

**CORRELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS, DE COMPOSIÇÃO CORPORAL E CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO EM ADOLESCENTES COM SOBREPESO OU OBESIDADE**

Henrique Broio de Souza<sup>1,2</sup>, Fabiano Mendes de Oliveira<sup>1,2</sup>, Isabella Carolina Santos<sup>2</sup>  
Isabela Ramos Mariano<sup>2,3</sup>, Nelson Nardo Júnior<sup>4</sup>, Marcos Roberto Brasil<sup>1,5</sup>  
Bráulio Henrique Magnani Branco<sup>1,2,6</sup>

**RESUMO**

**Introdução:** A obesidade infantil, têm aumentado drasticamente, mostra-se assim, uma preocupação referente ao tratamento da obesidade na infância e adolescência. **Objetivo:** Correlacionar variáveis antropométricas, de composição corporal e consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub>máx) em adolescentes com sobrepeso ou obesidade. **Materiais e Métodos:** Estudo transversal, correlacional e comparativo com 40 adolescentes, separados por sexo: (meninos n=17 e meninas n=23), com idade=15,6 ±1,1 anos. Foram coletadas medidas de Índice de Massa Corporal (IMC); Circunferência de Cintura (CC); Circunferência de Quadril (CQ); Relação Cintura-Quadril (RCQ); Massa Gorda (MG); Massa Magra (MM); Massa Muscular Esquelética (MME); Percentual de Gordura Corporal (%G) e VO<sub>2</sub>máx. Para estimar a composição corporal utilizou-se a bioimpedância elétrica InBody520®. O VO<sub>2</sub>máx foi estimado via teste de Leger e Lambert (1988). A normalidade foi testada por meio do teste de Shapiro-Wilk. **Resultados:** Meninos apresentaram valores superiores para CC; RCQ; MM; MME e VO<sub>2</sub>máx (p<0,01), enquanto as meninas apresentaram maiores valores para o %G (p<0,01). Meninos e meninas, verificou-se correlações negativas (p<0,05) entre VO<sub>2</sub>máx e MG (r=-0,37), VO<sub>2</sub>máx e %G (r=-0,63) e correlações positivas (p<0,01) entre VO<sub>2</sub>máx e MM (r=0,51), VO<sub>2</sub>máx e MME (r=0,52). Nos meninos, identificou-se correlações negativas (p<0,01) entre VO<sub>2</sub>máx e IMC (r=-0,68), VO<sub>2</sub>máx e CC (r=-0,64; p<0,01), VO<sub>2</sub>máx e CQ (r=-0,62), VO<sub>2</sub>máx e MG (r=-0,69) e VO<sub>2</sub>máx e %G (r=-0,77). **Conclusão:** Observou-se diferenças nos valores de composição corporal e VO<sub>2</sub>máx entre os sexos. Diferentes variáveis antropométricas, de composição corporal e VO<sub>2</sub>máx estão correlacionadas, podendo elevar riscos cardiometabólicos em adolescentes com sobrepeso ou obesidade do sexo masculino.

**Palavras-chave:** Medicina Preventiva. Obesidade Pediátrica. Saúde do Adolescente.

**ABSTRACT**

Correlation between anthropometric, body composition and maximum oxygen uptake in overweight or obesity adolescents

**Introduction:** Childhood obesity has increased significantly, thus showing a concern regarding the treatment of obesity in childhood and adolescence. **Objective:** To correlate anthropometric variables, body composition and maximum oxygen consumption (VO<sub>2</sub>max) in overweight or obese adolescents. **Materials and Methods:** Cross-sectional, correlational and comparative study with 40 adolescents, separated by sex: (boys n=17 and girls n=23), aged=15.6 ±1.1 years. Body Mass Index (BMI) measurements were collected; Waist Circumference (WC); Hip Circumference (HC); Waist-Hip Ratio (WHR); Fat Mass (MG); Lean Mass (MM); Skeletal Muscle Mass (MME); Body Fat Percentage (%F) and VO<sub>2</sub>max. To estimate body composition, the InBody520® electrical bioimpedance was used. VO<sub>2</sub> max was estimated using the Leger and Lambert test (1988). Normality was tested using the Shapiro-Wilk test. **Results:** Boys had higher values for WC; WHR; MM; MME and VO<sub>2</sub> max (p<0.01), while girls had higher values for %BF (p<0.01). Boys and girls, there were negative correlations (p<0.05) between VO<sub>2</sub> max and FM (r=-0.37), VO<sub>2</sub> max and %BF (r=-0.63) and positive correlations (p<0.01) between VO<sub>2</sub>max and LM (r=0.51), VO<sub>2</sub> max and MME (r=0.52). In boys, negative correlations (p<0.01) were identified between VO<sub>2</sub> max and BMI (r=-0.68), VO<sub>2</sub> max and WC (r=-0.64; p<0.01), VO<sub>2</sub> max and HC (r=-0.62), VO<sub>2</sub> max and FM (r=-0.69) and VO<sub>2</sub> max and %BF (r=-0.77). **Conclusion:** There were differences in body composition and VO<sub>2</sub> max values between genders. Different anthropometric, body composition and VO<sub>2</sub> max variables are correlated and may increase cardiometabolic risks in overweight or obese male adolescents.

**Key words:** Adolescent Health. Pediatric Obesity. Preventive Medicine.

## INTRODUÇÃO

A obesidade pode ser definida como um acúmulo anormal de gordura que prejudica a saúde (WHO, 1998).

O diagnóstico da obesidade, utilizando exclusivamente o índice de massa corporal (IMC), pode ser insuficiente pela falta da análise da composição corporal e de características etiológicas do indivíduo (Frühbeck e colaboradores, 2019).

Destarte, uma melhor análise dessa patologia se faz necessária, levando em conta os aspectos referentes ao contexto social, identificação cultural, físicos e familiares (Frühbeck e colaboradores, 2019).

Pesquisas envolvendo a obesidade infantil têm aumentado drasticamente, apresentando 63% dos estudos publicados acerca do tema entre os anos de 2011 até 2017 (Tran e colaboradores, 2019).

Desta forma, o autor supracitado indica uma preocupação atual referente ao tratamento da obesidade na infância e adolescência.

Consequentemente, estimativas apontam números alarmantes que representam 330 milhões de crianças e adolescentes de cinco a 19 anos, com excesso de peso ou obesidade em 2016 (Fanzo e colaboradores 2018).

Portanto, a obesidade e parâmetros relacionados podem influenciar no desenvolvimento cognitivo e na saúde mental do indivíduo (Meo e colaboradores, 2019; Jung e Luck-Sikorski, 2019).

