada com a equação de Siri<sup>22</sup> para a estimativa do percentual de gordura corporal (%GC).

Para a análise estatística utilizou-se o *software Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) na versão 23.0, com análise descritiva, sendo média, desvio padrão e percentual. A diferença entre os sexos foi avaliada pelo teste *t* de *Student* para amostras independentes. As correlações entre os indicadores antropométricos e o percentual de gordura corporal foram realizadas mediante aplicação dos coeficientes de correlação de *Pearson*. Foi estabelecido um nível de significância  $p < 0,05$ .

## Resultados

A amostra foi constituída por 84 indivíduos, sendo 41 adultos jovens e 43 adolescentes. Destes, 60,7% (n=51) estavam cursando o ensino médio e 39,3% (n=33) cursando a graduação. A população estudada apresentou risco hereditário de primeiro e segundo graus para doenças cardiovasculares, consistindo em 77,9% para hipertensão arterial, 75,6% para diabetes mellitus, 25,6% para dislipidemias e 15,1% para Acidente Vascular Encefálico (AVE) ou infarto. A descrição da amostra, de acordo com as variáveis antropométricas estudadas e estratificadas por sexo, está apresentada na tabela 1. Destaca-se a diferença entre a massa corporal, RCQ e %GC entre os sexos para adultos. Em adolescentes, verificou-se diferença significativa para altura, sendo maior nos meninos e % GC maior nas meninas.

**Tabela 1-** Distribuição das variáveis antropométricas conforme faixa etária e sexo, Santa Cruz-RN, 2019

Variáveis	Meninas (n=34)	Meninos (n=9)	(p=)*	
	Média ± DP	Média ± DP		
Adolescentes (n=43)	Idade (anos)	16,82 ± 1,00	16,44 ± 0,53	0,281
	Massa Corporal (kg)	61,22 ± 15,75	66,55 ± 0,22	0,339
	Altura (cm)	160,68 ± 5,66	174,72 ± 5,96	<b>&lt;0,001</b>
	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,64 ± 5,61	21,87 ± 3,34	0,373
	CC (cm)	75,53 ± 10,51	76,11 ± 8,36	0,880
	RCQ	0,76 ± 0,06	0,78 ± 0,04	0,254
	RCE	0,47 ± 0,07	0,44 ± 0,05	0,169

	IC	1,14 ± 0,20	1,14 ± 0,05	0,720	
	%GC	16,32 ± 3,98	11,51 ± 3,76	<0,001	
<b>Variáveis</b>	<b>Meninas (n=34)</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>Meninos (n=9)</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>(p=)*</b>
Adultos (n=41)	Idade (anos)	21,62 ± 1,35	21,00 ± 0,82	0,132	
	Massa Corporal (kg)	61,61 ± 15,14	78,71 ± 18,80	<b>0,013</b>	
	Altura (cm)	158,62 ± 6,20	168,00 ± 10,73	0,660	
	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,30 ± 5,25	27,62 ± 4,55	0,129	
	CC (cm)	76,57 ± 12,05	86,28 ± 14,08	0,063	
	RCQ	0,76 ± 0,06	0,83 ± 0,08	<b>0,025</b>	
	RCE	0,48 ± 0,07	0,51 ± 0,08	0,208	
	IC	1,11 ± 0,11	1,13 ± 0,07	0,377	
	%GC	31,53 ± 6,19	22,57 ± 4,65	<b>0,001</b>	

IMC-Índice de Massa Corporal; CC-Circunferência da Cintura; RCQ-Relação Cintura Quadril; RCE-Relação Cintura Estatura; IC-Índice de Conicidade; %GC-Percentual de Gordura Corporal; ±DP=Desvio Padrão; \*Teste *t* de Student, com diferença significativa para  $p < 0,05$

Nos adultos, quanto ao estado nutricional, embora a maioria tenha apresentado eutrofia, 39,0% estavam com excesso de peso. O mesmo ocorreu para os adolescentes, 67,4% eutróficos e 32,5% com

excesso de peso. Observam-se também os resultados da classificação dos indicadores IMC/Idade (IMC/I), CC, RCQ, RCE, IC e %GC conforme faixa etária e sexo (Tabela 2).

