

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS - UNIMONTES

Nelma Maria Neves Antunes

DESEMPENHO DOS ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS PARA O
DIAGNÓSTICO DE SOBREPESO E OBESIDADE EM ESCOLARES
ADOLESCENTES

Montes Claros, MG

2020

Nelma Maria Neves Antunes

DESEMPENHO DOS ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS PARA O
DIAGNÓSTICO DE SOBREPESO E OBESIDADE EM ESCOLARES
ADOLESCENTES

Montes Claros – MG

05-06-2020

A636d

Antunes, Nelma Maria Neves.

Desempenho dos índices antropométricos para o diagnóstico de sobrepeso e obesidade em escolares adolescentes [manuscrito] / Nelma Maria Neves Antunes. – Montes Claros, 2020.

92 f. : il.

Inclui Bibliografia.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes, Programa de Pós-Graduação em Cuidado Primário em Saúde/PPGCPS, 2020.

Orientadora: Profa. Dra. Lucinéia de Pinho.

Coorientador: Prof. Dr. Antônio Prates Caldeira.

1. Obesidade - Estudantes adolescentes. 2. Antropometria. 3. Índice de Massa Corporal (IMC). 4. Índice de Conicidade (IC). 5. Relação Cintura/Estatura (RCE). 6. Circunferência da Cintura (CC). I. Pinho, Lucinéia de. II. Caldeira, Antônio Prates. III. Universidade Estadual de Montes Claros. IV. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS-UNIMONTES

Reitor magnífico: Prof. Antônio Avilmar Souza

Vice-reitora: Profa. Ilva Ruas de Abreu

Pró-reitor de Pesquisa: Prof. José Reinaldo Mendes Ruas

Pró-reitora de Ensino: Profa. Helena Amália Papa

Coordenadoria de Acompanhamento de Projetos: Prof. Virgílio Mesquita Gomes

Coordenadoria de Iniciação Científica: Profa. Sônia Ribeiro Arrudas

Coordenadoria de Inovação Tecnológica: Profa. Sara Gonçalves Antunes de Souza

Pró-reitor de Pós-graduação: Prof. André Luiz Sena Guimarães

Pró-reitora Adjunta de Pós-graduação: Profa. Juliana Leite Ferreira

Coordenadoria de Pós-graduação Lato-sensu: Prof. Marcos Flávio Silveira Vasconcelos

D'Ângelo

Coordenadoria de Pós-graduação Stricto-sensu: Prof. Marcelo Perim Baldo

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CUIDADOS PRIMÁRIOS EM SAÚDE

Coordenador: Prof. Antônio Prates Caldeira

Subcoordenadora: Profa. Simone de Melo Costa



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CUIDADO PRIMÁRIO EM SAÚDE



CANDIDATA: NELMA MARIA NEVES ANTUNES

DATA: 05/06/2020

HORÁRIO: 14:00

TÍTULO DO TRABALHO: “DESEMPENHO DOS INDICES ANTROPOMÉTRICOS PARA O DIAGNÓSTICO DE SOBREPESO E OBESIDADE EM ESCOLARES ADOLESCENTES”.

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: SAÚDE COLETIVA

LINHA DE PESQUISA: EPIDEMIOLOGIA E VIGILÂNCIA EM SAÚDE

BANCA (TITULARES)

ASSINATURAS

Profa. Dra. Lucinéia de Pinho
Orientadora/Presidente

Lucineia de Pinho

Prof. Dr. Antônio Prates Caldeira
Coorientador

Antonio Prates Caldeira

Profa. Dra. Rosângela Ramos Veloso Silva
Unimontes

Rosângela

Profa. Dra. Geórgia das Graças Pena
FAMED

Rosângela Ramos Veloso Silva

BANCA (SUPLENTES)

Profa. Dra. Josiane Santos Brant Rocha
Unimontes

Josiane Brant Rocha

Profa. Dra. Audrey Handyara Bicalho
IFNMG

APROVADO **REPROVADA**

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – CCBS

<http://www.unimontes.br> / mestrado.cuidadosprimarios@unimontes.br

Telefone: (0xx38) 3229-8292

Av. Rui Braga, s/n, Vila Mauricéia - Montes Claros – MG, Brasil – Cep: 39401-089

Aos meus pais, Alfredo Alves Neves (*in memoriam*) e Neusa Alves Antunes pelos ensinamentos, exemplos de vida e pelo amor incondicional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela proteção e por iluminar meus caminhos.

À minha família em especial os meus pais; Alfredo Alves Neves (*in memoriam*) e Neusa Alves Antunes e a meu companheiro Walfredo Soares Barbosa pela dedicação, companheirismo e incentivo, sempre me apoiando em todos os momentos de minha vida. Meus amores.

À prof^a. Dr^a. Lucinéia de Pinho, minha orientadora, pela disponibilidade, paciência, dedicação e ensinamentos nesta jornada.

Ao Coorientador, prof. Dr. Antônio Prates Caldeira, pelo incentivo e contribuições.

À Prof^a. Marise Fagundes Silveira pelos ensinamentos e ajuda na aplicação das técnicas de estatística.

A todos os professores da Pós-graduação pelos ensinamentos e exemplos de profissionalismo.

À Carolina Amaral Oliveira Rodrigues e Carla Barbara Alkimim Antunes pelas colaborações na execução deste trabalho.

À secretaria de educação e às escolas municipais que nos acolheram e permitiram a coleta de dados.

Aos alunos participantes deste estudo, pelas colaborações, sem os quais este trabalho não seria possível.

Aos alunos universitários que colaboraram na coleta de dados, pelo empenho, dedicação e contribuições.

Aos colegas deste mestrado que durante estes dois anos foram companheiros e cooperativos.

À Unimontes palco de grande parte de minha formação.

À todos que participaram direta ou indiretamente desta jornada, meu muito obrigado.

*Talvez não tenha conseguido fazer o melhor,
mas lutei para que o melhor fosse feito. Não
sou o que deveria ser, mas graças a Deus não
sou o que era antes.*

(Martin Luther King)

RESUMO

As mudanças no estilo de vida e no padrão alimentar da população têm resultado no aumento do sobrepeso e da obesidade e contribuído para o desenvolvimento de diversas doenças. Essa condição clínica se tornou um problema de saúde pública em diversos países. Nesse contexto, indicadores antropométricos foram desenvolvidos para avaliar o estado nutricional da população. Dentre eles destacam-se o índice de massa corporal (IMC), a circunferência da cintura (CC), a relação cintura/estatura (RCE), as pregas cutâneas (CC) e o índice de conicidade (IC). As pregas cutâneas apresentam maior especificidade para o diagnóstico de sobrepeso/obesidade, todavia são medidas mais complexas de serem efetuadas. Esta pesquisa teve por objetivo comparar os índices antropométricos quanto a sensibilidade, especificidade e acurácia para o diagnóstico do sobrepeso/obesidade em escolares adolescentes. Trata-se de um estudo metodológico. A amostra foi do tipo probabilística por conglomerado através do sorteio das escolas e das turmas. Os alunos com idades entre 11 e 14 anos das turmas selecionadas foram elegíveis para o estudo. A coleta de dados foi realizada por uma equipe multiprofissional previamente capacitada. Utilizou-se um questionário que contemplava as características sociodemográficas dos adolescentes. Para a avaliação antropométrica foram aferidos: peso, estatura, circunferência da cintura e as pregas cutâneas: tricípital, subescapular e panturrilha. Foram calculados: IMC, RCE, IC e aferido a CC. O Percentual de Gordura Corporal foi calculado por meio da equação de Slaughter, utilizado como padrão ouro. A descrição da amostra foi realizada através da frequência absoluta e relativa das variáveis. Para avaliar a capacidade preditiva, o ponto de corte, a sensibilidade e a especificidade do IMC, RCE, CC e IC na identificação de indivíduos com sobrepeso/obesidade, foi adotado a análise da curva ROC, com intervalos de 95% de confiança e nível de significância de 5% para cada sexo. Participaram do estudo 997 adolescentes e a prevalência do excesso de peso corporal na população estudada foi de 15,3%, sendo que 10,6% apresentaram sobrepeso e 4,7% obesidade. Dos quatro indicadores antropométricos estudados, o IMC, a CC e a RCE tiveram as maiores áreas sob a curva ROC em ambos os sexos, indicando um bom desempenho em prever o sobrepeso/obesidade nos adolescentes. Os pontos de corte para os meninos e as meninas, respectivamente, associados com gordura corporal elevada foram: IMC: 19,7 e 19,4 kg/m²; RCE: 0,42 e 0,40; CC: 66 e 61 cm e IC: 1,14 e 1,09. Os indicadores antropométricos apresentaram maior especificidade para o diagnóstico de sobrepeso/obesidade em ambos os sexos. Exceto a CC que no sexo feminino mostrou maior sensibilidade 87,0% (IC95% 82,5-

90,7). O IC apresentou a menor área sob a curva ROC, e a mais baixa sensibilidade 33,6%(IC95% 27,1-40,8) e 36,8%(IC95% 31,0-42,9) respectivamente para o sexo masculino e feminino. Destaca-se a importância do uso dos indicadores antropométricos, pela facilidade do seu uso na triagem do sobrepeso/obesidade, além de apresentarem uma associação frequente com outras doenças que aumentam a morbimortalidade. As escolas possuem a importante função educacional/social na orientação alimentar e prática esportiva, em parceria com profissionais de saúde, estimulando os alunos a discutirem sobre os benefícios de manterem o peso adequado.

Palavras-chave: Obesidade. Antropometria. Estudantes adolescentes. Índice de Massa Corporal. Índice de Conicidade. Relação Cintura/Estatura. Circunferência da Cintura.

ABSTRACT

Changes in lifestyle and eating habits of the population have resulted in an increase in overweight and obesity and have contributed to the development of several diseases. This clinical condition has become a public health issue in several countries. In this context, anthropometric indicators have been developed to assess the nutritional status of the population. Among them, body mass index (BMI), waist circumference (WC), waist-to-height ratio (WHtR), skinfolds (SF) and conicity index (CI) stand out. Skinfolds show higher specificity for the diagnosis of overweight/obesity, although they are a more complex measurement. This study aimed to compare anthropometric indices in terms of sensitivity, specificity and accuracy for the diagnosis of overweight/obesity in adolescent students. It is a methodological study using a probabilistic cluster sampling selected by a random draw of schools and classes. Students aged 11 to 14 years old from the selected classes were eligible for the study. Data collection was carried out by a multidisciplinary team previously trained. A questionnaire addressing the socio-demographic characteristics of the adolescents was used. For the anthropometric evaluation, weight, height, waist circumference and tricipital, subscapular and calf skinfolds were measured. BMI, WHtR, CI were calculated and WC was measured. The Body Fat Percentage was calculated through the Slaughter equation, used as the gold standard. The sample was described through the absolute and relative frequency of the variables. In order to assess the predictive capacity, cutoff point, sensitivity and specificity of BMI, WHtR, WC and CI in the identification of the subjects with overweight/obesity, the analysis of the ROC curve was used with 95% confidence intervals and significance level of 5% for each gender. 997 adolescents participated in the study and the prevalence of excess body weight in the population studied was 15.3%, of which 10.6% were overweight and 4.7% obese. Of the four anthropometric indicators studied, BMI, WC and WHtR had the largest areas under the ROC curve for both genders, indicating a good performance in predicting overweight/obesity in adolescents. The cutoff points for males and females, respectively, associated with high body fat were: BMI: 19.7 and 19.4 kg/m²; WHtR: 0.42 and 0.40; WC: 66 and 61 cm and CI: 1.14 and 1.09. The anthropometric indicators showed greater specificity for the diagnosis of overweight/obesity in both genders, except for WC that showed greater sensitivity 87.0% (95% CI 82.5-90.7) in female. The CI presented the smallest area under the ROC curve and the lowest sensitivity 33.6% (95% CI 27.1-40.8) and 36.8% (95% CI 31.0-42.9) for males and females, respectively. The importance of using anthropometric indicators is

highlighted, as they are easy to use in screening for overweight/obesity, in addition to showing a frequent association with other diseases that increase morbidity and mortality. Schools have an important educational/social role in nutritional guidance and sports practice, together with health professionals, encouraging students to discuss the benefits of maintaining appropriate weight.