Adolescentes que apresentam obesidade podem apresentar atraso no desenvolvimento cognitivo no que diz respeito a atenção, memória e reconhecimento de padrões, quando comparado aos pares eutróficos (Meo e colaboradores, 2019).

Além disso, o aumento do IMC pode estar associado a maiores níveis de depressão, internalização do viés do peso e maior taxa de experiências discriminadoras (Jung e Luck-Sikorski, 2019).

Outras evidências apontam que o acúmulo excessivo de gordura em uma determinada região pode provocar disfunção do tecido adiposo relacionada a resistência à insulina e a predisposição a doenças cardiometabólicas (Goossens, 2017).

Por conta disso, o controle do tecido adiposo ao invés da diminuição do IMC pode ter um efeito positivo sobre o metabolismo do indivíduo com obesidade. Sendo assim, a

análise da circunferência da cintura (CC), tem elevada correlação com a obesidade em adolescentes (Patnaik e colaboradores, 2017).

Baixos níveis de aptidão cardiorrespiratória estão associados ao excesso de tecido adiposo (Nardo-Júnior e colaboradores, 2018).

Adicionalmente, bons níveis de aptidão cardiorrespiratória estão intimamente concatenados com a prevenção da morbimortalidade cardiovascular (Al-Mallah, Sakr e Al-Qunaibet, 2018) e podem ser estimadas a partir do consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2máx}$ ). Como consequência, crianças que denotam maior IMC, apresentam menores níveis de atividade física, quando comparados àqueles com menor IMC (Zurita-Ortega e colaboradores, 2017).

Ortega e colaboradores (2018) apontam ainda que obesos metabolicamente saudáveis são mais ativos que seus pares metabolicamente não saudáveis.

Porém, classificações terminológicas que englobam pessoas com obesidade metabolicamente saudável e não-saudável devem ser utilizadas com parcimônia, visto que o indivíduo pode estar em estágio de transição metabólica (Hamer e colaboradores, 2015).

Contudo, observa-se que variáveis antropométricas, variáveis de composição corporal e aptidão cardiorrespiratória podem interferir na saúde dos adolescentes.

Concomitantemente, tais variáveis podem ser caracterizadas como sinalizadoras da gravidade do risco metabólico, além de serem parâmetros difundidos internacionalmente para a classificação da obesidade.

Sendo assim, o objetivo central desta pesquisa foi correlacionar variáveis antropométricas, de composição corporal e o consumo máximo de oxigênio em adolescentes com excesso de peso de ambos os sexos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Modelo experimental do estudo

O presente estudo se caracteriza por apresentar um delineamento transversal, correlacional e comparativo.

Os adolescentes transpassaram por diferentes avaliações para identificação das variáveis antropométricas, de composição corporal e fisiológicas como: IMC; CC; circunferência de quadril (CQ); relação cintura-

quadril (RCQ); massa gorda (MG); massa magra (MM); massa muscular esquelética (MME); percentual de gordura corporal (%G) e o  $VO_2$ máx.

### Amostra

O estudo foi realizado com 40 adolescentes com excesso de peso ou obesidade, apresentando as seguintes características: idade =  $15,6 \pm 1,1$  anos; IMC =  $32,1 \pm 5,1$  kg/m<sup>2</sup>; CC =  $92,0 \pm 11,8$  cm; CQ =  $113,3 \pm 9,3$  cm; RCQ =  $0,8 \pm 0,1$  cm/cm; MG =  $36,6 \pm 12,1$  kg; MM =  $51,6 \pm 10,1$  kg; MME =  $30,5 \pm 6,5$  mg; %G =  $39,6 \pm 8,2\%$ ;  $VO_2$ máx =  $32,3 \pm 5,6$  mL/kg/min.

Desta forma, os adolescentes foram separados em dois grupos (n= 40, meninos n= 17 e meninas n=23) para a realização das análises. Os pais ou responsáveis legais pelos adolescentes participantes assinaram um termo de livre esclarecimento e consentimento (TCLE), bem como os adolescentes assinaram um termo de assentimento (TA), para que fosse possível a realização da pesquisa.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá (UEM), sob o nº 915.526/2014.

É importante salientar que os procedimentos seguiram todas as recomendações propostas na resolução 466/2012 do Ministério da Saúde, tal como a declaração de Helsinque.

### Instrumentos

#### Antropometria e composição corporal

Para a avaliação da estatura, foi utilizado um estadiômetro fixo (Sanny® Stand) de acordo com a padronização estabelecida por Heyward (2001). Em relação a classificação do estado nutricional para identificação do sobrepeso ou da obesidade, empregou-se a sistematização de Cole e Lobstein (2012).

Os participantes foram instruídos quanto aos procedimentos técnicos para a estimativa da composição corporal utilizando a bioimpedância elétrica (InBody520®), que foram: (a) jejum de quatro horas (sem ingestão de qualquer tipo de sólido ou líquido); (b) urinar antes da avaliação; (c) não praticar qualquer atividade física moderada ou intensa 24 horas anteriormente a avaliação; (d) não ingerir bebidas alcoólicas ou com cafeína 24 horas

antes da avaliação; (e) não utilizar medicação diurética sete dias antes da avaliação e (f) mulheres menstruadas foram convidadas a realizar a avaliação durante o período pós-menstrual.

#### Consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$ máx)

Utilizou-se o teste de Leger e Lambert (Leger e colaboradores, 1988) para prever o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$ máx) dos adolescentes. O teste é caracterizado por apresentar esforços intermitentes e progressivos até a exaustão voluntária do avaliado.

O teste pode ser aplicado individualmente ou em grupos de seis a 10 pessoas, onde elas devem correr juntas em um ritmo cadenciado por um CD devidamente preparado para este fim, tendo que cobrir uma distância de 20 metros, repetidamente. A distância deve ser delimitada com duas linhas paralelas separadas por 20 metros, onde o avaliado deve: (1) iniciar a corrida a partir de uma das linhas; (2) cruzar a próxima linha com um dos pés; (3) dar meia volta e (4) cobrir a distância novamente em direção à outra linha.

O indivíduo só obteve a liberação para iniciar o passo (4) quando o sinal sonoro foi disparado. A frequência do sinal sonoro foi controlada pelo CD, na qual cada estágio apresentou uma frequência diferente entre cada sinal, tendo os estágios iniciais uma frequência mais lenta seguida por uma aceleração progressiva nos estágios subsequentes.