**Tabela 2-** Classificação das variáveis IMC, CC, RCQ, RCE, IC e %CG, por faixa etária e sexo, Santa Cruz-RN, 2019

Variáveis	Classificação	Adolescentes		Adultos	
		Meninas (n=34)	Meninos (n=9)	Mulheres (n=34)	Homens (n=7)
IMC/I* IMC**	Baixo peso	0,0% (n=0)	0,0% (n=0)	5,9% (n=2)	0,0% (n=0)
	Eutrofia	70,6% (n=24)	55,6% (n=5)	61,8% (n=21)	28,6% (n=2)
	Sobrepeso	14,7% (n=5)	44,4% (n=4)	20,6% (n=7)	42,8% (n=3)
	Obesidade	14,7% (n=5)	0,0% (n=0)	11,8% (n=4)	28,6% (n=2)
CC*	Excesso de adiposidade	64,7% (n=22)	77,7% (n=7)	-	-
	Sem excesso de adiposidade	35,3% (n=12)	22,2% (n=2)	-	-
CC**	Baixo risco	-	-	70,6% (n=24)	71,4% (n=5)
	Risco elevado	-	-	5,9% (n=2)	14,3% (n=1)
	Risco muito elevado	-	-	23,5% (n=8)	14,3% (n=1)
RCQ	Baixo Risco	97,1% (n=33)	100,0% (n=9)	94,1% (n=32)	100,0% (n=7)
	Risco elevado	2,9% (n=1)	0,0% (n=0)	5,9% (n=2)	0,0% (n=0)
RCE	Baixo risco	20,6% (n=7)	100,0% (n=9)	76,5% (n=26)	57,1% (n=4)
	Risco elevado	79,4% (n=27)	0,0% (n=0)	23,5% (n=8)	42,8% (n=3)

INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS RELACIONADOS À OBESIDADE EM ADOLESCENTES E ADULTOS JOVENS COM FATORES DE RISCO PARA DOENÇAS CARDIOVASCULARES

IC	Baixo risco	61,8% (n=21)	100,0% (n=9)	82,4% (n=28)	85,7% (n=6)
	Risco elevado	38,2% (n=13)	0,0% (n=0)	17,6% (n=6)	14,3% (n=1)
%GC*	Baixo	5,9% (n=2)	44,4% (n=4)	-	-
	Ótimo	58,8% (n=20)	55,5% (n=5)	-	-
	Moderadamente alto	35,3% (n=12)	0,0% (n=0)	-	-
%GC**	Abaixo da média	-	-	8,8% (n=3)	0,0% (n=0)
	Média	-	-	5,9% (n=2)	14,3% (n=1)
	Acima da média	-	-	29,4% (n=10)	57,1% (n=4)
	Risco de doenças associadas à obesidade	-	-	55,9% (n=19)	28,6% (n=2)

IMC-Índice de Massa Corporal; I-Idade; CC-Circunferência da Cintura; RCQ-Relação Cintura Quadril; RCE-Relação Cintura Estatura; IC-Índice de Conicidade; %GC-Percentual de Gordura Corporal. \*Classificação para adolescentes; \*\*Classificação para adultos.

Ao avaliar as correlações das variáveis IMC, CC, RCE, RCQ, IC e %GC entre si, em adultos e adolescentes (Tabela 3), observa-se a prevalência de correlações positivas com intensidade forte e intensidade moderada.

**Tabela 3-** Correlações entre as variáveis IMC, CC, RCQ, RCE, IC e %GC em adultos jovens e adolescentes, Santa Cruz-RN, 2019

	Variáveis	IMC	CC	RCE	RCQ	IC
Adolescentes (n=43)	IMC					
	CC	r=0,113				
	p-valor	0,471				
	RCE	r=0,120	r=0,939			
	p-valor	0,444	<0,001*			
	RCQ	r=0,184	r=0,594	r=0,407		
	p-valor	0,238	<0,001*	0,007*		
IC	r= -0,515	r=0,765	r=0,769	r=0,288		
p-valor	<0,001*	<0,001*	<0,001*	0,061		
%GC	r=0,368	r=0,407	r=0,575	r=0,070	r=0,228	
p-valor	0,015*	0,007*	<0,001*	0,656	0,142	
Adultos (n=41)	IMC					
	CC	0,914				
	p-valor	<0,001*				
	RCE	r=0,739	r=0,753			
	p-valor	<0,001*	<0,001*			
	RCQ	r = 0,374	r=0,459	r=0,851		
	p-valor	0,016*	<0,003	<0,001*		
IC	r=0,239	r=0,798	r=0,615	r=0,473		
p-valor	0,133	<0,001*	<0,001*	<0,001*		
%GC	r=0,571	r=0,494	r=0,391	r=-0,300	r=0,345	

p-valor	<b>&lt;0,001*</b>	<b>0,001*</b>	<b>0,012</b>	0,853	0,270
---------	-------------------	---------------	--------------	-------	-------

IMC-Índice de Massa Corporal; CC-Circunferência da Cintura; RCQ-Relação Cintura Quadril; RCE-Relação Cintura Estatura; IC-Índice de Conicidade; % GC-Percentual Gordura Corporal; r-Correlação de *Pearson*; \*Significância estatística  $p < 0,05$ .