Keywords: Obesity. Anthropometry. Adolescent students. Body Mass Index. Conicity Index. Waist-to-Height Ratio. Waist Circumference.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASC ROC	Área Sob a Curva ROC
CC	Circunferência da Cintura
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
EUA	Estados Unidos da América
IC	Índice de Conicidade
IMC	Índice de Massa Corporal
OMS	Organização Mundial de Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana de Saúde
PT	Panturrilha
PeNSE	Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
RCE	Relação Cintura/Estatura
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic</i> (característica de operação do receptor)
SE	Subescapular
TR	Triceps

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Classificação nutricional a partir do cálculo do IMC	31
Quadro 2 - Cálculo do Índice de Conicidade	32
Quadro 3 - Cálculo de %GC	33
Quadro 4 - Valores de referência de Percentual de Gordura Corporal para crianças e adolescentes segundo Lohman (1987)	33
Quadro 5 - Cálculo da Relação Cintura Estatura.....,.....	34

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	16
1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA.....	17
1.1 Sobrepeso e obesidade: conceito	17
1.2 Sobrepeso e obesidade: prevalência e fatores associados	18
1.3 Sobrepeso e obesidade: repercussões clínicas	20
1.4 Diagnóstico do sobrepeso e da obesidade	21
1.4.1 Indicadores antropométricos para predição de sobrepeso e obesidade	21
1.4.1.1 Índice de Massa Corporal – IMC.....	21
1.4.1.2 Circunferência da Cintura – CC	22
1.4.1.3 Relação Cintura/Estatura – RCE	23
1.4.1.4 Índice de Conicidade – IC	24
1.4.1.5 Pregas ou Dobras cutâneas – DC	24
1.5 A atuação da escola na promoção de hábitos alimentares saudáveis	25
2 OBJETIVOS	28
2.1 Objetivo Geral	28
2.2 Objetivos Específicos	28
3 METODOLOGIA	29
3.1 Apresentação do estudo	29
3.2 Delineamento do estudo	29
3.3 Local do estudo	29
3.4 População e plano amostral	29
3.5 Instrumento	30
3.5.1 Peso e Estatura	30
3.5.2 Circunferência da Cintura	31
3.5.3 Índice de Massa Corporal – IMC	31
3.5.4 Pregas Cutâneas e Percentual de Gordura Corporal – %G	31
3.5.5 Índice de Conicidade – IC	33
3.5.6 Relação Cintura/ Estatura – RCE.....	33
3.6 Coleta de dados	34
3.7 Análise de dados	35
3.8 Aspectos éticos	35

4 PRODUTOS CIENTÍFICOS	37
4.1 Artigo 1: Desempenho diagnóstico dos indicadores antropométricos na avaliação de sobrepeso e obesidade na adolescência.....	39
5 CONCLUSÕES.....	55
REFERÊNCIAS	57
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Para Participação em Pesquisa	65
APÊNDICE B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido	67
ANEXO A – Questionário Para Coleta de Dados dos Estudantes	69
ANEXO B – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa	72
ANEXO C – Autorização da Secretaria Municipal de Educação	75
ANEXO D – Resumo 1	76
ANEXO E – Resumo 2	77
ANEXO F – Resumo 3	79
ANEXO G – Resumo 4	81
ANEXO H – Resumo 5	87
ANEXO I – Resumo 6	89
ANEXO J – Cartilha	92
ANEXO K– Pôster Informativo	93
ANEXO L – Oficina	94

APRESENTAÇÃO

Esta é uma dissertação de conclusão de mestrado, apresentada ao Programa de Pós Graduação Profissional em Cuidados Primários em Saúde da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), que trata da comparação de índices antropométricos quanto a sensibilidade, especificidade e acurácia para o diagnóstico do sobrepeso e da obesidade em escolares adolescentes.

O meu interesse por este tema foi em decorrência da preocupação com o crescente aumento na prevalência do sobrepeso e obesidade na infância e adolescência, sabendo dos riscos que esse distúrbio nutricional pode acarretar para a saúde nessa faixa etária, e ainda perdurar e até agravar na vida adulta, contribuindo para o desenvolvimento ou agravamento de doenças crônicas não transmissíveis. Entendemos que o diagnóstico precoce permite o tratamento e a prevenção de complicações, com consequente melhora da qualidade de vida do indivíduo.

Dado a minha convivência com adolescentes devido à profissão de Pediatra e Cardiologista Infantil e dos muitos anos dedicados ao atendimento ambulatorial e hospitalar, pude observar um número crescente de adolescentes obesos, com hipertensão, colesterol e triglicérides elevados, sendo referenciados para acompanhamento no ambulatório de cardiologia infantil. Isso me motivou a estudar mais sobre o assunto.

Quando surgiu a oportunidade de iniciar o mestrado, julguei que seria oportuno me dedicar mais a este tema. Contei com o apoio de professores experientes que me incentivaram, com a colaboração de colegas e de acadêmicos que participaram da coleta de dados e com a valiosa participação dos estudantes das escolas municipais.

Esta dissertação está formatada segundo as normas do Programa de Pós Graduação Profissional em Cuidados Primários em Saúde da Unimontes.

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

Nos últimos anos, mudanças no estilo de vida e no padrão alimentar e nutricional ocorreram em todo o mundo, resultando em uma diminuição da desnutrição e no aumento do sobrepeso e da obesidade. Esse fenômeno tem se tornado um desafiador problema de saúde pública em diversos países, devido ao seu potencial fator de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), que podem influenciar diretamente na qualidade e expectativa de vida da população (MOTTER *et al.*, 2015; GORDIS, 2017; CAFÉ *et al.*, 2018).

Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) apontam que o número de pessoas obesas aumentou de 100 milhões, em 1975, para 671 milhões, em 2016. Em 2016, havia 50 milhões de meninas e 74 milhões de meninos com obesidade no mundo (NCD RISK FACTOR COLLABORATION, 2017; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE – OPAS/OMS, 2017). No Brasil, em 2008/2009, 19,4% das meninas e 21,7% dos meninos apresentavam excesso de peso e 4,0% das meninas e 5,9% dos meninos estavam obesos (IBGE, 2010).

O aumento na prevalência do sobrepeso e da obesidade entre os adolescentes é uma realidade presente tanto nos países desenvolvidos quanto naqueles em desenvolvimento, e tem sido atribuída não apenas a fatores genéticos e fisiológicos, mas principalmente à uma dieta inadequada e ao estilo de vida sedentário (ENES *et al.*, 2010; CARNEIRO *et al.*, 2017).

O sobrepeso/obesidade adquirido na pré-puberdade e mantido durante a adolescência, tem maiores chances de manter e até agravar na fase adulta, acompanhado por várias consequências para a saúde. Diante disso, a identificação precoce da obesidade infanto-juvenil torna-se fundamental nos dias atuais, visando a tomadas de medidas públicas para a prevenção e tratamento deste agravo (PELEGRINI *et al.*, 2015; MOTTER *et al.*, 2015).

Um dos parâmetros mais utilizados e recomendados pela OMS para a identificação do sobrepeso e da obesidade é a antropometria. Devido a sua facilidade de execução e ao baixo custo, permite avaliar o desenvolvimento do adolescente em suas dimensões corporais, contribuindo para o monitoramento do seu estado nutricional (RICARDO *et al.*, 2009; GOMES *et al.*, 2010).

1.1 Sobrepeso e obesidade: conceito

Os conceitos de sobrepeso e obesidade fazem parte de um contexto histórico-social amplo que está ligado tanto à medicina quanto à ciência, à arte e à religião. Durante muito tempo nas sociedades antigas, o sobrepeso e a obesidade estavam associados à saúde e prosperidade, a gordura corporal representava poder e *status*. Com o início do século XIX essa associação começou a sofrer fortes mudanças, e desde então o sucesso e a beleza começaram a ser associados à magreza (PIMENTA, 2015).

O sobrepeso e a obesidade são definidos, como uma proporção de peso maior que a desejável para o sexo, a altura e a idade, resultante do desequilíbrio crônico entre consumo alimentar e gasto energético, que podem resultar de fatores ambientais, genéticos e comportamentais, (FAGUNDES *et al.*, 2008; CORSO *et al.*, 2012; LIMA *et al.*, 2015; ABESO, 2016; WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO, 2017), podendo causar danos à saúde por facilitar o desenvolvimento ou agravamento de doenças (FREITAS *et al.*, 2014; PAULA *et al.*, 2014; DIAS *et al.*, 2017).

A obesidade é considerada uma doença e classificada pela OMS por meio do IMC, que é definido pelo cálculo do peso corporal (em quilogramas), dividido pela altura (em metros) ao quadrado. Em relação à distribuição e localização da gordura corporal, a obesidade é classificada em dois tipos: a central, também chamada de androide, onde o tecido adiposo encontra-se localizado principalmente na parte central do corpo, e a periférica ou ginecoide, com predomínio na parte inferior do corpo: quadril, nádegas e coxa (TAVARES; NUNES; SANTOS, 2010).

1.2 Sobrepeso e Obesidade: Prevalência e fatores associados

A prevalência global do sobrepeso e da obesidade padronizada por idade vem aumentando substancialmente nas últimas décadas (PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE - IBGE, 2013; MARIE *et al.*, 2014; HORTON, 2017). Em 2016 haviam 50 milhões de meninas e 74 milhões de meninos com obesidade no mundo (NCD RISK FACTOR COLLABORATION, 2017; OPAS/OMS, 2017).

No âmbito internacional, particularmente em relação à América Latina, uma pesquisa desenvolvida em Talcahuano, no Chile, a prevalência do sobrepeso entre crianças e adolescentes foi de 21,1% e de obesidade de 23,9% (BUSTOS *et al.*, 2015), em Santiago

26,6% tinham sobrepeso e obesidade (CARDENAS, 2016), e em Bogotá a prevalência de sobrepeso foi de 14,3% e obesidade 4,5% entre os estudantes (ESCOBAR *et al.*, 2015).

Estudos nacionais relacionados especificamente aos adolescentes identificaram diferentes porcentagens de sobrepeso e obesidade nesse público. Sendo que, as taxas de sobrepeso variaram de 14,1% a 30,3%, e a de obesidade de 7,1% a 31,1% (MOTTER *et al.*, 2015; MATSUDO *et al.*, 2016; MENDES *et al.*, 2016; ANJOS, 2017; CARNEIRO *et al.*, 2017; MACARI *et al.*, 2017; SOUZA *et al.*, 2017; ESKENAZI *et al.*, 2018). Vale ressaltar que as variações na prevalência do sobrepeso e da obesidade podem ser atribuídas às especificidades relacionadas aos fatores sociais, genéticos, culturais e econômicos presentes em cada grupo populacional (INDO *et al.*, 2011; NAGY *et al.*, 2014; ARISTIZABAL *et al.*, 2015; MACARI *et al.*, 2017; CAMPBELL *et al.*, 2019).

Inquéritos com escolares também vêm sendo realizados no Brasil, a cada três anos, com início em 2009, através da Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE, 2015). Esse estudo identificou que em todas as grandes regiões brasileiras o indicador de excesso de peso na adolescência foi superior a 20,0%, sendo a Região Sul a mais elevada com 28,2% e a Região Nordeste com menor índice de prevalência de 20,5%. A prevalência da obesidade, nas grandes regiões, teve distribuição semelhante com prevalência maior observada em escolares da Região Sul, correspondendo a 10,2 %, contra 6,1% nos escolares da Região Norte (IBGE, 2015).

O aumento na prevalência do sobrepeso e da obesidade pode ser influenciado por diferentes fatores, como renda familiar, nível de escolaridade dos pais, IMC materno ou área de moradia (LEAL *et al.*, 2012; SOUZA *et al.*, 2014; ESKENAZI *et al.*, 2018). Outros fatores que se destacam para o desenvolvimento desse agravo em adolescentes são: sexo, faixa etária, comportamento sedentário, consumo elevado de doces e bebidas açucaradas, horas diárias gastas assistindo TV e utilizando o computador ou celular, e horas de sono por noite (CORSO *et al.*, 2012; ARAGÃO, 2015; JIA *et al.*, 2015; PINTO *et al.*, 2016; SILVA *et al.*, 2016; CARNEIRO *et al.*, 2017; SOUZA *et al.*, 2017; ESKENAZI *et al.*, 2018;).

1.3 Sobrepeso e obesidade: repercussões clínicas

O aumento da prevalência do sobrepeso e da obesidade é considerado um fator preocupante, tendo em vista que este problema frequentemente não se apresenta de forma isolada, mas

como uma condição que pode favorecer a ocorrência de outras morbidades (ENES *et al.*, 2010; PAULA *et al.*, 2014; GRACIA-MARCO *et al.*, 2016; BARROSO *et al.*, 2017). Há relatos de maior risco de mortalidade, por DCNT principalmente por doenças cardiovasculares, nos adultos que foram obesos no período da infância e da adolescência (ENES *et al.*, 2010).

No Reino Unido, em 2017, mais de 600 crianças já haviam sido diagnosticadas com diabetes tipo 2 e quase 80% delas eram obesas (HORTON, 2017). Estima-se ainda que a obesidade reduza a expectativa de vida da população, além de ser considerada uma das principais causas de morte evitável, nos Estados Unidos da América (EUA) (CAMPBELL, 2019). O grupo de estudo *SEARCH for Diabase in Youth* estimou que o aumento na prevalência da obesidade tivesse sido acompanhado pelo desenvolvimento do diabetes tipo 2 entre os jovens (idade < 20 anos) nos EUA, e que esse quadro poderia até quadruplicar nos próximos 30 anos (CHIARELLI, 2017).

Outras complicações importantes relacionados ao sobrepeso e à obesidade são: o aumento da prevalência da hipertensão arterial, câncer; distúrbios respiratórios e psicossociais, dislipidemias (ANTONINI *et al.*, 2014; NANNA, 2015; BLOCH *et al.*, 2016); problemas ortopédicos, como hiperlordose lombar, dores musculoesqueléticas (CASTRO *et al.*, 2017), além de forte relação com inflamação e impacto negativo na resposta imunológica (MANUAL DE ORIENTAÇÃO DE OBESIDADE NA INFÂNCIA: SBP, 2019). Destaca-se também o custo financeiro elevado que esses distúrbios e suas consequências impõem para o sistema de saúde e para a sociedade (ENES *et al.*, 2010).

1.4 Diagnósticos do sobrepeso e da obesidade

Para que a obesidade e o sobrepeso possam ser diagnosticados e até prevenidos, o excesso de peso do paciente precisa ser identificado. Existem três métodos para avaliar o excesso de gordura corporal, os diretos, indiretos e duplamente indiretos (TAYLOR *et al.*, 2000, MAUAD *et al.*, 2017). Os diretos são aqueles conduzidos por meio da dissecação de cadáveres, os indiretos por meio da pesagem hidrostática, da absorciometria com raios-X de dupla energia (Dexa), da tomografia e da ressonância magnética, e os duplamente indiretos são aqueles conduzidos por meio da bioimpedância e das medidas antropométricas (TAYLOR *et al.*, 2000; ABESO, 2016; MAUAD *et al.*, 2017).