Além disso, quando ocorria uma troca de estágio, o CD disparava dois sinais subsequentes. Esse teste possui uma fórmula para executar cálculo do  $VO_2$ máx, sendo X a velocidade em km/h (no estágio atingido) e A a idade em anos.

Desta maneira, a fórmula se apresenta da seguinte forma:

$$VO_2\text{máx}: 31,025 + 3,238 X - 3,248 A + 0,1536 AX.$$

#### Análise estatística

Preliminarmente, os dados foram tabulados utilizando o software Microsoft Excel®. Em seguida, a normalidade foi testada empregando o teste Kolmogorov-Smirnov para o grupo total e o teste de Shapiro-Wilk para os grupos isolados por sexo (das meninas e dos meninos).

A fim de verificar possíveis diferenças nas médias entre os grupos dos meninos e das meninas, foi realizado o teste t de Student.

Para efetuar as correlações entre as variáveis antropométricas, de composição corporal e do VO<sub>2</sub>máx, foi empregada a correlação de Pearson nos grupos que apresentaram normalidade (grupo total e meninos) e a correlação de Spearman para os dados não paramétricos (grupo das meninas).

Destaca-se que, para a execução de todos os testes estatísticos, foi utilizado o software IBM SPSS® (20.0), estabelecido um nível de significância de 5%.

Para a interpretação das correlações, foi utilizado a classificação estabelecida por Hopkins e colaboradores (2009), sendo: 0,0 até <0,1 (trivial); 0,1 até <0,3 (pequena); 0,3 até <0,5 (moderada); 0,5 até <0,7 (grande); 0,7 até <0,9 (muito grande); 0,9 até 1 (quase perfeito).

## RESULTADOS

Aponta-se que, quanto à classificação nutricional, a metade do total da amostra apresentou obesidade, tendo nos grupos: total (50%); meninos (52,9%) e meninas (47,8%) (Tabela 1).

Acerca do grupo dos meninos e das meninas (Tabela 2), foram notados valores próximos quanto ao IMC e a MG. Foram observadas diferenças entre médias, uma vez que os meninos apresentaram maiores valores de: CC; MM e VO<sub>2</sub>máx ( $p < 0,05$ ). Por outro lado, as meninas apresentaram maiores valores quanto ao %G ( $p < 0,05$ ).

A tabela 1 apresenta a classificação nutricional de todos os grupos.

**Tabela 1** - Classificação nutricional e quantidade da amostra estratificada por sexo.

	Total	Meninos	Meninas
(n)	40 (100,0%)	17 (42,5%)	23 (57,5%)
Sobrepeso	9 (22,5%)	2 (11,8%)	7 (30,5%)
Obesidade	20 (50,0%)	9 (52,9%)	11 (47,8%)
Obesidade Grave	11 (27,5%)	6 (35,3%)	5 (21,7%)

Nota: Valores expressos em frequência absoluta e frequência relativa.

Quanto as correlações no grupo total (Tabela 3), destacam-se as correlações negativas entre o VO<sub>2</sub>máx e MG ( $r = -0,37$ ;  $p < 0,05$ ), VO<sub>2</sub>máx e %G ( $r = -0,63$ ;  $p < 0,01$ ), além de correlações positivas entre VO<sub>2</sub>máx e MM ( $r = 0,51$ ;  $p < 0,01$ ) e VO<sub>2</sub>máx e MME ( $r = 0,52$ ;  $p < 0,05$ ).

Ademais, foram encontradas correlações negativas no grupo dos meninos (Tabela 4) entre VO<sub>2</sub>máx e IMC ( $r = -0,68$ ;

$p < 0,01$ ), VO<sub>2</sub>máx e CC ( $r = -0,64$ ;  $p < 0,01$ ), VO<sub>2</sub>máx e CQ ( $r = -0,62$ ;  $p < 0,01$ ), VO<sub>2</sub>máx e MG ( $r = -0,69$ ;  $p < 0,01$ ), VO<sub>2</sub>máx e %G ( $r = -0,77$ ;  $p < 0,01$ ). A respeito do grupo das meninas (Tabela 5), não foram encontradas correlações com significância estatística ( $p < 0,05$ ).

A tabela 2 apresenta as comparações entre os valores das médias de IMC, CC, CQ, RCQ, MG, MM, MMR, %G e VO<sub>2</sub>máx, entre meninos e meninas.

**Tabela 2** - Comparação entre parâmetros antropométricos, de composição corporal e de consumo de oxigênio entre meninos e meninas participantes do presente estudo.

	Meninos	Meninas	Valor p
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	32,2 ± 6,1	31,3 ± 4,3	p = 0,25
CC (cm)	98,6 ± 12,4	87,0 ± 8,7	p = 0,00
CQ (cm)	114,9 ± 10,4	112,0 ± 8,5	p = 0,35
RCQ (cm/cm)	0,9 ± 0,1	0,8 ± 0,0	p = 0,00
MG (kg)	36,8 ± 14,7	36,5 ± 10,1	p = 0,95
MM (kg)	61,4 ± 5,3	44,3 ± 5,5	p = 0,00
MME (kg)	36,8 ± 3,3	25,8 ± 3,4	p = 0,00
%G (%)	34,9 ± 8,7	43,1 ± 5,9	p = 0,00
VO <sub>2</sub> máx (ml/kg/min)	35,5 ± 6,1	29,9 ± 3,9	p = 0,00

**Legenda:** Valores informados em média e desvio padrão. IMC = Índice de massa corporal; CC = Circunferência da cintura; CQ = Circunferência do quadril; RCQ = Relação cintura quadril; MG = Massa gorda; MM = Massa magra; MME = Massa muscular esquelética; %G = Percentual de gordura corporal; VO<sub>2</sub>máx = Consumo de oxigênio médio.

A tabela 3 apresenta correlações entre variáveis antropométricas e VO<sub>2</sub>máx na amostra total.

**Tabela 3** - Correlação das variáveis antropométricas com o VO<sub>2</sub>máx em toda a amostra

Correlações testadas	Coefficiente de correlação	Magnitude do efeito	Valor de p
VO <sub>2</sub> máx – IMC	r = -0,25	Pequeno	p = 0,12
VO <sub>2</sub> máx – CC	r = -0,05	Trivial	p = 0,77
VO <sub>2</sub> máx – CQ	r = -0,18	Pequeno	p = 0,26
VO <sub>2</sub> máx – RCQ	r = -0,13	Pequeno	p = 0,43
VO <sub>2</sub> máx – MG	r = -0,37	Moderado	p = 0,02
VO <sub>2</sub> máx – MM	r = 0,51	Grande	p = 0,00
VO <sub>2</sub> máx – MME	r = 0,52	Grande	p = 0,00
VO <sub>2</sub> máx – %G	r = -0,63	Grande	p = 0,00

**Legenda:** IMC = Índice de massa corporal; CC = Circunferência da cintura; CQ = Circunferência do quadril; RCQ = Relação cintura quadril; MG = Massa gorda; MM = Massa magra; MME = Massa muscular esquelética; %G = Percentual de gordura corporal; VO<sub>2</sub>max = Consumo de oxigênio médio.