Ao comparar os dados entre o público feminino e masculino das correlações entre os indicadores IMC e %GC e os demais indicadores de excesso de peso entre si (Tabela 4), observa-se na população adulta, a presença de correlação positiva forte e significativa nas mulheres entre o IMC vs CC; RCE e %GC, assim como o IC vs CC, RCE e RCQ. Nos homens, entre o IMC vs CC e %GC, o CC vs RCE e RCQ; e IC vs RCE, bem como entre o

IC vs CC e RCQ, e entre a RCE vs RCQ, em ambos os sexos.

No público adolescente, verificou-se correlação positiva forte e significativa entre o IMC vs CC, RCE e %GC, com o %GC vs RCE e CC, e entre o IC vs RCQ, nos meninos. Além de correlação positiva forte e significativa com a CC vs RCE, e entre IC vs CC e RCE em ambos os sexos. A RCQ apresentou fraca correlação entre IMC e %GC (Tabela 4).

**Tabela 4-** Correlações entre as variáveis IMC, CC, RCQ, RCE, IC e %GC em adultos jovens e adolescentes, por sexo, Santa Cruz-RN, 2019

	Variáveis	IMC	CC	RCE	RCQ	IC
<b>Meninas adolescentes (n=34)</b>	IMC					
	CC	r=0,371				
	p-valor	<b>0,026*</b>				
	RCE	r=0,003	r=0,969			
	p-valor	0,986	<b>&lt;0,001*</b>			
	RCQ	r=0,207	r=0,585	r=0,464		
	p-valor	0,240	<b>&lt;0,001*</b>	<b>0,006*</b>		
	IC	r= -0,573	r=0,785	r=0,801	r=0,278	
p-valor	<b>&lt;0,001*</b>	<b>&lt;0,001*</b>	<b>&lt;0,001*</b>	0,110		
%GC	r=0,347	r=0,638	r=0,622	r=0,355	r=0,320	
p-valor	<b>0,044*</b>	<b>&lt;0,001*</b>	<b>&lt;0,001*</b>	<b>0,040*</b>	0,065	
<b>Meninos adolescentes (n=9)</b>	IMC					
	CC	r=0,969				
	p-valor	<b>&lt;0,001*</b>				
	RCE	r=0,966	r=0,950			
	p-valor	<b>&lt;0,001*</b>	<b>&lt;0,001*</b>			
	RCQ	r=0,281	r=0,696	r=0,456		
	p-valor	0,464	<b>0,037*</b>	0,217		
	IC	r=0,552	r=0,886	0,737	r=0,881	
p-valor	0,123	<b>0,001*</b>	<b>0,023*</b>	<b>0,002</b>		
%GC	r=0,828	r=0,708	r=0,741	r=0,003	r=0,245	
p-valor	<b>0,002*</b>	<b>0,015*</b>	<b>0,022*</b>	0,995	0,526	
<b>Mulheres adultas (n=34)</b>	IMC					
	CC	r=0,927				
	p-valor	<b>&lt;0,001*</b>				
	RCE	r=0,730	r=0,705			
	p-valor	<b>&lt;0,001*</b>	<b>&lt;0,001*</b>			
	RCQ	r=0,299	r=0,307	r=0,841		
	p-valor	0,086	0,780	<b>&lt;0,001*</b>		
	IC	r=0,178	r=0,813	r=0,530	r=0,943	
p-valor	0,312	<b>&lt;0,001*</b>	<b>0,001*</b>	<b>&lt;0,001*</b>		
%GC	r=0,807	r=0,778	r=0,559	r=0,141	r=0,525	
p-valor	<b>&lt;0,001*</b>	<b>&lt;0,001*</b>	<b>0,001*</b>	0,141	<b>0,001*</b>	
<b>Homens adultos (n=7)</b>	IMC					
	CC	r=0,842				
	p-valor	<b>0,017*</b>				

RCE	r=0,713	r=0,918			
p-valor	0,072	<b>0,004*</b>			
RCQ	r=0,449	r=0,843	r=0,906		
p-valor	0,312	<b>0,017*</b>	<b>0,005*</b>		
IC	r=0,391	r=0,796	r = 0,907	r = 0,987	
p-valor	0,391	<b>0,032*</b>	<b>0,005*</b>	<b>&lt;0,001*</b>	
%GC	r=0,968	r=0,810	r=0,746	r=0,456	r=0,426
p-valor	<b>&lt;0,001*</b>	0,270	0,054	0,303	0,340

IMC-Índice de Massa Corporal; CC-Circunferência da Cintura; RCQ-Relação Cintura Quadril; RCE-Relação Cintura Estatura; IC-Índice de Conicidade; % GC-Percentual Gordura Corporal; r-Correlação de *Pearson*; \*Significância estatística  $p < 0,05$ .