1.4.1 Indicadores antropométricos para predição de sobrepeso e obesidade.

Entre os métodos indiretos duplos para identificar o aumento de peso, a antropometria é considerada como o mais simples, de fácil execução, de baixo custo, não invasivos e que pode ser aplicado em muitos indivíduos (PELEGRINI *et al.*, 2015). O IMC, medida de obesidade geral, a CC, a RCE e o IC que apresentam boa correlação com a gordura visceral, são apresentados como bons indicadores antropométricos utilizados para a predição do sobrepeso e obesidade (SAVVAS, 2013; NAGY *et al.*, 2014; ARISTIZABAL *et al.*, 2015; ABESO, 2016).

1.4.1.1 Índice de Massa Corporal – IMC

O Índice de Massa Corporal (IMC) ou índice de Quételet foi proposto por Adolphe Quételet em 1835, um matemático, astrônomo e estatístico belga. Seu interesse no desenvolvimento do IMC era determinar a lei do crescimento do corpo humano em perspectiva populacional. Isto é, o valor da determinação desse parâmetro residia, principalmente, na possibilidade de identificar o perfil antropométrico de uma dada população (QUÉTELET, 1842).

A elaboração de Quételet foi nomeada de Índice de Massa Corporal na década de 1970, momento em que o IMC se tornou um preditor da obesidade (PICH, 2013). Já no ano de 1995, a OMS lançou um relatório sobre a avaliação do estado físico a partir do uso e interpretação de dados antropométricos. É a partir desse momento, em que se observa forte interesse pelo expressivo avanço das doenças não transmissíveis, que o IMC passa a ser adotado como preditor oficial do sobrepeso e da obesidade, por parte desse organismo internacional (WHO, 1995).

O IMC tem relevância nos estudos epidemiológicos, tanto pela simplicidade e facilidade de obtenção das medidas que integram sua composição como por possibilitar a classificação do estado antropométrico e monitoramento do excesso de peso populacional (OLIVEIRA *et al.*, 2012). Embora apresente limitações por não diferenciar entre massa de gordura e massa livre de gordura, não levar em consideração algumas variáveis, como estrutura óssea ou massa muscular (PONTES *et al.*, 2016), e não refletir a distribuição da gordura corporal (ABESO, 2016), essa medida é uma das mais utilizadas em estudos nacionais e internacionais, para avaliação nutricional em diferentes faixas etárias (STRUFALDI, 2011; KATZMARZYK *et*

al., 2014; ARISTIZABAL *et al.*, 2015; COUTINHO, 2015; CASTRO *et al.*, 2017; DIAS *et al.*, 2017; CARNEIRO *et al.*, 2017; CAFÉ *et al.*, 2018; VALERIO *et al.*, 2018; CAMPBELL, 2019; SANTOS *et al.*, 2019).

O IMC é obtido pela razão entre peso dividido pela altura ao quadrado. Em adolescentes, a classificação de sobrepeso e obesidade, segundo a OMS, pelo IMC, é estabelecida por curvas específicas para idade e sexo, sendo classificados com sobrepeso os adolescentes com escores Z-IMC entre $>+1$ e $<+2$ e com obesidade aqueles com escores Z-IMC $>+2$, o que é válido a partir dos cinco anos de idade (WHO, 2006).

1.4.1.2 Circunferência da cintura – CC

A CC é uma medida utilizada para diagnosticar a obesidade central, muito relacionada ao risco metabólico (ABESO, 2016). Ela é medida com o auxílio de uma fita métrica inelástica expressa em centímetros (cm). Em relação às crianças e adolescentes obesos, esta medida apresenta correlação positiva para gordura abdominal e alterações metabólicas do tipo hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, hiperglicemia e hiperinsulinemia (ABESO, 2016; ARISTIZABAL *et al.*, 2015).

O ponto de corte para a CC nos adolescentes ainda é algo que vem sendo discutido entre os pesquisadores bem como os diferentes locais anatômicos considerados ideais para essa medida. (SANTOS *et al.*, 2019; ABESO, 2016; PEREIRA *et al.*, 2011). No estudo de Bogalusa, Freedman (1999) estabelece o percentil 90 como indicador de alteração metabólica em idades entre 5 e 16 anos, de crianças caucasianas. Referência que vem sendo adotada pelo Departamento de Nutrologia da Sociedade Brasileira de Pediatria. Alguns locais são citados na literatura como ideais para essa medição, como exemplo temos: a cicatriz umbilical; a parte mais larga entre o apêndice xifoide e a crista ilíaca ântero-posterior (VALDEZ, 1993); a zona intermediária entre o último arco costal e a crista ilíaca (CONIGLIO, 1997); a medida da menor circunferência do dorso, ao nível natural da cintura (BOSE, 1998; MASCIE-TAYLOR, 2000); a menor circunferência entre a crista ilíaca e a última costela flutuante (TAYLOR, 2000; PITANGA, 2004), e o nível da cicatriz umbilical (VENKATRAMANA, 2002).

1.4.1.3 Relação Cintura/Estatura – RCE

A RCE é obtida da divisão da medida da circunferência da cintura pela estatura, é considerado um indicador antropométrico adicional para avaliar a obesidade/adiposidade central por conseguir associar-se a um maior risco de doenças cardiovasculares (DCV), o que é considerado favorável para a identificação precoce de crianças e adolescentes que estejam em risco nutricional (LEONE, 2014; MADRUGA, SILA e ADAMIS; 2016).

A RCE é um índice que indica a proporcionalidade existente entre a circunferência da cintura (possível indicador de acúmulo central de gordura) e a estatura de um indivíduo, minimizando eventuais avaliações errôneas de risco à saúde de indivíduos que apresentam a mesma circunferência da cintura, mas que têm diferentes estaturas, controlando assim, eventuais diferenças decorrentes da idade e/ou sexo. Dessa forma, tem sido demonstrada uma sensibilidade adequada desse índice quando há a necessidade de analisar o risco de obesidade entre os sexos, diferentes grupos etários e etnias (ABESO, 2016).

Destaca-se, portanto, que a RCE, além de apresentar boa correlação com a gordura visceral, vem sendo considerada um preditor de risco cardiometabólico. Com isso, a sua medição está sendo cada vez mais utilizada, com base no ponto de corte de 0,5 para a população geral, onde o valor normal da cintura deve ser menor do que a metade da altura, porém o ponto de corte para criança e adolescentes ainda não está bem estabelecido (SANT'ANNA *et al.*, 2010; ABESO, 2016).

1.4.1.4 Índice de Conicidade - IC

O Índice de Conicidade (IC) proposto por Rodolfo Valdez (1991) na década de 1990, é outra medida antropométrica que tem sido usada com o intuito de avaliar a obesidade e a distribuição de gordura corporal. Esta medida é apoiada no conceito de que o aumento do peso, muitas vezes vem acompanhado do acúmulo de gordura abdominal e alteração da silhueta corporal, saindo do formato de um cilindro para o formato de um duplo cone disposto um sobre a base do outro (VALDEZ, 1991; PELEGRINI *et al.*, 2015; ARRUDA *et al.*, 2017; SHENO *et al.*, 2017).

Para a realização do cálculo do IC são utilizadas medidas de peso, estatura, circunferência da cintura e densidade corporal, levando-se em conta o total de massa corporal (VALDEZ, 1991; ARRUDA *et al.*, 2017; GONZÁLEZ-RUÍZ *et al.*, 2018;), através da divisão da circunferência da cintura pela constante 0,109, multiplicada pela raiz quadrada do peso corporal dividido

pela altura. Valdez em seu estudo sugeriu a variação nos pontos de corte do IC entre 1,0 (um cilindro perfeito) a 1,73 (um cone duplo perfeito), quanto mais próximo de 1,73, maior a deposição de gordura na região central do corpo (VALDEZ, 1991). Quando o IC foi proposto, não foi definido o local exato para a medida da circunferência da cintura, entretanto em 1993, Valdez descreve como ponto de referência a parte mais larga entre o apêndice xifoide e a crista ilíaca ântero-posterior (VALDEZ, 1993).

A incorporação da massa corporal e da estatura na fórmula do cálculo do IC o qualifica como um indicador de distribuição mais abrangente, porque leva em conta o total de massa corporal (ARRUDA *et al.*, 2017). O estudo desenvolvido por Arruda (2017) foi o primeiro no Brasil a publicar pontos de corte do IC para prever alterações no perfil lipídico, em adolescentes, estratificados por sexo e idade, além de prever alterações lipídicas apresentadas nesta população.

1.4.1.5 Pregas cutâneas – PC

As medidas das pregas ou dobras cutâneas têm sido bastante utilizadas no estudo da composição corporal, com o objetivo de prever a gordura corporal relativa e a massa gorda, por meio de equações de regressão. Este método está baseado na relação entre gordura subcutânea, gordura interna e densidade corporal (FRINGING *et al.*, 2015; KLIMEK-PIOTROWSKA *et al.*, 2015; GONZÁLEZ-RUÍZ *et al.*, 2018).

A avaliação da composição corporal por meio das PC é amplamente observada nas pesquisas científicas, devido ao seu baixo custo, e alta correlação com os métodos indiretos, embora sua técnica requeira um adequado treinamento dos avaliadores. A habilidade do avaliador, tipo do compasso utilizado, diferença na quantidade de gordura localizada no tecido adiposo e na espessura da pele, compressibilidade do tecido adiposo, destacamento da prega e nível de hidratação são fatores que podem interferir nos resultados. As medidas devem ser realizadas em várias regiões para se obter um valor médio da gordura corporal total, devido à falta de uniformidade na distribuição do tecido adiposo subcutâneo, por isso é importante o conhecimento dos pontos adequados para o pinçamento de cada prega cutânea para o sucesso desta técnica (MACHADO *et al.*, 2008; QUEIROZ *et al.*, 2017).

Várias equações para o cálculo do percentual de gordura corporal através das pregas cutâneas são descritas: Parizkova (1961); Durnin & Rahaman (1967); Mukherjee & Roche (1984);

Boileau (1985); Slaughter et al. (1988); Weststrate & Deurenberg (1989), Pollock (1978), entretanto a mais utilizada para crianças e adolescentes nos trabalhos avaliados, foi a equação de Slaughter.

Essa avaliação tem sido considerada um excelente preditor de gordura subcutânea em crianças e adolescentes, determinadas principalmente nas regiões subescapular, tricipital e panturrilha (SLAUGHTER, 1988), onde o percentual de gordura em meninos acima de 25% é considerado elevado, e em meninas acima de 30% (LOHMAN, et al., 1987; KROMEYER-HAUSCHILD, 2012; FRINGING *et al.*, 2015; RAMÍREZ-VÉLEZ *et al.*, 2016; QUEIROZ *et al.*, 2017). Considera-se ainda que a prega cutânea subescapular possa ser utilizada como indicador da adiposidade central, enquanto a prega cutânea tricipital indica acúmulo de gordura periférica (GONZÁLEZ-RUÍZ *et al.*, 2018; FRINGING *et al.*, 2015; KLIMEK-PIOTROWSKA *et al.*, 2015).

1.5 Atuações das escolas na promoção de hábitos saudáveis

Considerando as diferentes formas para avaliar o excesso de peso na população (VALDEZ, 1991; WHO, 2000; ABESO, 2016; ARRUDA *et al.*, 2017) e o crescente aumento desse agravo entre os adolescentes nos últimos anos (NAGY *et al.*, 2014; PELEGRINI *et al.*, 2015; MOTTER *et al.*, 2015; CARNEIRO *et al.*, 2017; CHIARELLI *et al.*, 2017; OPAS, 2017; ESKENAZI, 2018; NOGUEIRA-ALMEIDA, 2018; CAMPBELL *et al.*, 2019), torna-se necessário identificar a prevalência de sobrepeso e obesidade neste grupo, além de avaliar a acurácia dos índices antropométricos em diagnosticar o excesso de peso, e seus respectivos pontos de corte para a população estudada, de forma a contribuir para a elaboração de políticas públicas, que visem à prevenção o diagnóstico e o tratamento precoce desse quadro, além de permitir comparações com futuros estudos epidemiológicos nacionais e internacionais.

A escola, por ser um ambiente onde os adolescentes passam grande parte do seu dia, constitui um espaço ideal para o desenvolvimento de ações voltadas à promoção da alimentação saudável, da prática de atividade física e do diagnóstico do excesso de peso corporal. Assim, a inserção de temas que visem o controle do sobrepeso e obesidade, na grade curricular dos estudantes, pode dar sustentabilidade às iniciativas de educação em saúde (BRASIL, 2006; WHO, 2016, IBGE, 2016).

No Brasil, diversos programas foram criados ao longo dos anos, com o objetivo de promover os hábitos alimentares saudáveis, como proposta pedagógica nas escolas, entre eles destacam-se as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas (BRASIL, 2006), o Programa Saúde na Escola (BRASIL, 2007), o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) (BRASIL, 2009), além da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN) (BRASIL, 2013).

Diante da importante função educacional e social que as escolas possuem, elas podem assumir a responsabilidade pela orientação alimentar, em parceria com profissionais de saúde, estimulando os alunos a discutirem sobre os benefícios e riscos de suas escolhas alimentares à saúde, e a importância da prática de atividades físicas regulares, além de incluir no calendário escolar a Semana da Alimentação Saudável, incentivando toda a comunidade a participar (BRASIL, 2006).

Ao buscar diferentes estratégias para prevenir a ocorrência da obesidade, diminuem-se os riscos de doenças relacionadas à má nutrição, que podem se consolidar durante a vida adulta, comprometendo a qualidade de vida do indivíduo (LEME *et al.*, 2013). Outro aspecto relevante é que a mudança no comportamento de saúde pode beneficiar a função cognitiva e o desempenho escolar dos adolescentes (MARTIN *et al.*, 2018).