A tabela 4 apresenta correlações entre variáveis antropométricas e VO<sub>2</sub>máx nos meninos.

**Tabela 4** - Correlação das variáveis antropométricas com o VO<sub>2</sub>máx no sexo masculino

Correlações testadas	Coefficiente de correlação	Magnitude do efeito	Valor de p
VO <sub>2</sub> máx – IMC	r = -0,68	Grande	p = 0,00
VO <sub>2</sub> máx – CC	r = -0,64	Grande	p = 0,00
VO <sub>2</sub> máx – CQ	r = -0,62	Grande	p = 0,00
VO <sub>2</sub> máx – RCQ	r = -0,35	Moderado	p = 0,17
VO <sub>2</sub> máx – MG	r = -0,69	Grande	p = 0,00
VO <sub>2</sub> máx – MM	r = 0,17	Pequeno	p = 0,50
VO <sub>2</sub> máx – MME	r = 0,20	Pequeno	p = 0,45
VO <sub>2</sub> máx – %G	r = -0,77	Muito Grande	p = 0,00

**Legenda:** IMC = Índice de massa corporal; CC = Circunferência da cintura; CQ = Circunferência do quadril; RCQ = Relação cintura quadril; MG = Massa gorda; MM = Massa magra; MME = Massa muscular esquelética; %G = Percentual de gordura corporal; VO<sub>2max</sub> = Consumo de oxigênio médio.

A tabela 5 apresenta correlações entre variáveis antropométricas e VO<sub>2</sub>máx nas meninas.

**Tabela 5** - Correlação das variáveis antropométricas com o VO<sub>2max</sub> no sexo feminino.

Correlações testadas	Coefficiente de correlação	Magnitude do efeito	Valor de p
VO <sub>2</sub> máx – IMC	$\rho$ = -0,02	Trivial	p = 0,93
VO <sub>2</sub> máx – CC	$\rho$ = -0,07	Trivial	p = 0,76
VO <sub>2</sub> máx – CQ	$\rho$ = 0,07	Trivial	p = 0,74
VO <sub>2</sub> máx – RCQ	$\rho$ = -0,12	Pequeno	p = 0,58
VO <sub>2</sub> máx – MG	$\rho$ = -0,10	Pequeno	p = 0,65
VO <sub>2</sub> máx – MM	$\rho$ = 0,31	Moderado	p = 0,16
VO <sub>2</sub> máx – MME	$\rho$ = 0,29	Pequeno	p = 0,18
VO <sub>2</sub> máx – %G	$\rho$ = -0,27	Pequeno	p = 0,21

**Legenda:** IMC = Índice de massa corporal; CC = Circunferência da cintura; CQ = Circunferência do quadril; RCQ = Relação cintura quadril; MG = Massa gorda; MM = Massa magra; MME = Massa muscular esquelética; %G = Percentual de gordura corporal; VO<sub>2max</sub> = Consumo de oxigênio médio.

## DISCUSSÃO

Os principais resultados do presente estudo indicaram diferenças nos valores de composição corporal e do VO<sub>2</sub>máx entre os sexos. Desse modo, os meninos exibiram maiores valores de: CC, RCQ, MM, MME e VO<sub>2</sub>máx, enquanto as meninas apresentaram maiores valores no %G.

No grupo total, foram encontradas correlações positivas entre VO<sub>2</sub>máx e MM, VO<sub>2</sub>máx e MME; também foram observadas correlações negativas entre VO<sub>2</sub>máx e MG, VO<sub>2</sub>máx e %G.

Quanto as associações no grupo dos meninos, foram vistas associações negativas

entre VO<sub>2</sub>máx e IMC, VO<sub>2</sub>máx e CC, VO<sub>2</sub>máx e CQ, VO<sub>2</sub>máx e MG, VO<sub>2</sub>máx e %G.

Em relação às diferenças de médias encontradas entre os meninos e as meninas, a presença de uma maior CC nos meninos pode ser explicada pela distribuição de gordura androide (caracterizada pelo acúmulo da gordura nas regiões superiores e centrais do corpo), que é mais comum em homens (Guedes, 2013).

Por esse motivo, homens apresentam maiores riscos de saúde relacionados aos níveis de gordura visceral, CC e RCQ (Ibrahim e Ahsan, 2019).

Da mesma forma, as desigualdades já esperadas nas médias da MM e MME reforçam

a tendência de que homens possuem uma maior MME (Mccarthy e colaboração, 2014).

Além de fatores ambientais, como padrão de atividade física e hábitos alimentares (Fonseca, Sichieri e Veiga, 1998), essa propensão também pode ser explicada através da diferença no perfil hormonal de meninos e meninas na puberdade.

Segundo Marshall e Tanner (1986), adolescentes do sexo masculino apresentam maior ação da testosterona em relação ao sexo feminino, que, por sua vez, manifesta maior ação do estrogênio.

O primeiro hormônio é associado ao aumento de massa magra, enquanto o segundo está relacionado com maior quantidade de tecido adiposo (Costa, 1998).

Logo, justifica-se a identificação do maior %G nas meninas, condizentes com achados da literatura clássica (Lemieux e colaboradores, 1993), que afirmam a existência da predisposição para essa população.

As diferenças encontradas entre o  $VO_2$ máx de meninos e meninas podem ser explicadas porque os meninos têm um maior engajamento em atividades físicas quando comparados as meninas (Kumar, Robinson e Till, 2015; Benitez-Porres e colaboradores, 2016).

Aspectos sociais e culturais podem interferir na prática de atividades físicas em meninas, pois segundo Reimers e colaboradores (2018), crianças de quatro a 12 anos do sexo feminino se inibem em participar de atividades físicas vigorosas ao ar livre juntamente com meninos.

Consequentemente, as correlações identificadas no grupo total demonstram a necessidade de cautela ao se analisar os sexos de forma conjunta, por ignorar as individualidades e particularidades de cada um.