## Discussão

A mudança no estilo de vida e padrão alimentar da população, brasileira e mundial, em virtude da transição nutricional, tem resultado no aumento significativo de sobrepeso e obesidade em indivíduos jovens.<sup>23</sup> Os adolescentes são considerados um grupo vulnerável quanto ao seu padrão alimentar e estilo de vida, em decorrência de várias mudanças cotidianas, como o maior tempo fora de casa, devido à escola, faculdade e amigos. Além disso, os hábitos alimentares nessa fase da vida são marcados pelo consumo de alimentos ultraprocessados com alto teor calórico, somado a uma prática reduzida de atividade física, podendo tais fatores contribuir para o excesso de peso nesta população.<sup>24</sup>

No presente estudo, entre os indicadores antropométricos avaliados, observou-se que os valores de CC e RCE elevados foram mais frequentes no público adolescente, classificando os indivíduos com excesso de adiposidade 67,4% (n=29) e em risco cardiometabólico elevado 62,8% (n=27), respectivamente. Em relação ao estado nutricional pelo indicador IMC/I, a maioria estava eutrófica 67,4% (n=29), e 32,5% (n=14) com excesso do peso. Quanto à correlação entre os indicadores antropométricos observou-se que o %GC e IMC apresentaram menor associação com IC e RCE nas meninas, e IC e RCQ nos meninos.

No público adulto jovem verificou-se maior frequência de  $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$  em 39,0% (n=16) dos indivíduos avaliados de ambos os sexos. Assim como nos adolescentes, os indicadores IC e RCQ apresentaram menor associação com o %GC e IMC, em ambos os sexos, evidenciando que estes indicadores não refletiram o excesso de peso no público analisado pelo presente estudo. Já os indicadores que apresentaram boa correlação com o %GC e IMC foi a CC e RCE, refletindo melhor o excesso de peso da população em estudo.

Morais et al.<sup>25</sup> verificaram em 274 adolescentes, em Viçosa-MG, a RCE elevada como o fator de risco cardiovascular de segundo maior

aparecimento na população e a CC elevada como o terceiro. Pereira et al.<sup>26</sup> em estudo com adolescentes do sexo feminino, também em Viçosa-MG, observaram que a RCE elevada estava associada a maiores valores de insulina e pressão arterial. A relação entre RCE elevada e alterações metabólicas também foram encontradas por Chuang et al.<sup>27</sup> que verificaram em 4068 adolescentes coreanos, que a RCE elevada estava significativamente relacionada à pressão arterial, HDL-c, triglicerídeos e síndrome metabólica. Em relação a CC, Bauer et al.<sup>28</sup> em estudo com 6097 adolescentes, dos Estados Unidos, constataram que 74,7% dos indivíduos com CC elevada apresentavam risco de desenvolver três ou mais doenças metabólicas.

O IMC consiste no instrumento mais utilizado para se diagnosticar quantitativamente a obesidade em virtude de sua boa correlação com a gordura corporal, sendo um dos mais fáceis e práticos indicadores antropométricos na predição da adiposidade corporal.<sup>2</sup> A CC e a RCE são variáveis bastante utilizadas para avaliar o risco coronariano, por medir a obesidade central e, assim como o IMC, apresentam boa correlação com a gordura corporal.<sup>12</sup>

Outro indicador antropométrico de predição de gordura na região abdominal é o IC, que vem sendo utilizado para avaliar o risco de alterações metabólicas e cardiovasculares.<sup>21</sup> Em estudo realizado com 1365 adultos jovens chineses, Zhang et al.<sup>29</sup> observaram que este indicador apresentou estreita relação com doenças metabólicas. No presente estudo 22,6% (n=19) dos indivíduos estavam com IC elevado, sendo este resultado semelhante ao obtido por Dantas et al.<sup>30</sup> em estudo com 406 estudantes universitários brasileiros da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) dos quais 26,4% apresentavam IC elevado.

A RCQ é um dos indicadores antropométricos mais utilizados para estimar a gordura abdominal que está associada significativamente com fatores de risco cardiovascular. Estudo de Ripka et al.<sup>31</sup> apontam que a RCQ pode vir a ter perda da sensibilidade como indicador de risco, tendo em vista que o quadril

inclui a gordura subcutânea pélvica, a massa muscular e o tamanho do osso pélvico horizontal; portanto, uma alternativa é a aplicação da RCE, pois tem-se um reajuste da CC pela estatura. No presente estudo a RCQ foi o indicador de obesidade abdominal que menos identificou o risco cardiovascular na população estudada.