As investigações sobre esta temática também são importantes para demonstrar a necessidade de mudanças na abordagem à saúde do adolescente. Os profissionais de educação e saúde precisam trabalhar em parceria, já que esse grupo não tem o hábito de procurar os serviços de saúde de forma regular, para ter acesso a maiores informações sobre diferentes assuntos relacionados aos seus hábitos de vida (SILVA *et al.*, 2016).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Comparar o desempenho dos indicadores antropométricos voltados à identificação de sobrepeso e obesidade em adolescentes escolares.

2.2 Objetivos específicos

- Estimar a prevalência de sobrepeso e obesidade, em escolares adolescentes na cidade de Montes Claros, MG.
- Determinar a sensibilidade, a especificidade e a acurácia do IMC, da RCE, da CC, e do IC para identificação de sobrepeso e obesidade, a partir do % de GC.
- Determinar o ponto de corte do IMC, da RCE, da CC, e do IC para o diagnóstico do excesso de peso em adolescentes de escolas públicas municipais.

3 METODOLOGIA

3.1 Apresentação do estudo

O presente estudo faz parte da pesquisa intitulada "Saúde escolar: avaliação nutricional e risco cardiovascular entre adolescentes de escolas públicas", um estudo multidisciplinar e amplo das condições de saúde e nutrição de escolares, em Montes Claros, no norte de Minas Gerais.

3.2 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo metodológico.

3.3 Local do estudo

A pesquisa que originou este estudo foi desenvolvida em escolas públicas municipais na cidade de Montes Claros - MG. A cidade é considerada de porte médio, está localizada na região norte do estado de Minas Gerais (MG), e é o principal centro urbano da região, com serviços de referência nas áreas de saúde, educação e comércio. De acordo com a última estimativa realizada pelo IBGE, o município possui uma população de aproximadamente 402 mil habitantes, com índice de pobreza em torno de 36,4% e o índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,770.

3.4 População e plano amostral

A população deste estudo foi composta por estudantes matriculados no ensino fundamental da rede municipal de ensino, no ano de 2017. Com base em informações disponibilizadas pela Superintendência Regional de Ensino de Montes Claros, havia nesse ano um total de 27.546 estudantes matriculados nas escolas municipais da cidade, destes, um total de 6.742 estudantes adolescentes.

O tamanho amostral foi definido considerando os seguintes parâmetros: nível de confiança de 95%, prevalência estimada de 50% e erro amostral de 5%. Para efeito de ajuste do delineamento do processo amostral (por conglomerados), o número definido pelo cálculo foi multiplicado por um fator de correção igual a dois ($d_{eff}=2$). Estimou-se que seriam necessários um número mínimo de 868 estudantes na faixa etária de 11 a 14 anos.

A seleção da amostra foi do tipo probabilístico por conglomerado, em dois estágios. No primeiro momento, foi realizado o sorteio das escolas, e em seguida o sorteio das turmas por amostragem aleatória simples. Todos os alunos das turmas selecionadas foram convidados a participar da pesquisa. Utilizou-se como critérios de inclusão, ser estudante regularmente matriculado na instituição e na turma selecionada e ter entre 11 e 14 anos, e foram excluídos adolescentes fora da faixa etária definida, os que não compareceram à escola nos dias da aplicação do questionário e/ou da realização das medidas antropométricas, aqueles que não tinham nem idade nem data de nascimento registrado no questionário.

3.5 Instrumento

Para a coleta de dados utilizou-se um questionário que contemplava as características sociodemográficas (sexo e idade) (ANEXO A). Foram aferidos peso, estatura e circunferência da cintura, para realização dos cálculos do IMC da RCE e do IC. Foi também realizado a medida das pregas cutâneas, para o cálculo dos percentuais de gordura corporal.

3.5.1 Peso, Estatura

O peso foi obtido pela manhã, em balança portátil, digital, eletrônica, da marca Omron (HBF514C, Tóquio, Japão), com capacidade de até 150kg e sensibilidade de 100g. Os participantes foram pesados com roupas leves e descalços, posicionados com os braços relaxados ao longo do corpo. Foi solicitada a retirada de calçados, brincos, anéis, relógios e objetos metálicos e que urinassem previamente à coleta (HEYWARD; STOLARCZYK, 2004).

A estatura foi avaliada utilizando um estadiômetro portátil, com escala de 35,0 a 213,0 cm e precisão de 0,1 cm. Durante a aferição os adolescentes foram orientados a manterem os pés

juntos, centralizados no equipamento, com cabeça, nádegas e calcanhares encostados na parede em plano horizontal (linha de Frankfurt), seguindo a padronização descrita por Lohman (LOHMAN, 2000). A régua do estadiômetro foi então deslocada até a cabeça do voluntário e realizada a leitura após uma expiração normal.

3.5.2 Circunferência da cintura - CC

A medida da CC foi realizada com fita métrica, inelástica durante a expiração normal, utilizando como ponto de referência a distância média entre a borda inferior da última costela e a borda superior da crista ilíaca, conforme preconizado pela OMS (WHO, 2005).

3.5.3 Índice de massa corporal – IMC

O cálculo do IMC foi através da divisão do peso, em quilogramas, pela altura em metros elevada ao quadrado (kg/m^2). A partir dos resultados obtidos adotou-se a classificações de magreza acentuada, magreza, eutrófico, sobrepeso ou obesidade baseado nos critérios do Escore-Z estabelecidos pela OMS, conforme idade e sexo (WHO, 2000).

Quadro 1. Classificação nutricional a partir do cálculo do IMC

Diagnóstico Nutricional	Ponto de Corte
<i>Obesidade</i>	Escore $Z \geq +2$
<i>Sobrepeso</i>	Escore $Z \geq +1$ e $< +2$
<i>Eutrófico</i>	Escore $Z \geq -2$ e $< +1$
<i>Magresa</i>	Escore $Z \geq -3$ e < -2
<i>Magresa acentuada</i>	Escore $Z < -3$

Fonte: WHO (2000).

3.5.4 Pregas cutâneas e percentuais de gordura corporal - PC e %GC

As medidas das pregas cutâneas foram obtidas, seguindo o protocolo de Slaughter et al. (1988) e segundo a padronização de Harrison et al., (1988). Dois profissionais de educação

física, previamente treinados, foram responsáveis pela aferição das medidas de todos os participantes, com o objetivo de garantir a fidelidade dos resultados. Foram aferidas as pregas tricípital, subescapular e panturrilha, por meio do adipômetro AVA NUTRI serie 110501-17, sempre do lado direito do corpo. Todo procedimento foi realizado na própria escola, em ambiente previamente preparado para esta finalidade.

A prega tricípital foi medida na parte posterior do braço direito na direção vertical da linha média, sobre o músculo tricípital, no ponto médio entre o acrômio e o olecrânio, pinçando-se a pele e o tecido subcutâneo entre o polegar e o indicador, em seguida, a um centímetro abaixo deste ponto, aplicou-se o adipômetro e foi realizado a leitura. A prega subescapular foi medida logo abaixo do ângulo inferior da escápula direita, ao longo da linha de clivagem da pele, no sentido oblíquo. A pele e o tecido subcutâneo foram pinçados neste local, angulada a 45° a partir do plano horizontal, dirigindo se superiormente e para dentro, em seguida, aplicou-se o adipômetro, a um centímetro abaixo deste ponto e realizado a leitura. A prega da panturrilha foi medida na circunferência máxima desta região, na direção vertical, onde a dobra foi pinçada e aplicado o adipômetro a um centímetro abaixo e realizado a leitura, com o aluno sentado, com joelho e quadril flexionados em 90°.

O Tempo de leitura ocorreu em 2 a 3 segundos em todas as pregas. O procedimento foi repetido 3 vezes em cada local, calculando-se a média das medidas. A partir dos valores das medias das pregas cutâneas, realizou-se o cálculo do percentual de gordura corporal (%GC) utilizando a equação de Slaughter (1988) e a classificação de Lohman (1987), como apresentado nos quadros 2 e 3 respectivamente.

Quadro 2. Fórmulas para o cálculo de %GC (Slaughter, 1988)

Masculino	Fórmula
Se (TR + SE) for menor que 35	$\%G = 0,735(TR + PT) + 1,0$
Se (TR + SE) for maior que 35	$\%G = 0,738(TR + SE) + 1,6$
Feminino	
Se (TR + SE) for menor que 35	$\%G = 0,610(TR + PT) + 5,1$
Se (TR + SE) for maior que 35	$\%G = 0,546(TR + SE) + 9,7$

TR - Tríceps; SE - Subescapular; PT - Panturrilha
Fonte: Slaughter (1988).

Quadro 3. Valores de referências de percentual de gordura para crianças e adolescentes segundo Lohman (1987)

% Percentual de gordura	Meninos	Meninas

<i>Muito baixo</i>	Abaixo de 6%	Abaixo de 10 %
<i>Baixo</i>	6 - 10 %	10 - 15 %
<i>Nível ótimo</i>	10 - 20 %	15 - 25 %
<i>Moderadamente alto</i>	20 - 25 %	25 - 30 %
<i>Alto</i>	25 - 30 %	30 - 35 %
<i>Muito alto</i>	Acima de 30 %	Acima de 35 %

Fonte: Lohman (1987).

3.5.5 Índice de Conicidade – IC

Para o cálculo do IC mediante o peso, estatura e circunferência da cintura foi utilizada a fórmula proposta por Valdez (1991), conforme o Quadro 2, onde o numerador é a medida da circunferência da cintura em metros. O valor 0,109 é uma constante resultante da raiz da razão entre 4π (originado da dedução do perímetro do círculo de um cilindro) e a densidade média do ser humano de 1.050 kg/m, como mostra o quadro 4.

Quadro 4. Cálculo do Índice de Conicidade

$$\text{Índice de conicidade} = \frac{\text{Circunferência da cintura (m)}}{0,109 \sqrt{\text{Peso corporal (kg) / Estatura (m)}}$$

3.5.6 Relação Cintura-Estatura - RCE

A RCE foi calculada dividindo-se a circunferência da cintura (cm) pela medida da estatura (cm) com mostra o quadro 5. Essa relação baseia-se no pressuposto de que para determinada estatura, há um grau aceitável de gordura armazenada na porção superior do corpo, e que o peso não pode ultrapassar a metade da estatura (KLIMEK-PIOTROWSKA *et al.*, 2015; HO *et al.*, 2003).

Quadro 5. Cálculo da Relação Cintura-Estatura

$$\text{RCE} = \frac{\text{Circunferência da Cintura (m)}}{\text{Altura (m)}}$$

3.6 Coleta de dados

Para a coleta de dados, foi realizado inicialmente, o contato com os gestores de educação e saúde do município, sendo entregue a cada um a cópia do projeto e do parecer do Comitê de Ética em Pesquisa. Após a aprovação da pesquisa pelas secretarias, procedeu-se o contato com os diretores das escolas, onde foi esclarecido sobre a importância, objetivos e metodologia do projeto, e solicitado a autorização para o agendamento da coleta de dados e consentimento dos pais dos alunos.

Anteriormente à coleta de dados realizou-se a capacitação da equipe responsável pela pesquisa. A capacitação consistiu em explanação teórica sobre o excesso de peso corporal, índices antropométricos, descrição dos procedimentos metodológicos, aspectos gerais, características específicas dos estudantes e técnicas de abordagem mais adequada à população do estudo. Acadêmicos do curso de educação física foram treinados por um profissional capacitado para a realização das medidas de peso, estatura e circunferência da cintura. Todas as medidas de pregas cutâneas foram aferidas por dois profissionais de educação física, habilitados.

Após a etapa de capacitação, foi realizado um estudo piloto com alunos de uma escola que apresentava as mesmas características das escolas do estudo, a fim de padronizar os procedimentos da pesquisa e avaliar a compreensão dos dados a serem pesquisados pelos entrevistados. Através do estudo piloto foi possível avaliar o desempenho dos entrevistadores para a aplicação do questionário e da avaliação física, além de verificar o tempo gasto para o desenvolvimento do trabalho.

Os dados foram coletados no segundo semestre de 2017, em treze escolas municipais, por uma equipe multiprofissional composta por profissionais das áreas de educação física, nutrição, fonoaudiologia, medicina, enfermagem e por estudantes de graduação vinculados à iniciação científica.

3.7 Análises de dados

Na descrição da amostra foram utilizadas as frequências absoluta e relativa para as variáveis categóricas, medidas de tendência central (média) e variabilidade (desvio-padrão) para as variáveis numéricas, com correção pelo efeito do desenho. Para comparar as médias dos indicadores antropométricos entre meninos e meninas utilizou-se o teste “t” de Student. Para avaliar a capacidade preditiva do IMC, RCE, CC e IC na identificação de indivíduos com sobrepeso/obesidade, foi adotada a análise da curva ROC (*Receiver Operator Characteristic*), assumindo-se o Percentual de Gordura como padrão-ouro. Foram estimadas as áreas sob as curvas ROC, os valores de sensibilidade e especificidade, com seus respectivos intervalos de 95% de confiança. Os valores críticos (ponto de corte) das curvas para detecção do sobrepeso/obesidade foram determinados por meio do índice Youden (YOU DEN, 1950). Todas as análises foram realizadas para cada sexo separadamente, adotando-se o nível de significância de 5%. Utilizou-se o programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 23.0 e o MedCalc versão 19.1.7 para os cálculos.

A área sob a curva ROC (ASC-ROC) indica a probabilidade global de um teste classificar corretamente a presença ou ausência de um determinado evento. Quando o valor encontrado for igual a 0,5 indica ausência de acurácia, isto é, indica que o evento pode ter ocorrido apenas pelo acaso, mas à medida que afasta de 0,5 e próxima de 1,0 aumenta a acurácia do teste, se for igual a 1,0 indica acurácia máxima (CORRÊA, *et al.* 2017).