Por conta disso, as correlações encontradas entre  $VO_2$ máx e MM,  $VO_2$ máx e MME no grupo total, não foram constatadas em nenhum dos outros dois grupos. As correlações do  $VO_2$ máx e MG,  $VO_2$ máx e %G somente se reproduziram entre os meninos e ambas as correlações apresentaram um efeito maior nos meninos quando comparados ao grupo total.

Acerca da correlação negativa encontrada entre o  $VO_2$ máx e IMC nos meninos, pode-se citar o estudo populacional de Navarrete e colaboradores (2016), na qual o IMC foi utilizado para a classificação nutricional em indivíduos de nove a 14 anos de idade.

Nesse estudo, foi evidenciado que aqueles que apresentavam sobrepeso ou obesidade possuíam um desempenho inferior em atividades como flexões e abdominais, como também no  $VO_2$ máx.

Sendo assim, apesar do IMC ignorar as individualidades de cada tecido, pode-se analisar a possibilidade de utilizá-lo como preditor para o  $VO_2$ máx, habilidades motoras e desempenho físico (Agha-Alinejad e colaboradores, 2015; Ceschia e colaboradores 2016).

Além disso, as correlações inversas identificadas entre  $VO_2$ máx e CC,  $VO_2$ máx e CQ no grupo dos meninos afirmam a possibilidade da utilização desses valores de circunferência na avaliação cardiorrespiratória no sexo masculino.

Ademais, Chaudhary e colaboradores (2018) demonstram que os valores de CC e RCQ possuem um forte potencial para prever componentes relacionados à pressão sanguínea, independentemente do valor do IMC do indivíduo.

Sob esta ótica, também é possível utilizar valores de CC e RCQ com a intenção de conjecturar a presença de síndrome metabólica em adolescentes (Perona e colaboradores 2017).

A associação negativa encontrada entre  $VO_2$ máx e MG nos meninos chama a atenção, por conta do potencial sinalizador da MG nesta faixa etária. Sob esta perspectiva, Barbour-Tuck e colaboradores (2018) relatam que, tanto a MG quanto o nível de atividade física na infância e adolescência, são preditores para o sobrepeso e obesidade na vida adulta. Logo, se faz essencial à promoção da atividade física nesta faixa etária da população com o propósito de prevenir os riscos de saúde relacionados ao sobrepeso e a obesidade na vida adulta.

Os resultados a respeito das correlações entre o  $VO_2$ máx e %G em meninos com sobrepeso ou obesidade ajudam a contribuir com a afirmação da propensão dessa população apresentar esses efeitos. Enfatiza-se que, outros estudos encontraram a mesma associação entre as meninas (Do Vo 2019), mas tais respostas não foram observadas no presente estudo.

A divergência entre os estudos pode ser justificada pela presença de meninas eutróficas e um maior número amostral no estudo de Do Vo (2019).

Destaca-se que esses dois fatores podem contribuir positivamente para a geração de uma correlação entre as duas variáveis.

A dietoterapia e o exercício físico podem interferir positivamente no tratamento das variáveis de risco relacionadas à composição corporal e da aptidão física já apresentados.

Todavia, um trabalho focado na melhoria da aptidão cardiorrespiratória se mostra difícil, visto que adolescentes com sobrepeso ou obesidade apresentam uma baixa motivação (Souza e colaboradores, 2019) e uma maior percepção de barreiras ao exercício físico (Jodkowska e colaboradores, 2017).

Diante disso, há também um aumento no consumo de produtos ultraprocessados nesta faixa etária da população (Louzada e colaboradores, 2015), o que vem a interferir diretamente no aumento do IMC, CC, CQ, MG e no %G.

Dadas essas dificuldades, percebe-se que elas estão intimamente ligadas com o tratamento da obesidade. Evidencia-se que entre os anos de 1975 e 2016, houve um acréscimo de 68 milhões nas ocorrências de obesidade entre meninos de um a 19 anos, além de um aumento de 45 milhões em meninas da mesma faixa etária (Abarca-Gómez e colaboradores, 2017).

Desta forma, destaca-se o insucesso no tratamento deste distúrbio, com o alarmante índice de crescimento de casos ao longo dos anos.

Sob esta ótica, intervenções multidisciplinares e motivacionais trazem melhores resultados e uma maior aderência ao tratamento (Filgueiras e Sawaya, 2018).

É comprovado que estas intervenções permitem ao indivíduo uma maior imersão na construção de hábitos saudáveis.

Além disso, observa-se que apesar da geração atual possui uma maior expectativa de vida quando comparada às gerações anteriores (Camargos e Gonzaga, 2015), ela passa uma maior parte da sua vida doente (Moreira e Goldani, 2010).

Dessa maneira, é de suma importância que o indivíduo construa hábitos saudáveis desde a infância e adolescência, para que possa envelhecer de forma saudável.

Posto isto, os pais aparecem como o principal pilar na construção dos hábitos alimentares dos filhos (Costa e colaboradores, 2017), uma vez que adolescentes que possuem

uma maior participação dos pais em hábitos saudáveis são mais ativos que os demais (Murphy e Demaio, 2018).

Dessa forma, levanta-se a importância da mudança dos hábitos familiares maléficos à saúde, além da indispensabilidade de orientação para os responsáveis na construção destes hábitos.

Sendo assim, Costa e colaboradores (2017) alegam que as distribuições gratuitas e acessíveis de alimentos saudáveis podem afetar o comportamento alimentar de crianças positivamente a longo prazo. Ademais, a criança ou o adolescente necessita que o alimento esteja disponível e preparado para o consumo.

Logo, identifica-se que no Brasil pelo menos 80% da população consome menos que o recomendável dos seguintes alimentos: leite e derivados; frutas e sucos; cereais; tubérculos e raízes (Verly Junior e colaboradores, 2013).

Além de que, brasileiros com menor poder aquisitivo não conseguem adquirir com a sua renda todos os alimentos na quantidade recomendada pelo guia alimentar da população brasileira (Borges e colaboradores, 2015).

Portanto, é de se destacar a necessidade da implantação de políticas públicas para que esses alimentos se tornem mais acessíveis a essa faixa da população.

Dessa maneira, ao analisar o alto tempo de tela presente entre os adolescentes e crianças (Lissak, 2018), os jogos ativos podem ser uma solução para desenvolver a motivação ao exercício físico nesta população.

Porém, apenas o elemento ativo não é suficiente para que estes jogos sejam completados.

Lu e colaboradores (2016) apresentam que adolescentes que jogam jogos ativos detentores de narrativas bem construídas e com enredos empolgantes, revelam uma contagem de passos 40% maior quando comparados com jogos sem estes elementos.