Ao mesmo tempo, foi observado que na população adulta, em ambos os sexos, houve correlação positiva forte entre o IMC e CC (homens:  $r=0,842$ ;  $p=0,017$ , mulheres:  $r=0,927$ ;  $p<0,001$ ) e entre CC e RCQ em homens ( $r=0,843$ ;  $p=0,017$ ), sendo que nas mulheres a CC e RCQ apresentaram correlação positiva moderada ( $r=0,307$ ;  $p=0,780$ ). Dessa forma, os indicadores antropométricos CC e RCQ se mostram importantes na avaliação nutricional em virtude de sua boa associação com a gordura intra-abdominal, sendo esta relacionada à presença de fatores de risco cardiovascular na população. Nesse sentido, sugere-se a aplicação destas medidas antropométricas, pois representam medida de prevenção das doenças coronarianas e controle da obesidade.

Ademais, o presente estudo observou correlação forte entre o IMC e RCE ( $r=0,966$ ;  $p<0,001$ ) em meninos adolescentes, contudo o mesmo não foi observado nas meninas. Um estudo realizado por Santos et al.<sup>32</sup> com adolescentes, em São Paulo-SP, verificou correlação positiva forte entre a CC e IMC. Os resultados obtidos nesse estudo se assemelham ao estudo em questão, sendo que para as meninas houve correlação positiva moderada entre a CC e IMC ( $r=0,371$ ;  $p<0,05$ ).

Também no presente estudo verificou-se ainda uma correlação positiva moderada entre a CC e RCQ, em ambos os sexos (meninas:  $r=0,585$ ;  $p<0,001$ ; meninos:  $r=0,696$ ;  $p<0,05$ ). Percebe-se então que a CC tem sido bastante estudada, representando a distribuição da gordura corporal na região central, mais predominante em adolescentes. Na faixa etária estudada, a maioria dos adolescentes já completou ou está na fase final na puberdade, com exceção de alguns meninos que ainda podem completar o estirão. Deve-se, portanto, realizar uma investigação dietética dos jovens, questionar sobre os hábitos alimentares e frequência no consumo de certos alimentos, a exemplo dos industrializados e com excesso de energia, a fim de combater o aparecimento das DCNT, em que muitas vezes aparece como primeiro fator de risco o excesso de peso.

Ao correlacionar o IC com os demais parâmetros de obesidade estudados, observou-se que apenas o IMC e %GC não apresentaram forte correlação com o IC nos adultos jovens e meninos adolescentes. Resultado similar foi encontrado por Ribeiro et al.<sup>33</sup> que analisando a correlação entre o

IC entre outros indicadores antropométricos, encontraram que a CC, RCE e RCQ apresentaram correlação mais forte com o IC do que o IMC. Pelegrine et al.,<sup>10</sup> em estudo com adolescentes, observaram que o IMC, CC e RCE apresentaram maior capacidade de discriminar a gordura corporal em ambos os sexos em comparação com o IC. A fraca correlação do IC com o IMC e %GC pode ser em virtude destes indicadores melhor representarem a obesidade em âmbito geral e o IC a obesidade abdominal.

Semelhante ao presente estudo, Dumith et al.<sup>34</sup> analisaram a correlação entre o %GC e IMC, CC, RCQ e RCE em adultos jovens, observando que o poder preditivo de cada um dos indicadores examinados diferiu entre homens e mulheres. Nas mulheres o %GC apresentou maior correlação com o IMC, seguido da RCE e CC, enquanto que para os homens a CC foi a variável mais correlacionada com o %GC, seguida da RCE e IMC. Para ambos os sexos, a RCQ apresentou a menor correlação com o %GC, sendo que entre as mulheres não houve correlação significativa.

A diferença nas correlações para cada sexo pode ser explicada pela diferença biológica na distribuição de tecido adiposo, tendo em vista que os homens tendem a acumular mais gordura na região abdominal, e as mulheres tendem a acumular mais gordura na região do quadril.<sup>34</sup> Desta forma, a fraca correlação positiva entre o %GC e RCQ do sexo feminino, bem como a correlação positiva forte entre o %GC e CC para o sexo masculino são admissíveis.

Assim como o presente estudo, Fontana e Giannini<sup>35</sup> observaram em adolescentes correlação moderada e significativa entre o %GC e RCE, CC e IMC. No estudo de Santos et al.,<sup>32</sup> em público adolescente, foi verificada correlação moderada positiva entre o %GC e CC, em ambos os sexos. O excesso de gordura corporal em adolescentes se relaciona com fatores de risco cardiovascular na vida adulta, sendo que a distribuição da gordura corporal exerce maior influência que a massa corporal total na presença de fatores de risco cardiovascular.<sup>36</sup> Diante disso, torna-se importante a aplicação de indicadores antropométricos de predição da gordura da região abdominal em adolescentes, como a RCE e CC, a fim de prevenir doenças associadas à obesidade.