Classificação da ASC-ROC segundo Thomas (2001): valor de 1,00 significa teste perfeito, valores de 0,90 a 0,99 indicam teste excelente, de 0,80 a 0,89 refletem teste bom, de 0,70 a 0,79, teste razoável, de 0,60 a 0,69, teste ruim, e de 0,50 a 0,59, teste inútil.³³

3.8 Aspectos éticos

O estudo foi conduzido em conformidade com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012), sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Montes Claros, sob o protocolo nº 1.908.982 (ANEXO B).

A autorização para o desenvolvimento da pesquisa nas instituições de ensino foi firmada pelo Termo de Concordância Institucional, assinado pela Secretária Municipal de Educação de Montes Claros (ANEXO C).

Os estudantes foram informados inicialmente sobre o objetivo do estudo, sua metodologia, benefícios, riscos, e os procedimentos que seriam realizados para a coleta de dados. Além disso, foi garantido o anonimato e a confidencialidade das informações fornecidas e sua utilização exclusiva para fins científicos. Em seguida foi fornecido ao representante legal do adolescente um formulário com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (APÊNDICE A) e ao menor o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE para a autorização da participação na pesquisa (APÊNDICE B).

4 PRODUTOS CIENTÍFICOS

4.1 **Artigo:** Desempenho diagnóstico dos indicadores antropométricos na avaliação de sobrepeso e obesidade na adolescência.

Formatado segundo as normas para publicação da revista Plos One.

* O artigo será traduzido para a língua inglesa após as considerações da banca.

4.2 Resumos simples e expandidos publicados em anais de congressos:

4.2.1 Resumo 1: Resumo simples "Nível de satisfação corporal em adolescentes escolares do município de Montes Claros-MG". In: XI Fórum de Ensino, Pesquisa, Extensão e Gestão (FEPEG), 2017, Montes Claros-MG.

4.2.2 Resumo 2: Resumo simples "Consumo de alimentos não saudáveis: fator de risco cardiovascular em adolescentes". In: XXV Congresso Brasileiro de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular Pediátrica, 2018, Maceió-AL.

4.2.3 Resumo 3: Resumo simples "Prevalência da adiposidade abdominal em escolares". In: XXV Congresso Brasileiro de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular Pediátrica, 2018, Maceió-AL.

4.2.4 Resumo 4: Avaliação nutricional em escolares adolescentes pelo Índice de Conicidade. In: XIII Fórum de Ensino, Pesquisa, Extensão e Gestão (FEPEG), 2019, Montes Claros-MG.

4.2.5 Resumo 5: Estado nutricional de adolescentes escolares em uma cidade do norte de Minas Gerais - Brasil. In: II Congresso Internacional em Ciências da Saúde, 2019, Montes Claros-MG.

4.2.6 Resumo 6: Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da rede municipal de uma cidade do norte de Minas Gerais. In: II Congresso Internacional em Ciências da Saúde, 2019, Montes Claros-MG.

4.3 Produtos Técnicos:

4.3.1 Cartilha: Obesidade na adolescência. Você sabe por que não devemos ganhar muito peso? (Anexo J)

4.3.2 Pôster informativo: Tenha uma alimentação saudável, exercite-se e viva mais e melhor. (Anexo K)

4.3.3 Oficina: Obesidade na adolescência. In: II Oficina de Cuidados Primários em Saúde: prevenção, detecção e manejo de doenças crônicas em adolescentes, 2019, Montes Claros-MG. (Anexo L)

Desempenho diagnóstico dos indicadores antropométricos na avaliação de sobrepeso e obesidade na adolescência.

Diagnostic performance of anthropometric indicators in the assessment of overweight and obesity in adolescence.

Resumo

Objetivo: comparar o desempenho dos indicadores antropométricos voltados à identificação de sobrepeso e obesidade em adolescentes escolares.

Método: trata-se de um estudo metodológico. A amostra foi do tipo probabilístico por conglomerado através do sorteio das escolas e das turmas. A coleta dos dados contemplou as características sociodemográficas e medidas antropométricas. Foram calculados o índice de massa corporal (IMC), a razão cintura-estatura (RCE), o índice de conicidade (IC) e medida a circunferência da cintura (CC). O percentual de gordura corporal (%GC) foi calculado a partir das pregas cutâneas e utilizado como padrão ouro, para aferir sobrepeso/obesidade. Para a análise dos dados foram utilizados: estatística descritiva, teste "t" de Student, Qui-quadrado, curva ROC e o índice de Youden.

Resultados: o estudo foi desenvolvido com 997 adolescentes com idades de 11 a 14 anos, matriculados no ensino fundamental de escolas públicas. Identificou-se que 10,6% dos adolescentes apresentaram sobrepeso e 4,7% obesidade. O excesso de peso foi mais frequente entre os meninos. Dos indicadores antropométricos utilizados, o IMC, a CC e a RCE apresentaram maior acurácia para prever a gordura corporal. Todos os indicadores antropométricos apresentaram maior especificidade que sensibilidade para o diagnóstico de sobrepeso/obesidade no sexo masculino. A CC apresentou maior sensibilidade em ambos os sexos. O IC apresentou a menor área sob a curva ROC, e a menor sensibilidade em ambos os sexos, mas a especificidade equivalente aos outros indicadores.

Conclusões: dos indicadores antropométricos avaliados que apresentaram melhor capacidade para prever o sobrepeso e obesidade em adolescentes foram IMC, RCE e CC. Essas ferramentas podem ser consideradas importantes formas de triagem na identificação do sobrepeso/obesidade dos adolescentes.

Palavras-chave: Obesidade. Antropometria. Estudantes adolescentes. Índice de Massa Corporal. Índice de Conicidade. Relação Cintura/Estatura. Circunferência da Cintura.

Abstract

Objective: to compare the performance of anthropometric indicators aimed at identifying overweight and obesity in adolescent students.

Method: it is a methodological study using a probabilistic cluster sampling selected by random draw of schools and classes. Data collection included socio-demographic characteristics and anthropometric measures. Body mass index (BMI), waist-to-height ratio (WHtR) and conicity index (CI) were calculated and waist circumference (WC) was measured. The percentage of body fat (% BF) was calculated from the skinfolds and used as a gold standard to assess

overweight/obesity. For the data analysis, descriptive statistics, Student's t-test, Chi-square, ROC curve and the Youden's index were used.

Results: the study was carried out with 997 adolescents aged 11 to 14 years old, attending public elementary schools. It was found that 10.6% of the adolescents were overweight and 4.7% were obese. Overweight was more frequent among boys. Of the anthropometric indicators used, BMI, WC and WHtR were found to be more accurate to predict body fat. All anthropometric indicators showed higher specificity than sensitivity for the diagnosis of overweight/obesity in males. WC showed greater sensitivity in both genders. CI presented the smallest area under the ROC curve, the lowest sensitivity in both genders, but specificity equivalent to the other indicators.

Conclusions: of the anthropometric indicators evaluated BMI, WHtR and WC showed the best ability to predict overweight and obesity in adolescents. These tools can be considered important means of screening in the identification of overweight/obesity among adolescents.

Keywords: Obesity. Anthropometry. Adolescent students. Body mass index. Conicity Index. Waist-to-Height Ratio. Waist Circumference.

Introdução

Atualmente o excesso de peso constitui um importante problema de saúde pública no cenário mundial^{1,2}. Este distúrbio contribui para o desenvolvimento de outras comorbidades nos indivíduos, em todas as faixas etárias.¹ Entre os adolescentes, o sobrepeso e a obesidade têm se tornado comum e vêm evoluindo de forma crescente nos últimos anos.^{1,2} Em 2016, haviam 50 milhões de meninas e 74 milhões de meninos entre 5 e 19 anos, com obesidade no mundo, um aumento de mais de 11 vezes nas últimas quatro décadas¹. Essa condição é atribuída não apenas a fatores genéticos, fisiológicos, ambientais e familiares, mas principalmente a uma dieta inadequada e ao estilo de vida sedentário.^{1,3}

Estudos internacionais mostraram prevalências de sobrepeso/obesidade em adolescentes de 26,6% em Santiago,³ de 20,6% nos EUA,⁴ e de 4,3% de obesidade dos 7 aos 18 anos na Coreia do Sul.⁵ Já as pesquisas nacionais mostraram valores de prevalências de sobrepeso e obesidade de 21,8% e 8,9% respectivamente no interior de São Paulo, e 20,9% com sobrepeso e 5,8% com obesidade em escolares adolescentes da cidade de Curitiba.² A Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PenSE, 2015) identificou que em todas as grandes regiões brasileiras a prevalência de sobrepeso ultrapassou 20,0% e de obesidade variou de 6,1% a 10,2%.⁶

O sobrepeso e a obesidade adquirido na infância e mantido durante a adolescência, tem maiores chances de permanecer e até agravar na idade adulta, acompanhado de consequências para a saúde,^{8,10} como o aumento do risco de doenças cardiovasculares,⁷ diabetes tipo 2,⁹ alguns tipos de câncer,⁹ dislipidemias^{3,5,11} e redução do bem-estar físico, emocional e social,⁷

o que torna fundamental a identificação precoce do sobrepeso e da obesidade juvenil nos dias atuais.¹⁰

Para que a obesidade e o sobrepeso possam ser diagnosticados e até prevenidos, o excesso de peso precisa ser reconhecido.¹³ Nesse contexto, indicadores antropométricos foram desenvolvidos nos últimos anos para avaliar o estado nutricional da população. Dentre eles, destacam-se o índice de massa corporal (IMC),^{9,11} a circunferência da cintura (CC),¹²⁻¹³ relação cintura/estatura (RCE),¹⁵⁻¹ o índice de conicidade (IC)^{10,18-19} e o percentual de gordura corporal (%GC) calculado a partir das pregas cutâneas.¹⁶⁻¹⁷

O percentual de gordura (%GC) corporal é uma medida de avaliação de excesso de peso corporal muito utilizada e determinada por diversos métodos. Embora a absorciometria por raios X de dupla energia (DXA) seja o método de referência, ele não é usado em inquéritos populacionais devido ao alto custo.¹⁶ A avaliação do %GC pela medida da espessura de pregas cutâneas, tem sido considerada um excelente preditor de gordura subcutânea em crianças e adolescentes, determinadas principalmente nas regiões subescapular, tricipital e panturrilha.^{21,22,37} Todavia, a complexidade envolvida para aferição dessa medida, dificulta sua utilização por cuidadores, professores e profissionais da saúde em geral. Registra-se, portanto, a necessidade de verificar se os demais indicadores, mais fáceis de serem aferidos, são adequadas para um diagnóstico oportuno do excesso de peso em adolescentes.

Frente aos problemas de saúde que o sobrepeso e a obesidade podem acarretar e como forma de contribuir para a prática clínica, o presente estudo teve como objetivo comparar o desempenho de indicadores antropométricos voltadas à identificação de sobrepeso e obesidade em adolescentes escolares, de uma cidade no norte de Minas Gerais. Bem como avaliar a prevalência de sobrepeso e obesidade, além de determinar os pontos de corte para o excesso de peso corporal, dos índices antropométricos para a população estudada.

Método

Trata-se de um estudo metodológico. A população alvo foi definida por estudantes matriculados no ensino fundamental da rede pública municipal de ensino da cidade de Montes Claros, localizada ao norte do estado de Minas Gerais. É uma cidade de porte médio, com população estimada em 402 mil habitantes. O tamanho amostral foi definido considerando os seguintes parâmetros: nível de confiança de 95%, prevalência estimada de 50% e erro amostral de 5%. Para efeito de delineamento o número definido pelo cálculo foi multiplicado por um fator de correção igual a dois, considerando tratar-se de amostragem por conglomerados ($deff=2$).

A seleção da amostra foi do tipo probabilístico por conglomerados. Inicialmente foi realizado o sorteio das escolas, em seguida o sorteio das turmas por amostragem aleatória simples, todos os alunos das turmas sorteadas foram convidados a participar da pesquisa. Utilizou-se como critérios de inclusão para este estudo, ser estudante regularmente matriculado na instituição e na turma selecionada e ter entre 11 e 14 anos. Foram excluídos adolescentes, fora da faixa etária definida, os que não compareceram à escola nos dias da aplicação do questionário, e da realização das medidas antropométricas, e aqueles que não tinham nem idade nem data de nascimento registrado no questionário.

Os dados foram coletados no segundo semestre do ano letivo de 2017, no turno da manhã, por uma equipe multiprofissional previamente capacitada, composta por profissionais das áreas de educação física, nutrição, fonoaudiologia, medicina, enfermagem e por estudantes de graduação vinculados à iniciação científica. A coleta de dados aconteceu em dois momentos, inicialmente um pesquisador responsável e um aluno de iniciação científica compareceram as salas de aulas para realizarem a coleta dos dados sociodemográficos, e posteriormente uma equipe de educação física compareceu para realizar as medidas antropométricas.

Para a coleta de dados utilizou-se um questionário que contemplava as características sociodemográficas (sexo, idade) e medidas antropométricas (peso, estatura, circunferência da cintura)²⁹, para o cálculo do IMC da RCE e do IC. Foi também realizado a medida das pregas cutâneas: tricipital, subescapular e panturrilha para o cálculo do percentual de gordura corporal (%GC), o qual foi utilizado como padrão ouro.