Em vista disso, esses elementos podem ser explicados pela possível influência dos personagens e das histórias na construção do comportamento do indivíduo que está jogando (Ajzen, 1991).

Além disso, os profissionais que lidam com o exercício físico devem compreender a necessidade do desenvolvimento de meios para ampliar a motivação de seus participantes nesta área.

Desta maneira, aulas que utilizam o incentivo ao desenvolvimento da autonomia de

seus alunos, denotam uma melhoria no que se refere à motivação intrínseca e na satisfação do engajamento em atividades físicas (Fin e colaboradores, 2019).

Complementarmente, Branco e colaboradores (2019) evidenciam que intervenções multidisciplinares utilizando exercícios físicos podem reduzir parâmetros relacionados a MG, gordura corporal e CC.

Entretanto, Davis e colaboradores (2019) salientam que apesar de também encontrarem efeitos positivos associados ao aumento do VO<sub>2</sub>máx e a diminuição do %G em suas intervenções, nenhum destes efeitos foram encontrados um ano após o término das intervenções, uma vez que estes indivíduos não dão continuidade as atividades do programa após o seu término.

Sendo assim, o envolvimento da esfera pública é de suma importância, com recursos para a manutenção de programas interdisciplinares focados no tratamento da obesidade e na promoção da saúde, possibilitando ao participante um acompanhamento em longo prazo para que os efeitos positivos destas intervenções sejam crônicos na saúde destes indivíduos.

Ao examinar estudos envolvendo programas desenvolvidos para o combate da obesidade nos países da Europa, observa-se que poucos países analisam os efeitos da atividade física, bem como a promoção destas atividades nesta faixa etária da população (Nittari e colaboradores, 2019).

Diante disso, a ausência destas preocupações pode impactar nos hábitos ativos dos adolescentes. Sendo assim, no Brasil, o principal programa de promoção ao exercício físico é a Academia da Saúde, oferecendo academias públicas e gratuitas para a comunidade (Brasil, 2011).

No entanto, ainda existe uma baixa prevalência para a prática do exercício físico em indivíduos detentores de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT's) no Brasil (Oliveira e colaboradores, 2018).

Portanto, evidencia-se a necessidade de ampliação do programa e a criação de novos programas envolvendo a promoção do exercício físico e o tratamento da obesidade.

## CONCLUSÃO

Com bases nos resultados encontrados, foram observadas diferenças significativas entre a composição corporal e

VO<sub>2</sub>máx de meninos e meninas, demonstrando que existem distinções morfofisiológicas entre os sexos.

Além disso, evidencia-se que através das correlações encontradas, o estado de sobrepeso ou obesidade se correlaciona com a baixa aptidão cardiorrespiratória e podem elevar o risco cardiometabólico em meninos.

Deste modo, se faz necessário um trabalho vinculado ao aumento do VO<sub>2</sub>máx e do controle das variáveis de composição corporal para a diminuição dos riscos de saúde desta faixa etária da população.

## AGRADECIMENTOS

Ao Centro Universitário de Maringá (UNICESUMAR) pelo suporte.

## REFERÊNCIAS

- 1-Abarca-Gómez, L.; Abdeen, Z. A.; Hamid, Z. A.; Abu-Rmeileh, N. M.; Acosta-Cazares, B.; Acuin, C.; Agyemang, C. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128· 9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*. Vol. 390. Num. 10113. 2017. p. 2627-2642.
- 2-Agha-Alinejad, H.; Farzad, B.; Salari, M.; Kamjoo, S.; Harbaugh, B. L.; Peeri, M. Prevalence of overweight and obesity among Iranian preschoolers: Interrelationship with physical fitness. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*. Vol. 20. Num. 4. 2015. p. 334.
- 3-Ajzen, I. The theory of planned behavior. *Organization of Behavior Human*. Dec 50. 1991. p. 179-211.
- 4-Al-Mallah, M. H.; Sakr, S.; & Al-Qunaibet, A. Cardiorespiratory fitness and cardiovascular disease prevention: An update. *Current atherosclerosis reports*. Vol. 20. Num. 1. 2018. p. 1.
- 5-Barbour-Tuck, E.; Erlandson, M.; Muhajarine, N.; Foulds, H.; Baxter-Jones, A. Influence of childhood and adolescent fat development on fat mass accrual during emerging adulthood: a 20-year longitudinal study. *Obesity*. Vol. 26. Num. 3. 2018. p. 613-620.