Diversos indicadores antropométricos têm sido apresentados para determinar a associação entre excesso de peso e fatores de risco cardiovascular, servindo também como indicadores da obesidade, fazendo parte das estratégias usadas para prevenção e controle da obesidade, a qual tem como fatores determinantes alterações no padrão alimentar e de atividade física.<sup>6</sup>



As ações apontadas como efetivas para a prevenção da obesidade são intersectoriais e englobam o fortalecimento de sistemas alimentares que promovam simultaneamente prosperidade, equidade, sustentabilidade ambiental e saúde; regulação de publicidade de produtos ultraprocessados; melhoria da rotulagem de alimentos; promoção de ambientes alimentares saudáveis e desenvolvimento de ações de Educação Alimentar e Nutricional (EAN).<sup>37</sup> As ações de prevenção do excesso de peso devem ter atenção especial na população jovem, pois observa-se que o ambiente obesogênico atual contribui para que estes indivíduos adotem comportamentos alimentares prejudiciais à saúde, proporcionando o desenvolvimento de DCNT na vida adulta, e conseqüentemente, repercutindo em elevados gastos para a saúde pública.<sup>24,36</sup>

Sabe-se que as DCNT são um importante problema de saúde pública e a utilização de medidas de prevenção e controle dessas morbidades se faz necessária. Vistas a isso, a aplicação da técnica antropométrica se apresenta como uma medida de promoção de saúde e prevenção de agravos na população, que por ser de baixo custo, não invasiva e fácil aplicação, pode ser utilizada em larga escala no reconhecimento do perfil antropométrico de indivíduos, de forma a auxiliar na prevenção de DCNT como a obesidade e doenças cardiovasculares. Desta forma, a aplicabilidade da antropometria se mostra relevante na saúde da coletividade, podendo contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas de saúde mais direcionadas à realidade nutricional e antropométrica da população.

Diante desse cenário, as instituições acadêmicas apresentam papel fundamental na prevenção da obesidade, pois o ambiente escolar possibilita a inserção de conteúdos de EAN no currículo, como proposto pela Lei nº 13.666 de 16 de maio de 2018, e estimula a prática regular de atividade física<sup>38</sup>. Além disso, as escolas públicas contam com o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) que oferece alimentação com parâmetros nutricionais adequados e ações de EAN aos estudantes<sup>39</sup>. Além disso, as instituições da rede pública de ensino contam com o Programa de Saúde na Escola (PSE), que tem como objetivo oferecer aos estudantes ações de promoção, prevenção e atenção à saúde visando enfrentar as vulnerabilidades que podem afetar o pleno desenvolvimento de crianças e jovens.<sup>40</sup>

Enfatiza-se a importância do estudo de indicadores antropométricos e sua especificidade na predição de gordura corporal, de forma a auxiliar na identificação de obesidade e risco coronariano nos indivíduos. Entre as limitações do estudo pode-se

destacar a diferença entre os grupos por sexos, em virtude da existência de um número reduzido de indivíduos do sexo masculino na população analisada, bem como a não avaliação dos estágios da puberdade no público adolescentes. Tal situação pode ter influenciado no resultado das correlações entre os indicadores antropométricos estudados.

## Conclusão

Os indicadores que melhor refletiram o excesso de peso na população estudada foram a CC e RCE. Esses indicadores mostram perspectivas quanto à sua utilização no diagnóstico da obesidade, bem como enfatizam sua importância como ferramentas na prática clínica por serem simples, de baixo custo e não invasivos, além de apresentarem associação com a identificação de fatores de risco cardiovascular.

## Referências

1. Mensório MS, Costa Junior AL. Obesity and coping strategies: what is highlighted by literature? *Psicol Saúde Doença*. 2016;17(3):468–82. DOI: 10.15309/16psd170313
2. Materko W, Costa Junior PJA. Associação entre os indicadores antropométricos e a gordura corporal relativa em homens estudantes da Universidade Federal do Amapá, AP. *Estação Científica (UNIFAP)*. 2019;9(1):31-37. DOI: 10.18468/estcien.2019v9n1.p31-37
3. Sichert R, Souza RA. Estratégias para a prevenção da obesidade em crianças e adolescentes. *Cad Saúde Pública*. 2008;24(2):209–34. DOI: 10.1590/S0102-311X2008001400002
4. Mendonça VF. A Relação entre o Sedentarismo, Sobrepeso e Obesidade com as Doenças Cardiovasculares em Jovens Adultos: uma Revisão da Literatura. *Rev Saúde e Desenvol Hum*. 2016;4(1):79–90. DOI: 10.18316/2317-8582.16.21
5. Costa IFAF, Medeiros CCM, Costa FDAF, Farias CRL, Souza DR, Adriano WS, et al. Adolescentes: comportamento e risco cardiovascular. *J Vasc Bras*. 2017;16(3):205–13. DOI: 10.1590/1677-5449.011816
6. Loureiro NSL, Amaral TLM, Amaral CA, Monteiro GTR, Vasconcellos MTL, Botolini MJS. Relação de indicadores antropométricos com fatores de risco para doença cardiovascular em adultos e idosos de Rio Branco, Acre. *Rev Saúde Pública*. 2020;54(24):1–14. DOI: 10.11606/s1518-8787.2020054001088