A aferição do peso corporal foi realizada em uma balança portátil, digital, eletrônica, da marca Omron (HBF514C, Tóquio, Japão), com capacidade de até 150kg e sensibilidade de 100g. Os participantes foram pesados com roupas leves e descalços, posicionados com os braços relaxados ao longo do corpo. Foi solicitada a retirada de calçados, brincos, anéis, relógios e objetos metálicos e que urinassem antes.²⁹

A estatura foi avaliada utilizando um estadiômetro portátil, com escala de 35,0 a 213,0 cm e precisão de 0,1 cm. Durante a aferição os adolescentes foram orientados a manterem os pés juntos, centralizados no equipamento, com cabeça, nádegas e calcanhares encostados na parede em plano horizontal (linha de Frankfurt), seguindo a padronização descrita por Lohman.²¹ A régua do estadiômetro foi então deslocada até a cabeça do voluntário e realizada a leitura após uma expiração normal.

A medida da circunferência da cintura foi realizada com fita métrica, inelástica durante a expiração normal, utilizando como ponto de referência a distância média entre a borda

inferior da última costela e a borda superior da crista ilíaca, conforme preconizado pela OMS.¹¹

As medidas das pregas cutâneas foram obtidas, seguindo o protocolo de Slaughter et al. (1988)²² e segundo a padronização de Harrison et al., (1988).¹⁴. Dois profissionais de educação física, devidamente capacitados, foram responsáveis pela aferição das medidas de todos os participantes, com o objetivo de garantir a fidelidade dos resultados. Foram aferidas as pregas tricipital, subescapular e panturrilha, por meio do adipômetro AVA NUTRI serie 110501-17, sempre do lado direito do corpo. Todo procedimento foi realizado na própria escola em ambiente previamente preparado para esta finalidade.

A prega tricipital foi medida na parte posterior do braço direito na direção vertical da linha média, sobre o musculo tricipital, no ponto médio entre o acrômio e o olecrânio, pinçando-se a pele e o tecido subcutâneo entre o polegar e o indicador, em seguida, a um centímetro abaixo deste ponto, aplicou-se o adipômetro, perpendicularmente a pele e realizado a leitura. A prega subescapular foi medida logo abaixo do ângulo inferior da escápula direita, ao longo da linha de clivagem da pele, no sentido oblíquo. A pele e o tecido subcutâneo foram pinçados neste local, angulada a 45° a partir do plano horizontal, dirigindo se superiormente e para dentro, em seguida, aplicou-se o adipômetro, a um centímetro abaixo deste ponto e realizado a leitura. A prega da panturrilha foi medida na circunferência máxima desta região, na direção vertical, onde a dobra foi pinçada e aplicado o adipômetro a um centímetro abaixo e realizado a leitura, com o aluno sentado, com joelho e quadril flexionados em 90°.

O Tempo de leitura ocorreu em 2 a 3 segundos em todas as dobras. O procedimento foi repetido três vezes em cada local, calculando-se a média das medidas. A partir dos valores das pregas cutâneas, realizou-se o cálculo do percentual de gordura corporal (%GC) utilizando a equação de Slaughter (1988)²² como apresentado nos quadros 1 e a classificação de Lohman (1987).²¹

Quadro 1. Fórmulas para o cálculo de %GC (Slaughter, 1988).

Masculino	Fórmula
Se (TR + SE) for menor que 35	$\%G = 0,735(TR + PT) + 1,0$
Se (TR + SE) for maior que 35	$\%G = 0,738(TR + SE) + 1,6$
Feminino	
Se (TR + SE) for menor que 35	$\%G = 0,610(TR + PT) + 5,1$
Se (TR + SE) for maior que 35	$\%G = 0,546(TR + SE) + 9,7$

TR - Tríceps; SE - Subescapular; PT - Panturrilha
Fonte: Slaughter (1988).

O cálculo do IMC foi realizado através da divisão do peso, em quilogramas, pela altura em metros e elevada ao quadrado (kg/m^2). A partir dos resultados obtidos adotaram-se as classificações de eutrófico, sobrepeso ou obesidade baseado nos critérios do Escore-Z estabelecidos pela OMS, conforme idade e sexo.¹¹

A RCE foi calculada dividindo-se a circunferência da cintura (cm) pela medida da estatura (cm). Essa relação baseia-se no pressuposto de que para determinada estatura, há um grau aceitável de gordura armazenada na porção superior do corpo, onde o peso não pode ultrapassar a metade da estatura.¹⁷

Para o cálculo do IC mediante o peso, estatura e circunferência da cintura foi utilizada a fórmula proposta por Valdez (1991), como mostra o quadro 4, onde o numerador é a medida da circunferência da cintura em metros e o denominador é a constante 0,109 [resultante da raiz da razão entre 4π , (originado da dedução do perímetro do círculo de um cilindro) e a densidade média do ser humano de $1050 \text{ kg}/\text{m}$], multiplicado pela raiz quadrada do peso (kg) dividido pela estatura (cent.).

Anteriormente à coleta dos dados, realizou-se a capacitação da equipe responsável pela pesquisa. A capacitação consistiu em explanação teórica sobre o excesso de peso corporal, índices antropométricos, descrição dos procedimentos metodológicos, aspectos gerais, características específicas dos estudantes e técnicas de abordagem mais adequada à população do estudo. Após a etapa de capacitação foi realizado um estudo piloto, com alunos de uma escola que apresentava as mesmas características das escolas do estudo, a fim de padronizar os procedimentos da pesquisa e avaliar a compreensão dos dados a serem pesquisados pelos entrevistados. Acadêmicos do curso de educação física foram treinados por um profissional capacitado para a realização das medidas de peso, estatura e circunferência da cintura. Todas as medidas de pregas cutâneas foram aferidas por dois profissionais de educação física devidamente habilitados.

Na descrição da amostra foram utilizadas as frequências absoluta e relativa para as variáveis categóricas e medidas de tendência central (média) e variabilidade (desvio-padrão) para as variáveis numéricas, com correção pelo efeito de desenho. Para comparar as médias dos indicadores antropométricos entre meninos e meninas utilizou-se o teste “t” de Student.

Para avaliar a capacidade preditiva do IMC, RCE, CC e IC na identificação de indivíduos com sobrepeso/obesidade, foram adotadas as análises da curva ROC (*Receiver Operator Characteristic*), assumindo-se o Percentual de Gordura como padrão-ouro. Foram estimadas as áreas sob as curvas ROC, os valores de sensibilidade e especificidade, com seus respectivos intervalos de 95% de confiança. Os valores críticos (ponto de corte) das curvas

para detecção do sobrepeso/obesidade foram determinados por meio do índice Youden. Todas as análises foram realizadas para cada sexo separadamente, adotando-se o nível de significância de 5%. Utilizou-se o programa SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) versão 23.0 e o MedCalc versão 19.1.7 para os cálculos.

A área sob a curva ROC (ASC-ROC) indica a probabilidade global de um teste classificar corretamente a presença ou ausência de um determinado evento. Quando o valor encontrado for igual a 0,5 indica ausência de acurácia, isto é, indica que o evento pode ter ocorrido apenas pelo acaso, mas à medida que afasta de 0,5 e próxima de 1,0 aumenta a acurácia do teste, se for igual a 1,0 indica acurácia máxima.²⁰

Foi utilizado a classificação da ASC-ROC segundo Thomas (2001): valor de 1,00 significa teste perfeito, valores de 0,90 a 0,99 indicam teste excelente, de 0,80 a 0,89 teste bom, de 0,70 a 0,79, teste razoável, de 0,60 a 0,69, teste ruim, e de 0,50 a 0,59, teste inútil.³³

O estudo foi conduzido em conformidade com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Montes Claros, sob o protocolo nº 1.908.982. A autorização para o desenvolvimento da pesquisa nas instituições de ensino foi firmada pelo Termo da Concordância Institucional, assinado pela Secretária Municipal de Educação. Participaram da pesquisa aqueles escolares que apresentaram a permissão dos pais ou responsáveis, através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e que assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

Resultados

O estudo foi constituído por adolescentes na faixa etária de 11 a 14 anos de idade, do ensino fundamental, de 13 escolas municipais da zona urbana da cidade de Montes Claros, MG. Participaram do estudo 997 estudantes adolescentes, sendo a maioria do sexo feminino (52,8%), a idade média dos participantes foi de 12,6 anos para o sexo feminino e de 12,7 para o sexo masculino (DP= \pm 0,12). Quanto às características escolares, 26,0% dos alunos cursavam o sexto ano, 38,2% o sétimo ano, 27,3% o oitavo ano e 8,6% o nono ano.

A avaliação permitiu identificar excesso de peso corporal em 143 (15,3%) estudantes, sendo que destes, 99 (10,6%) apresentaram sobrepeso e 44 (4,7%) apresentaram obesidade. Observou-se que o excesso de peso foi mais frequente entre os meninos (16,5%) em comparação com as meninas (14,3%).

Em relação às características gerais (média e desvio padrão) dos adolescentes, observou-se que a média do %GC foi de 27,6 (\pm 8,34) para as meninas e de 22,4(\pm 11,89) para os

meninos. As meninas apresentaram a média e desvio padrão do %GC significativamente mais elevado ($p < 0,001$) que os meninos. Em relação à estatura os meninos apresentaram estatura média de 1,59 ($\pm 0,11$), significativamente mais elevada que as meninas ($p < 0,001$). Não houve diferença significativa em relação à média para o IMC, CC, RCE e IC entre os sexos, conforme apresentado na tabela 1.

O IMC, RCE CC e IC apresentaram maior especificidade para diagnosticar a gordura corporal elevada no sexo masculino, acima de 80% como mostra a tabela 2. No sexo feminino a CC apresentou a mais baixa especificidade 67,14% (IC95%:60,4 a 73,4), a partir dos pontos de corte identificados na curva ROC (Índice de Youden). Quanto à sensibilidade os valores variaram de 33,6% (IC95%: 27,1- 40,8) a 70,0% (IC95%:63,3-76,2) para o sexo masculino, enquanto no sexo feminino a variação foi de 36,8% (IC95%:31,0-42,9) a 87,0% (IC95%:82,5-90,7) dependendo do indicador antropométrico. Os valores mais baixos de sensibilidade foram referentes ao IC para ambos os sexos, como mostra a tabela 2. A CC apresentou o valor mais alto de sensibilidade em ambos os sexos, igual a 70,0% (IC95%: 63,3 - 76,2) para o sexo masculino e 87,0% (IC95%: 82,5 - 90,7) para o sexo feminino.

Na avaliação da área sob a curva ROC, observou-se que o IC apresentou a menor área sob a curva, igual a 0,62 (IC95%: 0,57 - 0,66) para o sexo masculino e 0,56 (IC95%: 0,51 - 0,60) para o sexo feminino, valores considerados baixo, indicando um baixo poder de discriminalidade ao predizer o sobrepeso/obesidade em relação ao % GC ($p \leq 0,01$). As áreas sob a curva para o IMC, RCE e CC foram de 0,85 (IC=0,82-0,89), 0,83 (IC=0,79-0,86), e 0,80 (IC=0,77-0,84) respectivamente, como observado na tabela 2 e na figura 1.

Tabela 1 Características gerais da amostra em média \pm desvio padrão

	Sexo feminino (n=526)	Sexo masculino (n=471)	Valor de <i>p</i>
Massa Corporal (kg)	48,8 ($\pm 10,79$)	49,2 ($\pm 12,82$)	0,004
Estatura (cm)	1,56 ($\pm 0,07$)	1,59 ($\pm 0,11$)	<0,001
IMC (Kg/m ²)	19,8 ($\pm 3,67$)	19,3 ($\pm 3,55$)	0,316
CC (cm)	64,8 ($\pm 8,01$)	66,6 ($\pm 8,41$)	0,822
RCE	0,41 ($\pm 0,05$)	0,42 ($\pm 0,05$)	0,238
DCT(mm)	15,8 ($\pm 5,85$)	12,3 ($\pm 6,24$)	0,280
DCSE(mm)	18,4 ($\pm 6,41$)	14,2 ($\pm 6,47$)	0,017
DGP (mm)	18,5 ($\pm 6,41$)	14,2 ($\pm 6,92$)	0,705
%GC	27,6 ($\pm 8,34$)	22,4 ($\pm 11,89$)	<0,001
IC	1,07 ($\pm 0,07$)	1,11 ($\pm 0,06$)	0,299

IMC: Índice de Massa Corporal; CC: Circunferência da Cintura; RCE: Razão Cintura/Estatura; DCT: Dobra Cutânea Tricipital; DCSE: Dobra Cutânea Subescapular; DGP: Dobra Cutânea Panturrilha; % GC: Gordura Corporal Relativa; IC: Índice de Conicidade.

Tabela 2 Propriedades diagnósticas dos indicadores antropométricos de sobrepeso/obesidade para detectar percentual de gordura corporal elevada em adolescentes de acordo com o gênero (curva ROC)

Indicadores antropométricos	Área sob Curva (IC 95%)	Ponto de corte	Sensibilidade % (IC 95%)	Especificidade % (IC 95%)
<i>Sexo masculino</i>				
IMC	0,85 (0,82 - 0,89)	> 19,7	68,3 (61,4 - 74,8)	89,1 (84,5 - 92,8)
RCE	0,83 (0,79 - 0,86)	> 0,42	69,3 (62,4 - 75,8)	85,6 (80,5 - 89,8)
CC	0,80 (0,77 - 0,84)	> 66	70,0 (63,3 - 76,2)	80,3 (74,8 - 85,1)
IC	0,62 (0,57 - 0,66)	> 1,14	33,6 (27,1 - 40,8)	88,1 (83,3 - 92,0)
<i>Sexo feminino</i>				
IMC	0,89 (0,85 - 0,91)	> 19,4	75,0 (69,5 - 80,1)	86,6 (81,2 - 90,9)
RCE	0,82 (0,78 - 0,85)	> 0,40	72,4 (66,7 - 77,7)	79,4 (73,3 - 84,7)
CC	0,85 (0,81 - 0,87)	> 61	87,0 (82,5 - 90,7)	67,1 (60,4 - 73,4)
IC	0,56 (0,51 - 0,60)	> 1,09	36,8 (31,0 - 42,9)	75,1 (68,7 - 80,8)

IMC: Índice de Massa Corporal; CC: Circunferência da Cintura; RCE: Razão Cintura/Estatura; IC: Índice de Conicidade.