- 6-Benitez-Porres, J.; Alvero-Cruz, J.R.; de Alborno, M.C.; Correias-Gomez, L.; Barrera-Expósito, J.; Dorado-Guzmán, M.; Carnero, E. A. The influence of 2-Year changes in physical activity, maturation, and Nutrition on Adiposity in Adolescent Youth. *PloS one*. Vol. 11. Num. 9. 2016.
- 7-Borges, C.A.; Claro, R.M.; Martins, A.P.B.; & Villar, B.S. The cost of meeting dietary guidelines for low-income Brazilian families. *Cadernos de saude publica*. Vol. 31. Num. 1. 2015. p. 137-148.
- 8-Branco, B.H.M.; Valladares, D.; Oliveira, F.M.; Carvalho, I.Z.; Marques, D.C.; Coelho, A.A.; Bertolini, S.M.M.G. Effects of the order of physical exercises on body composition, physical fitness, and cardiometabolic risk in adolescents participating in an interdisciplinary program focusing on the treatment of obesity. *Frontiers in physiology*. Vol. 10. 2019. p. 1013.
- 9-Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 719, de 7 de abril de 2011. Institui o Programa Academia da Saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde. *Diário Oficial da União*. 2011.
- 10-Camargos, M.C.S.; Gonzaga, M.R. Viver mais e melhor? Estimativas de expectativa de vida saudável para a população brasileira. *Cadernos de Saúde Pública*. Vol. 31. 2015. p. 1460-1472.
- 11-Ceschia, A.; Giacomini, S.; Santarossa, S.; Rugo, M.; Salvadeo, D.; Da Ponte, A.; Lazzer, S. Deleterious effects of obesity on physical fitness in pre-pubertal children. *European Journal of Sport Science*. Vol. 16. Num. 2. 2016. p. 271-278.
- 12-Chaudhary, S.; Alam, M.; Singh, S.; Deuja, S.; Karmacharya, P.; & Mondal, M. Correlation of Blood Pressure with Body Mass Index, Waist Circumference and Waist by Hip Ratio. *Journal of Nepal Health Research Council*. Vol. 16. Num. 41. 2018. p. 410-413.
- 13-Cole, T. J.; Lobstein, T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric obesity*. Vol. 7. Num. 4. 2012. p. 284-294.
- 14-Costa, M.C.O. Crescimento e desenvolvimento na infância e adolescência. In:
- 15-Costa, M.C.O.; Souza, R.P. Avaliação e cuidados primários da criança e do adolescente. Porto Alegre. Artes Médicas. 1998. p.35-55.
- 16-Costa, P.; Møller, P.; Frøst, M. B.; Olsen, A. Changing children's eating behaviour-A review of experimental research. *Appetite*. Vol. 113. 2017. p. 327-357
- 17-Davis, C.L.; Litwin, S.E.; Pollock, N.K.; Waller, J.L.; Zhu, H.; Dong, Y.; Williams, C.F. Exercise effects on arterial stiffness and heart health in children with excess weight: The SMART RCT. *International Journal of Obesity*. 2019. doi:10.1038/s41366-019-0482-1
- 18-Do Vo, C.O.R.T.E. Aptidão cardiorrespiratória associada à gordura de adolescentes: ponto de corte do VO<sub>2</sub>MAX. *Revista Paulista de Pediatria*. Vol. 37. Num. 1. 2019. p. 73-81.
- 19-Fanzo, J.; Hawkes, C.; Udomkesmalee, E.; Afshin, A.; Allemandi, L.; Assery, O. Corvalan, C. 2018 Global Nutrition Report: Shining a light to spur action on nutrition. 2018.
- 20-Filgueiras, A. R.; Sawaya, A. L. Intervenção multidisciplinar e motivacional para tratamento de adolescentes obesos brasileiros de baixa renda: estudo piloto. *Revista Paulista de Pediatria*. Vol. 36. Num. 2. 2018. p. 186-191.
- 21-Fin, G.; Moreno-Murcia, J. A.; León, J.; Baretta, E.; Júnior, R. J. N. Interpersonal autonomy support style and its consequences in physical education classes. *PloS one*. Vol. 14. Num. 5. 2019.
- 22-Fonseca, V.M.; Sichieri, R.; Veiga, G.V.; Fatores associados à obesidade em adolescentes. *Rev Saúde Pública*. 1998; Vol. 32. Num. 6. 1998. p. 541-549.
- 23-Frühbeck, G.; Busetto, L.; Dicker, D.; Yumuk, V.; Goossens, G. H.; Hebebrand, J.; Toplak, H. The ABCD of obesity: an EASO position statement on a diagnostic term with clinical and scientific implications. *Obesity facts*. Vol. 12. Num. 2. 2019. p. 131-136.
- 24-Goossens, G. H. The metabolic phenotype in obesity: fat mass, body fat distribution, and adipose tissue function. *Obesity facts*. Vol. 10. Num. 3. 2017. p. 207-215.

- 25-Guedes, D. P. Procedimentos clínicos utilizados para análise da composição corporal. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. Vol. 15. Num. 1. 2013. p. 113-129.
- 26-Hamer, M.; Bell, J. A.; Sabia, S.; Batty, G. D.; Kivimäki, M. Stability of metabolically healthy obesity over 8 years: the English Longitudinal Study of Ageing. *European Journal of Endocrinology*. Vol. 173. Num. 5. 2015. p. 703-708.
- 27-Heyward, V. ASEP methods recommendation: body composition assessment. *Journal of Exercise Physiology Online*. Vol. 4. Num. 4. 2001.
- 28-Hopkins, W.; Marshall, S.; Batterham, A.; Hanin, J. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine Science in Sports Exercise*. Vol. 41. Num. 1. 2009. p. 3. doi:10.1249/MSS.0b013e31818cb278
- 29-Ibrahim, Q.; Ahsan, M. Measurement of Visceral Fat, Abdominal Circumference and Waist-hip Ratio to Predict Health Risk in Males and Females. *Sciences*. Vol. 22. Num. 4. 2019. p. 168-173.
- 30-Jodkowska, M.; Oblacińska, A.; Nałęcz, H.; Mazur, J. Perceived barriers for physical activity in overweight and obese adolescents and their association with health motivation. *Developmental period medicine*. Vol. 21. Num. 3. 2017. p. 248-258.
- 31-Jung, F. U.; Luck-Sikorski, C. Overweight and Lonely? A Representative Study on Loneliness in Obese People and Its Determinants. *Obesity facts*. Vol. 12. Num. 4. 2019. p. 440-447.
- 32-Kumar, B.; Robinson, R.; Till, S. Physical activity and health in adolescence. *Clinical Medicine*. Vol. 15. Num. 3. 2015. p. 267.
- 33-Leger, L.A.; Mercier, D.; Gadoury, C.; Lambert, J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of sports sciences*. Vol. 6. Num. 2. 1988. p. 93-101.
- 34-Lemieux, S.; Prud'homme, D.; Bouchard, C.; Tremblay, A.; Després, J. P. Sex differences in the relation of visceral adipose tissue accumulation to total body fatness. *The American journal of clinical nutrition*. Vol. 58. Num. 4. 1993. p. 463-467.
- 35-Lissak, G. Adverse physiological and psychological effects of screen time on children and adolescents: Literature review and case study. *Environmental research*. Vol. 164. 2018. p. 149-157.
- 36-Louzada, M.L.D.C.; Martins, A.P.B.; Canella, D.S.; Baraldi, L.G.; Levy, R.B.; Claro, R.M.; Monteiro, C.A. Alimentos ultraprocessados e perfil nutricional da dieta no Brasil. *Revista de Saúde Pública*. Vol. 49. 2015.
- 37-Lu, A.S.; Baranowski, T.; Hong, S.L.; Buday, R.; Thompson, D.; Beltran, A.; Chen, T. A. The narrative impact of active video games on physical activity among children: a feasibility study. *Journal of medical Internet research*. Vol. 18. Num. 10. 2016. p. e272. doi: 10.2196/jmir.6538
- 38-Marshall, W. A.; Tanner, J. M. Puberty. The human growth: A comprehensive treatise. 2nd ed. New York: Plenum Press. 1986. p.171-210.
- 39-McCarthy, H. D.; Samani-Radia, D.; Jebb, S. A.; Prentice, A. M. Skeletal muscle mass reference curves for children and adolescents. *Pediatric obesity*. Vol. 9. Num. 4. 2014. p. 249-259.
- 40-Meo, S.A.; Altuwaym, A.A.; Alfallaj, R.M.; Alduraibi, K.A.; Alhamoudi, A.M.; Alghamdi, S.M.; Akram, A. Effect of Obesity on Cognitive Function among School Adolescents: A Cross-Sectional Study. *Obesity facts*. Vol. 12. Num. 2. 2019. p. 150-156.
- 41-Moreira, M. E. L.; Goldani, M. Z. A criança é o pai do homem: novos desafios para a área de saúde da criança. *Ciência & Saúde Coletiva*. Vol. 15. Num. 2. 2010. p. 321-327.
- 42-Murphy, L.; Demaio, A. R. Understanding and removing barriers to physical activity: One key in addressing child obesity. *British Journal of Sports Medicine*. 2018. doi:10.1136/bjsports-2017-098546
- 43-Navarrete, F.C.; Floody, P.D.; Mayorga, D.J.; Poblete, A.O. Bajos niveles de rendimiento físico, VO<sub>2</sub> MAX y elevada prevalencia de obesidad en escolares de 9 a 14

años de edad. *Nutrición Hospitalaria*. Vol. 33. Num. 5. 2016. p. 1045-1051.