7. Dias PC, Henriques P, Dos Anjos LA, Burlandy L. Obesity and public policies: The Brazilian government's definitions and strategies. *Cad Saúde Pública*. 2017;33(7):1–12. DOI: 10.1590/0102-311X00006016
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. *Vigitel Brasil 2018: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico* [Internet]. G. Estatística e Informação em Saúde. 2019. 131 p. [Acessado em 02 maio 2020]. Disponível em: [http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel\\_brasil\\_2011\\_fatores\\_risco\\_doencas\\_cronicas.pdf](http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2011_fatores_risco_doencas_cronicas.pdf).
9. Viana A da S, Oliveira Filho AP, Brito AL, Alberto ÁAD, Belfort DR, Materko W. Comparação entre três protocolos por dobra cutânea para estimativa da gordura corporal relativa em homens e mulheres universitários. *Rev Bras Obesidade, Nutr e Emagrecimento*. 2018;12(76):1150–6.
10. Pelegrini A, Silva DAS, Silva JMFDL, Grigollo L, Petroski EL. Indicadores antropométricos de obesidade na predição de gordura corporal elevada em adolescentes. *Rev Paul Pediatr*. 2015;33(1):56–62. DOI: 10.1016/j.rpped.2014.06.007
11. Fagundes MM, Boscaini C. Perfil antropométrico e comparação de diferentes métodos de avaliação da composição corporal de atletas de futsal masculino. *Rev Bras Nutr Esportiva*. 2014;8(44):110–9.
12. Andrade IS, Soussa BR, Moitinho BG, Macêdo IO, Andrade AGF, Facchinetti JB, et al. Associação entre a percepção da imagem corporal com indicadores antropométricos em adolescentes. *Id on line Ver. Psic*. 2017;11(35):531–41. DOI: 10.14295/online.v11i35.755
13. Carvalho CA, Fonseca PC de A, Barbosa JB, Machado SP, Dos Santos AM, Da Moura Silva AA. The association between cardiovascular risk factors and anthropometric obesity indicators in university students in São Luís in the state of Maranhão, Brazil. *Cienc e Saúde Coletiva*. 2015;20(2):479–90. DOI: 10.1590/1413-81232015202.02342014
14. Oliveira LCS, Oliveira Filho RL, Bradim MRR. Indicadores antropométricos de obesidade na avaliação do risco cardiovascular em policiais militares. *Revinter*. 2017;10(3):71–85. DOI: 10.22280/revintervol10ed3.303
15. IBGE. Pesquisa Nacional de Saúde 2013 [Internet]. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2014. 181 p. [Acessado em 10 março 2019]. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/PNS/2013/pns2013.pdf>
16. World Health Organization - WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation, Geneva, 3-5 Jun 1997. Geneva: World Health Organization, WHO/NUT/1998. 98p.
17. Brasil. Ministério da Saúde. Curvas de crescimento da Organização Mundial da Saúde – OMS. Brasília, DF, 2007.
18. World Health Organization – WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Technical Report Series 894, 2000. 251 p.
19. Taylor WR, Jones EI, Williams MS, Goulding, A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2000;72:490-5. DOI: 10.1093/ajcn/72.2.490
20. Haun DR, Pitanga FJG, Lessa I. Razão cintura/estatura comparado a outros indicadores antropométricos de obesidade como preditor de risco coronariano elevado. *Rev Assoc Med Bras*. 2009;55(6):705–11. DOI: 10.1590/S0104-42302009000600015
21. Fontela PC, Winkelmann ER, Viecili PRN. Study of conicity index, body mass index and waist circumference as predictors of coronary artery disease. *Rev Port Cardiol*. 2017;36(5):357–64. DOI: 10.1016/j.repc.2016.09.013
22. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In: Brozek J, Henschel A. *Techniques for Measuring Body Composition*. Washington: National Academy of Sciences, 1961.
23. Silva JP, Silva VR, Almeida PCD, Pinasco GC, Bernardes TP, Sasso JGRJ, et al. Crescimento e estado nutricional de adolescentes da rede pública estadual de ensino. *J Hum Growth Dev*. 2017;27(1):42–8. DOI: 10.7322/jhgd.127651.
24. Sánchez M, Alejandro S, Bastidas C, Jara M. Evaluación del estado nutricional de adolescentes en una Unidad Educativa de Ecuador. *Rev Cienc UNEMI*. 2017;10:1–12.
25. Morais NS, Miranda VPN, Priore SE. Body image of female adolescents and its association with body composition and sedentary behavior. *Cienc e Saúde Coletiva*. 2018;23(8):2693–703. DOI: 10.1590/1413-81232018238.12472016
26. Pereira PF, Serrano HMS, Carvalho GQ, Lamounier JA, Peluzio M do CG, Franceschini S do CC, et al. Circunferência da cintura e relação cintura/estatura: úteis para identificar risco metabólico em adolescentes do sexo feminino? *Rev Paul Pediatr*.