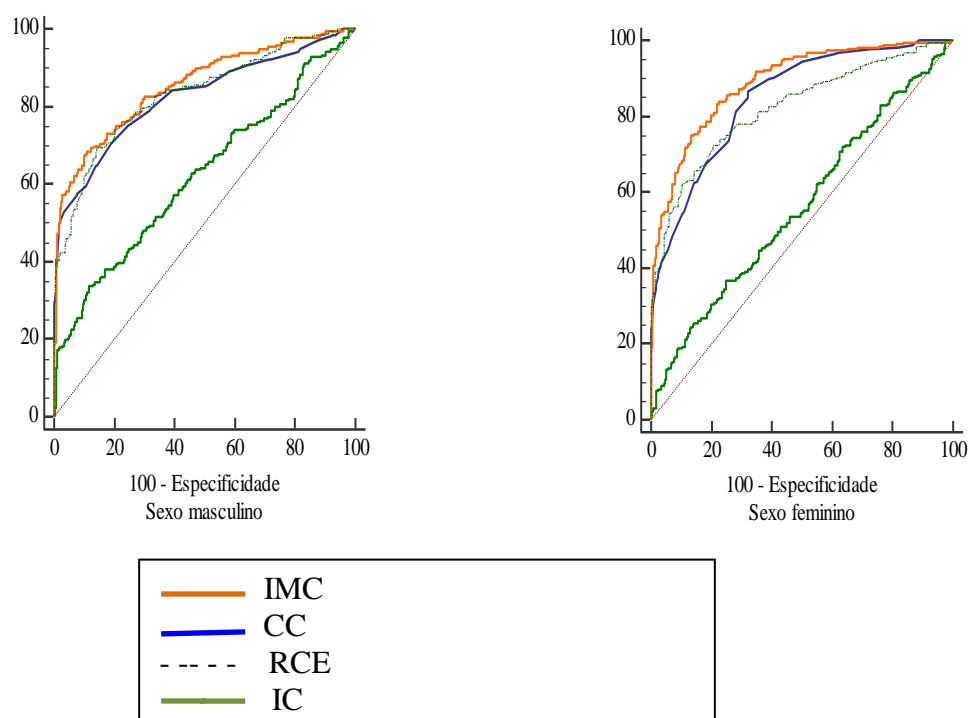


Figura 1 Área sob a curva ROC de indicadores antropométricos em adolescentes.

Discussão

O presente estudo mostra as características gerais referentes a valores médios da massa corporal, estatura, IMC, CC, RCE, IC, %GC e as pregas cutâneas; tricípital, subescapular e panturrilha, a prevalência de sobrepeso e obesidade, bem como as propriedades diagnósticas dos indicadores antropométricos de obesidade, para detectar percentual de gordura corporal elevada em adolescentes, de acordo com o gênero, avaliados através da curva ROC; área sob a curva, pontos de corte, sensibilidade e especificidade, de uma amostra de 997 adolescentes com idades entre 11 e 14 anos, do ensino fundamental de escolas públicas municipais, da cidade de Montes Claros, cuja população apresenta etnia variada.

Podemos observar neste estudo que a prevalência do excesso de peso corporal foi de 15,3%, um total de 143 estudantes, sendo que destes, 99 (10,6%) apresentaram sobrepeso e 44 (4,7%) apresentaram obesidade, com prevalência maior no sexo masculino. Valores similar foram encontrados em um estudo realizado em Bogotá com estudantes de 5 a 16 anos,²⁷ e a outro na China com escolares de 7 a 18 anos.²⁶ Entretanto maior prevalência foi encontrados em estudos avaliados em outros países como a Espanha, onde Pérez Rios em sua pesquisa com 7.438 escolares de 6 a 15 anos, encontrou uma prevalência de sobrepeso de 24,9% e a de obesidade de 8,2%,²⁴ enquanto na Arábia Saudita a somatória do sobrepeso e obesidade correspondeu a 30%.²⁵

No âmbito nacional, diversas pesquisas mostram valores mais elevados de prevalência, um estudo desenvolvido com adolescentes entre 10 e 16 anos, de onze escolas de ensino fundamental localizadas na cidade de Ribeirão Preto (SP) identificou que 18,2% tinham sobrepeso e 12,7% obesidade.²⁹ Já na região sul do país, na cidade de Chapecó, esse resultado foi ainda maior, 37% dos escolares entre 7 e 17 anos apresentaram peso elevado.³⁰ Valores maiores de prevalência de sobrepeso e obesidade, foram observados em adolescentes das grandes regiões brasileira pelo estudo PenSE (2015).⁶ Talvez os valores mais baixos de prevalência nesse estudo, seja devido a proximidade desta cidade com a região nordeste do Brasil, de onde sofre influências genéticas e culturais, e onde o estudo PenSE mostra valores mais baixos de prevalência de sobrepeso e obesidade.

Um estudo desenvolvido no ano de 2014, na cidade de Montes Claros (MG), registrou uma prevalência de 18,5% de excesso de peso em 535 escolares adolescentes entre 11 e 17 anos, da rede pública municipal de ensino.³² Comparando este estudo com o atual, observou-se um pequena queda na prevalência do excesso de peso, nos últimos anos, em adolescentes escolares nesta cidade. Entretanto podemos observar que o estudo foi desenvolvido com adolescentes de idade mais elevada e, portanto, em estágios diferentes de maturidade sexual, o

que poderia influenciar nos resultados.⁴⁴ Período que também coincide com a implantação nas escolas de diversos programas nacionais, com o objetivo de promover os hábitos alimentares saudáveis, como proposta pedagógica, entre eles destacam-se a Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN),³⁹ o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE),⁴⁰ Programa Saúde na Escola,⁴¹ além das diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas.⁴²

Estudos demonstram que a prevalência do sobrepeso e obesidade entre os adolescentes vem aumentando,^{11,13} e que pode variar conforme a região^{7,30} sendo essas diferenças percebida em estudos nacionais e internacionais.^{30,6,46,47} Embora a prevalência de sobrepeso e obesidade nesta população tenha sido menor que a encontrada em outros estudos avaliados, variações com relação a fatores genéticos, culturais, ambientais e faixa nas diferentes populações, poderiam ter influenciado no ganho de peso corporal, e explicar estas diferenças.^{30,44,29}

Os pontos de corte do IMC para identificar o aparecimento de massa corporal elevada foram de 19,7 para os meninos e de 19,4 para as meninas. Estes pontos de cortes conseguiram identificar corretamente 68,3% (IC95% 61,4 - 74,8) dos meninos e 75,0% (IC% 69,5 - 80,1) das meninas, com excesso de peso corporal, enquanto os falsos positivos variaram de 7,2% e 15,5% nos meninos e entre 9,1% e 18,8% nas meninas. Foi também observada uma maior especificidade do que a sensibilidade do IMC para ambos os sexo com os pontos de corte determinados pela curva ROC.

Valores de pontos de corte menores que o encontrado em outros estudos nacionais. Um estudo realizado com adolescentes de 30 escolas públicas municipais e estaduais localizadas na região Nordeste do Brasil, apresentou como ponto de corte o valor de 22,9 para meninos e 22,7 para meninas, ao avaliar a associação do IMC com hipertensão e síndrome metabólica.³⁴ No estudo de Pinto et al., em São Paulo, o ponto de corte para meninos foi de 21,0 e para meninas 19,5, utilizados para avaliar sobrepeso /obesidade relacionados a fatores alimentares e comportamentais.²⁹ Uma possível justificativa para os diferentes pontos de corte encontrados, pode estar relacionada às diferenças metodológicas destes estudos.

Os pontos de corte nos diversos estudos^{34,29} foram maiores nos meninos que nas meninas, condizente com o encontrado nesta pesquisa. O IMC apresenta relevância nos estudos epidemiológicos, tanto pela simplicidade e fácil obtenção das medidas que integram sua composição, como por possibilitar a classificação do estado antropométrico e monitoramento do excesso de peso populacional, apesar de apresentar a desvantagem e não diferenciar entre massa magra e massa gorda.^{2,9,12}

No que diz respeito à medida da RCE para predizer o risco de sobrepeso/obesidade, observou-se que o ponto de corte foi de 0,42 para os meninos e 0,40 para as meninas. Com este ponto de corte foi possível identificar corretamente 69,3% (IC95% 62,4 - 75,8) dos meninos e 72,4% (IC95% 66,7 - 77,7) das meninas com excesso de peso corporal, e também 85,6% (IC95% 80,5 - 89,8) dos meninos e 79,4 (73,3 - 84,7) das meninas sem excesso de gordura corporal. Achados que mostram maior especificidade da RCE para o diagnóstico de sobrepeso/obesidade, em ambos os sexos. Resultados equivalente ao encontrado em um estudo realizado em Florianópolis (SC), com estudantes de 15 a 17 anos.¹⁰ Em outro estudo feito com adolescentes da cidade de Caracol (PI) os pontos de corte foram de 0,45 e 0,44 para meninos e meninas, respectivamente.³⁵ Todos inferiores ao ponto de corte igual a 0,5, proposta por Ashwell, para a população geral, independente da idade, usada em estudos nacionais e internacionais.²⁰

RCE é um índice adicional utilizada para avaliar a obesidade e a adiposidade central, por levar em consideração em sua fórmula, a circunferência da cintura. Tem conseguido associar-se a um maior risco de doenças cardiovasculares (DCV),¹⁵ o que é considerado favorável para a identificação precoce de adolescentes que estejam em risco nutricional.¹⁵ Além disso, aponta-se que ela apresenta boa correlação com a gordura visceral, e vem sendo considerada um preditor de risco cardiometabólico.¹³

Quanto à utilização da CC, o melhor ponto de corte para detectar o aparecimento de gordura corporal elevada foi de 66 para os meninos e 61 cm para as meninas. Com estes pontos de corte foi possível identificar, 70,0% (IC95% 63,3 - 76,2) de sensibilidade e 80,3% (IC95% 74,8 - 85,1) de especificidade para meninos, e 87,0% (IC95% 82,5 - 90,7) de sensibilidade e 67,1 % (IC95% 60,4 - 73,4) de especificidade para meninas. Com estes pontos de corte a CC foi o indicador que apresentou maior sensibilidade em ambos os sexos, na identificação da gordura corporal elevada. No estudo de Pinto et al.,²⁹ realizado com adolescentes de 10 a 16 anos, o ponto de corte foi de 71 cm entre os meninos e 66 cm entre as meninas. No estudo de Pelegrini et al., os pontos de corte desenvolvidos para os meninos e meninas foram 75,7cm e 67,7 cm, respectivamente.¹⁰ Valores de ponto de corte mais elevados do que o encontrado neste estudo. Ambos abordando estudos com escolares adolescentes em faixa etária mais elevada, o que poderia explicar essas diferenças.

Bozza et al. em um estudo realizado com 108 meninos e 133 meninas (12 a 16 anos), observou correlação aumentada da CC com pressão arterial elevada e hipercolesterolemia principalmente no sexo feminino, ratificando a hipótese de que a CC poderia ser usada para a

avaliação clínica no rastreio de fatores de risco para doença cardiovascular e metabólico em adolescentes.^{34,36}

Com relação ao IC, observou-se neste estudo que o melhor ponto de corte para identificar o sobrepeso e obesidade nos meninos foi de 1,14 e nas meninas foi de 1,09. Com estes pontos de corte verificou-se um percentual de 33,6% (IC95% 27,1 - 40,8) de sensibilidade, e 88,1% (IC95% 83,3 - 92,0) de especificidade nos meninos, enquanto nas meninas foi de 36,8% (IC95% 31,0 - 42,9) de sensibilidade e 75,1 (IC95% 68,7 - 80,8) de especificidade. Entretanto observamos que com este ponto de corte a sensibilidade foi baixa para o diagnóstico do excesso de adiposidade corporal em ambos os sexos, o que pode resultar em um número elevado de falso negativo.³⁸

Pontos de corte de IC mais elevados foram encontrados em um estudo desenvolvido com adolescentes da região nordeste do Brasil, onde o ponto de corte para meninas e meninos foi de 1,20 e 1,21, respectivamente,³⁴ ao avaliar a associação do IC com hipertensão e síndrome metabólica. Outro estudo nacional realizado com adolescentes com idades entre 10 a 14 anos, estabeleceu como pontos de corte os valores de 1,14 para meninas e 1,13 para meninos, ao avaliar a associação do IC com o perfil lipídico.¹⁸

Os pontos de corte de todos os indicadores antropométricos foram maiores para o sexo masculino que para o sexo feminino, resultado também observado em outros estudos, independentes da faixa etária estudada.^{10, 29,35,34}

O IMC a RCE e a CC foram os indicadores que apresentaram maiores áreas sob a curva ROC, acima de 0,80, sendo considerado como boa a acurácia em discriminar a gordura corporal em ambos os sexos. Enquanto o IC, com a menor área sob a curva, apresentou nível de classificação considerado ruim, segundo a classificação de Thomas G.³³ Um estudo desenvolvido no sul do país encontrou resultados semelhantes ao avaliar os indicadores antropométricos utilizando a curva ROC.¹⁰ Embora os indicadores de obesidade geral e de obesidade central, se mostraram capazes de discriminar o excesso gordura corporal em adolescentes, quando a avaliação de peso foi voltado para risco cardiovascular e metabólico os indicadores de obesidade central foram os preferidos.^{15,13,34}

A curva ROC tem sido usada em diversos estudos epidemiológicos para a determinação de pontos de corte de indicadores antropométricos.^{10,18,34} Esse tipo de análise permite a identificação do melhor ponto de corte, além de destacar a área sob a curva que traduz o poder de discriminação de um indicador para um determinado desfecho.³⁴ No estudo de Nobre et al., foi possível observar através da curva ROC que o IMC e o IC foram, para a população analisada, bons preditores para a síndrome metabólica.³⁴

Ressalta-se que os resultados evidenciados neste estudo contribuem para a avaliação do sobrepeso e da obesidade entre os adolescentes na faixa etária da amostra estudada, uma vez que reforçam o uso de indicadores antropométricos que são considerados simples, fáceis, de baixo custo, e que podem ser aplicados em um grande número de indivíduos e em diferentes locais, além do consultório clínico, para a identificação do excesso de peso corporal.