44-Nardo-Júnior, N.; Bianchini, J.A.A.; Silva, D.F.; Ferraro, Z.M.; Lopera, C.A.; Antonini, V.D.S. Building a response criterion for pediatric multidisciplinary obesity intervention success based on combined benefits. *European journal of pediatrics*. Vol. 177. Num. 6. 2018. p. 1-12.

45-Nittari, G.; Scuri, S.; Petrelli, F.; Pirillo, I.; Di Luca, N. M.; Grappasonni, I. Fighting obesity in children from European World Health Organization member states. *Epidemiological data, medical-social aspects, and prevention programs. La Clinica Terapeutica*. Vol. 170. Num. 3. 2019. p. e223-e230.

46-Oliveira, A.P.D.N.; Maia, E.G.; Silva, F.M.; Martins, A.P.B.; Claro, R.M. Needed Improvements in Diabetes Prevention and Management in Brazil. *Preventing chronic disease*. Vol. 15. 2018.

47-Ortega, F.B.; Cadenas-Sanchez, C.; Migueles, J.H.; Labayen, I.; Ruiz, J.R.; Sui, X.; Lavie, C.J. Role of physical activity and fitness in the characterization and prognosis of the metabolically healthy obesity phenotype: a systematic review and meta-analysis. *Progress in cardiovascular diseases*. Vol. 61. Num. 2. 2018. p. 190-205.

48-Patnaik, L.; Pattnaik, S.; Rao, E. V.; Sahu, T. Validating neck circumference and waist circumference as anthropometric measures of overweight/obesity in adolescents. *Indian pediatrics*. Vol. 54. Num. 5. 2017. p. 377-380.

49-Perona, J. S.; Schmidt-RioValle, J.; Rueda-Medina, B.; Correa-Rodríguez, M.; González-Jiménez, E. Waist circumference shows the highest predictive value for metabolic syndrome, and waist-to-hip ratio for its components, in Spanish adolescents. *Nutrition Research*. Vol. 45. 2017. p. 38-45.

50-Reimers, A.K.; Schoeppe, S.; Demetriou, Y.; Knapp, G. Physical Activity and Outdoor Play of Children in Public Playgrounds - Do Gender and Social Environment Matter?. *International journal of environmental research and public health*. Vol. 15. Num. 7. 2018. p. 1356.

51-Souza, H.B.; Oliveira, F.M.; Fassina, H.; Bertolini, S.M.M.G.; Branco, B.H.M. Motivação

para a prática de exercícios físicos em adolescentes com excesso de peso ou obesidade. In: *Anais Eletrônico do XI EPCC - Encontro Internacional de Produção Científica. Anais...Maringá-PR. UNICESUMAR, 2019. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/epcc2019/188206-MOTIVACAO-PARA-APRATICA-DE-EXERCICIOS-FISICOS-EM-ADOLESCENTES-COM-EXCESSO-DE-PESO-OU-OBESIDADE>>. Acesso em: 20/01/2020.*

52-Tran, B. X.; Dang, K. A.; Le, H. T.; Ha, G. H.; Nguyen, L. H.; Nguyen, T. H.; Ho, R. C. Global Evolution of Obesity Research in Children and Youths: Setting Priorities for Interventions and Policies. *Obesity facts*. Vol. 12. Num. 2. 2019. p. 137-149.

53-Verly Junior, E.; Carvalho, A. M. D.; Fisberg, R. M.; Marchioni, D. M. L. Adesão ao guia alimentar para população brasileira. *Revista de Saúde Pública*. Vol. 47. 2013. p. 1021-1027.

54-WHO. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation on obesity, Geneva, 3-5 June 1997. Geneva: World Health Organization, 1998.

55-Zurita-Ortega, F.; Castro-Sánchez, M.; Rodríguez-Fernández, S.; Cofré-Boladós, C.; Chacón-Cuberos, R.; Martínez-Martínez, A.; Muros-Molina, J. J. Actividad física, obesidad y autoestima en escolares chilenos: Análisis mediante ecuaciones estructurales. *Revista médica de Chile*. Vol. 145. Num. 3. 2017. p. 299-308.

1 - Universidade Cesumar (UNICESUMAR), Maringá, Paraná, Brasil.

2 - Grupo de Estudos em Educação Física, Fisioterapia, Esportes, Nutrição e Desempenho (GEFFEND/UNICESUMAR), Brasil.

3 - Grupo de pesquisa de Fisiologia Integrativa e Metabolismo Hepático (FIMH/UEM), Departamento de Ciências Fisiológicas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil.

4 - Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Educação Física associado da Universidade Estadual de Maringá e Universidade Estadual de Londrina (PEF/UEM/UEL), Brasil.

5 - Professor Doutor do Departamento de Educação Física do Centro Universitário Guairacá (UNIGUAIACÁ), Brasil.

6 - Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde (UNICESUMAR), Brasil.

E-mail dos autores:

henriqbroio@gmail.com

fabiano.oliveira@unicesumar.edu.br

isabellacaroline\_@hotmail.com

isabelaramos94@gmail.com

nnjunior@uem.br

brasilmr@hotmail.com.br

brauliomagnani@live.com

Autor correspondente:

Braulio Henrique Magnani Branco.

brauliomagnani@live.com

Laboratório Interdisciplinar de Intervenção em Promoção da Saúde (LIIPS / UNICESUMAR), fora do bloco 7 da Universidade Cesumar.

Avenida Guedner, 1610, Jardim Aclimação.

Maringá, Paraná, Brasil.

CEP: 87050-390.

Recebido para publicação em 10/07/2023

Aceito em 14/10/2023