2011;29(3):372–7. DOI: 10.1590/S0103-05822011000300011

27. Chung IH, Park S, Park MJ, Yoo EG. Waist-to-height ratio as an index for cardiometabolic risk in adolescents: Results from the 1998–2008 KNHANES. *Yonsei Med J.* 2016;57(3):658–63. DOI: 10.3349/ymj.2016.57.3.658
28. Bauer KW, Marcus MD, Ghormli L El, Ogden CL, Foster GD. Cardio-metabolic risk screening among adolescents: Understanding the utility of body mass index, waist circumference, and waist to height ratio. *Pediatr Obes Author Manuscr.* 2015;10(5):1–16. DOI: 10.1111/ijpo.267
29. Zhang Y, Zeng Q, Li X, Zhu P, Huang F. Application of conicity index adjusted total body fat in young adults-a novel method to assess metabolic diseases risk. *Sci Rep.* 2018;8(1):4–10. DOI: 10.1038/s41598-018-28463-1
30. Dantas EMS, Pinto CJ, Freitas RPA, Medeiros ACQ. Agreement in cardiovascular risk rating based on anthropometric parameters. *Einstein.* 2015;13(3):376–80. DOI: 10.1590/S1679-45082015AO3349
31. Ripka WL, Ulbricht L, Neves EB. Comparação e relação entre diferentes índices antropométricos e a estimativa do percentual de gordura. *EFDports.* 2013;16(162):1–7.
32. Santos IA, Passos MAZ, Cintra IP, Fisberg M, Ferreti RL, Ganen AP. Pontos de corte da circunferência de cintura da cintura de acordo com o estadiamento puberal para identificar sobrepeso em adolescentes. *Rev Paul Pediatr.* 2019;37(1):49–57. DOI: 10.1590/1984-0462/2019;37;1;00003
33. Ribeiro IC, Calafange SM, Oliveira TLPS, Andrade MIS, Orange LG, Lima CR. Correlação entre o índice de conicidade e indicadores antropométricos de risco cardiovascular: um estudo com praticantes e não-praticantes de exercícios. *Brazilian J Dev.* 2020;6(3):13616–29. DOI: 10.34117/bjdv6n3-285
34. Dumith SC, Rombaldi JR, Ramires VV, Correa LQ, Souza MJA, Reichert FF. Associação entre gordura corporal relativa e índice de massa corporal, circunferência da cintura, razão cintura-quadril e razão cintura estatura em adultos jovens. *Rev Bras Atividade Física Saúde.* 2009;14(3):174–81. DOI: 10.12820/rbafs.v.14n3p174-181
35. Fontana PV, Giannini DT. Associação de indicadores antropométricos com fatores de risco cardiovascular em adolescentes com excesso de peso. *Adolesc e Saúde.* 2014;11(4):68–78.
36. Oliveira PM, Almeida F, Maria R, Oliveira S, Mendes LL, Pereira M, et al. Associação entre índice de massa de gordura e índice de massa livre de gordura e risco cardiovascular em adolescentes. *Rev Paul.* 2016;34(1):30–7. DOI: 10.1016/j.rpped.2015.06.003
37. Castro IRR. Obesidade: urge fazer avançar políticas públicas para a sua prevenção e controle. *Cad saúde pública.* 2017;33(7):1-3. DOI: 10.1590/0102-311X00100017
38. Brasil. Lei 13.666 de 16 de Maio de 2018. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para incluir o tema transversal da educação alimentar e nutricional no currículo escolar. *Diário Oficial da União*, 21 maio. 2018.
39. Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE [internet] Portal do FNDE. [Acessado em 13 maio 2020]. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/index.php>.
40. Ministério da Educação. Programa Saúde na Escola. 2018 [internet]. [Acessado em 04 maio 2020]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/expansao-da-rede-federal/194-secretarias-112877938/secad-educacao-continuada-223369541/14578-programa-saude-nas-escolas>.