Consideramos limitações do estudo o uso de uma medida duplamente indireta de avaliação do percentual de gordura corporal, como padrão ouro de comparação. Esta escolha foi devido a dificuldades operacionais e o alto custo do uso de medidas indiretas. Entretanto tem-se observado boa correlação dos percentuais de gordura corporal, medidas através das pregas cutâneas, com aquelas obtidas através de métodos indiretos, como o DXA.^{2,47} A não classificação dos adolescentes quanto à maturação sexual, pode ser outra limitação do estudo, já que variações no ganho e na distribuição da gordura corporal podem variar entre as idades, a maturação sexual e entre os sexos durante a adolescência.⁴⁴

Conclusão

Entre os principais achados, destacam-se os valores encontrados da área sob a curva ROC, a sensibilidade e a especificidade. Além disso, dos indicadores analisados, o IMC, a RCE, e a CC apresentaram similar capacidade diagnóstica para prever o excesso de gordura corporal em adolescentes, enquanto o IC apresentou resultados insatisfatórios na população estudada, quanto a sensibilidade e a acurácia para o diagnóstico de sobrepeso e obesidade.

Através dos resultados encontrados neste estudo, conclui-se que os indicadores antropométricos: IMC, RCE, e CC são métodos simples e não invasivos, e ainda apresentam boa acurácia em diagnosticar o excesso de gordura corporal, o que permite maior monitoração do excesso de peso e do estado de saúde da população.

Diante da relevância desse tema para a saúde dos adolescentes, destaca-se a importante função educacional e social que as escolas possuem, na prevenção do sobrepeso e da obesidade, podendo assumir a responsabilidade pela orientação alimentar em parceria com profissionais de saúde, estimulando os alunos a discutirem sobre os benefícios e riscos de suas escolhas alimentares à saúde e a importância da prática de atividades físicas regulares.

Referências

- 1 Organização Pan-Americana de Saúde - OPAS. Obesidade entre crianças e adolescentes aumentou dez vezes em quatro décadas, revela novo estudo do Imperial College London e da OMS. 2017.
- 2 Ripka WL, Ulbricht L, Gewehr PM (2017) Body composition and prediction equations using skinfold thickness for body fat percentage in Southern Brazilian adolescents. *PLoS ONE* 12(9): e0184854. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184854>
- 3 Cardenas-Diaz C, Wong C, Vargas CNA. Grado de control metabólico en niños y adolescentes con diabetes mellitus tipo 1. *Rev. chil. pediatr.* 2016;87(1):43-47.
- 4 Sanyaolu A, Okorie, C, Qi X, Locke, J, & Rehman, S. Childhood and Adolescent Obesity in the United States: A Public Health Concern. *Global pediatric health* vol. 6 2333794X19891305. 1 Dec. 2019.
- 5 Kang KS. Nutritional Counseling for Obese Children with Obesity-Related Metabolic Abnormalities in Korea. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr.* 2017;20(2):71–78.
- 6 _____. *Pesquisa nacional de saúde do escolar: 2015*. Coordenação de População e Indicadores Sociais. – Rio de Janeiro: IBGE, 2016. 132 p.
- 7 Antonini VDS, Silva DF, Bianchini JAA, Lopera CA, Moreira ACT, Locateli JC, et al. Parâmetros físicos, clínicos e psicossociais de adolescentes com diferentes graus de excesso de peso. *Rev paul pediatr.* 2014;32(4):342-50.
- 8 Eskenazi EMS, Coletto YC, Agostini LTP, Fonseca FLA, Castelo PM. Fatores Socioeconômicos Associados à Obesidade Infantil em Escolares do Município de Carapicuíba (SP, Brasil). *Rev bras ciênc saúde.* 2018;22(3):247-54.
- 9 Campbell ET, Franks AT, Joseph PV. Adolescent obesity in the past decade: a systematic review of genetics and determinants of food choice. *Journal Americ Assoc Nurse Pract.* 2019;0(0):1-8.
- 10 Pelegrini AA, Silva DAS, Silva JMFL, Grigollo L, Petrosk EL. Indicadores antropométricos de obesidade na predição de gordura corporal elevada em adolescentes. *Rev Paul Pediatr.* 2015;33(1):56-62.
- 11 World Health Organization - WHO. *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Report of a world health organization consultation. Geneva: World Health Organization, 2005. p.256. WHO Obesity Technical Report Series, n. 284.
- 12 Santos IA, Passos MAZ, Cintra IP, Fisberg M, Ferreti RL, Ganena AP. Pontos de corte de circunferência da cintura de acordo com o estadiamento puberal para identificar sobrepeso em adolescentes. *Rev. paul. pediatr.* 2019;37(1):49-57.
- 13 Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica - ABESO. *Diretrizes brasileiras de obesidade*. São Paulo, SP: 4.ed. 2016.
- 14 Harrison GG, et al. Skinfold thicknesses and measurement technique. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics Books, p. 55-70, 1988.
- 15 Madruga JG, Silva F, Adami FS. Associação positiva entre razão cintura-estatura e presença de hipertensão em adolescentes. *Rev Port Cardiol.* 2016;35(9):459-514.
- 16 González-Ruiz K, Medrano M, Correa-Bautista JE, García-Hermoso A, Prieto-Benavides DH, Tordecilla-Sanders A, et al. Comparison of Bioelectrical Impedance Analysis, Slaughter Skinfold-Thickness Equations, and Dual-Energy X-ray Absorptiometry for Estimating Body Fat Percentage in Colombian Children and Adolescents with Excess of Adiposity. *Nutrients.* 2018;10(8):1086.

- 17 Klimek-Piotrowska W, Koziej M, Hołda MK, Piątek K, Wszolek K, Tyszka A, et al. Anthropometry and body composition of adolescents in cracow, poland. *PLoS One*. 2015;10(3):e0122274.
- 18 Arruda Neta ACP, Farias Júnior JC, Rodrigues PM, Ferreira FELL. Índice de conicidade como preditor de alterações no perfil lipídico em adolescentes de uma cidade do Nordeste do Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2017;33(3):1-12.
- 19 Valdez R. A simple model-based index of abdominal adiposity. *J Clinical Epidemiol*. 1991;44(9):955-60.
- 20 Corrêa MM, Tomasi E, Thumé E, Oliveira ERA, Facchini LA. Razão cintura-estatura como marcador antropométrico de excesso de peso em idosos brasileiros. *Cad. de Saúde Pública*. Vol.33no.5, Rio de Janeiro, 2017. Epub June,12, 2017. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00195315>. Acesso dia: 13/05/2020.
- 21 Lohman TG, Caballero B, Himes JH, Davis CE, Stewart D, Houtkooper L, et al. Estimation of body fat from anthropometry and bioelectrical impedance in Native American children. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000;24(8):982-88.
- 22 Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*. 1988;6(5):709-23.
- 23 Youden WJ. Index for rating diagnostic tests. *Cancer*. 1950;3(1):32-5.
- 24 Pérez-Ríos M, Santiago-Pérez M. I, Leis R, Martínez A, Malvar A, Hervada X, Suanzes J. Exceso ponderal y obesidad abdominal en niños y adolescentes gallegos. Paper presented at the *Anales de Pediatría*. 2017.
- 25 AlBuhairan FS, Tamim H, AlDubayee M, AlDhukair S, AlShehri S, Tamimi W, et al. Time for an adolescent health surveillance system in Saudi Arabia: findings from “Jeeluna”. *J Adolesc Health*. 2015;57:263–269.
- 26 Wang S, Yan DV, Zheng W, Zhiyong Z, Jun M. Trends in overweight and obesity among Chinese children of 7-18 years old during 1985-2014. *Chinese journal of preventive medicine*. 2017;51(4):300-5.
- 27 Escobar GR, Vargas-Cruz SL, Ibáñez-Pinilla E, Matiz-Salazar MI, Jörgen-Overgaard H. Relación entre el estado nutricional y el ausentismo escolar en estudiantes de escuelas rurales. *Rev. salud pública.*, v.17, n.6, p.861-873, 2015.
- 28 Dmistrzak-Węglarz M, Tyszkiewicz-Nwafor M, Duda J, Paszyńska E, Matuszak-Wojciechowska L, Hanć T, et al. Abnormal body weight and food-related behavior in school-aged children as measured by the Children's Binge Eating Disorder Scale. *Clin Child Psychol Psychiatry*. 2019; 18:1359104519871335.
- 29 Pinto RP, Nunes AA, Mello LM. Analysis of factors associated with excess weight in school children. *Rev. paul. pediatr*. 2016;34(4):460-68.
- 30 Macari CV, Sá A, Silva C, Barbian P, Burgos C, Possuelo M. Obesidade, perfil lipídico e hábitos alimentares de escolares: comparação entre municípios de dois estados da região sul do Brasil. *Rev Saúde Pesquisa*. 2018;10(3): 451-61.
- 31 Souza LS, Santos RCE, Franceschi C, Avila C, Suellienn C, Santos GS. Estado nutricional antropométrico e associação com pressão arterial em crianças e adolescentes: um estudo populacional. *Sci Med*. 2017;27(1).
- 32 Pinho L, Flávio EF, Santos SHS, Botelho ACC, Caldeira AP. Excesso de peso e consumo alimentar em adolescentes de escolas públicas no norte de Minas Gerais, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2014;19(1):67-74.
- 33 Tape TG. Interpretação de testes de diagnóstico. *Ann Intern Med*. 2001; 135: 72. https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S2237-9622201800010031100015&lng=en.

- 34 Nobre RS, Guimarães MR, Batista AMO, Sousa AF, Lima LHO, Silva ARV. Indicadores antropométricos como preditores da síndrome metabólica em adolescentes. *Texto contexto - enferm.* 2018;27(1):e5270016.
- 35 Dumith SC, Muraro MFR, Monteiro AR, Machado KP, Dias M, Oliz MM, et al. Propriedades diagnósticas e pontos de corte para predição de excesso de peso por indicadores antropométricos em adolescentes de Caracol, Piauí, 2011. *Epidemiol Serv Saúde.* 2018;27(1):e201715013.
- 36 Bozza R, Neto AS, Ulbrich AZ, et al. Circunferência da cintura, índice de massa corporal e fatores de risco cardiovascular, *Rev. Bras.Cineantropom Desempenho Hum,* 2009,11(3):286-291.
- 37 Queiroz LF, Peixoto DB, Guimarães MM, Pereira LZ, Cabral FD, Silva RCD. Relação entre as dobras cutâneas tricipital e subescapular com o nível de atividade física de adolescentes escolares. *RBONE.* 2017;11(63):145-52.
- 38 BRASIL. Conselho nacional de saúde. *Resolução 466/12.* 12 dez. 2012, Sec. 1, p. 59. Disponível em < conselho.saude.gov.br/resoluções/2012/Reso466.pdf >.
- 39 _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Alimentação e Nutrição / Ministério da Saúde, *Lancet* 2017; 390: 2627–42Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Básica. – 1. ed., 1. reimpr. – Brasília : Ministério da Saúde, 2013. 84 p.
- 40 _____. Resolução/CD/FNDE no 38, de 16 de julho de 2009. *Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE.* Diário Oficial da União 2009; 17 jul.
- 41 _____. Decreto no 6.286, de 5 de dezembro de 2007. *Institui o Programa Saúde na Escola - PSE, e dá outras providências.* Diário Oficial da União 2007; 6 dez.
- 42 _____. Portaria interministerial no 1.010, de 8 de maio de 2006. *Institui as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional.* Diário Oficial da União 2006; 9 mai.
- 43 GORDIS, L. *Epidemiology.* 5a ed., Baltimore. 2017.
- 44 Guo SS, Chumlea WC, Roche AF, Siervogel RM. Age- and maturity-related changes in body composition during adolescence into adulthood: the Fels Longitudinal Study. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1997;21(12):1167-1175. doi:10.1038/sj.ijo.080053
- 45 Abarca GL, Abdeen, ZA, Hamid, ZA, Abu-Rmeileh, NM, Acosta-CB, Acuin, C *et al.* 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. *Lancet* 2017; 390: 2627–42. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32129-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3) (acesso em 05/04/2020)
- 46 Wilde JA, van Dommelen P, Middelkoop BJC (2013) Appropriate Body Mass Index Cut-Offs to Determine Thinness, Overweight and Obesity in South Asian Children in The Netherlands. *PLoS ONE* 8(12): e82822. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082822>
- 47 Verduin WM, Van Den Helder R, Doodeman HJ, Struijf E, Houdijk APJ (2016) Dexa Body Composition Assessment in 10-11 Year Healthy Children. *PLoS ONE* 11(10): e0165275. doi:10.1371/journal.pone.0165275
- 48 Cohen JF, Korevaar DA, Altman DG, et al. STARD 2015 guidelines for reporting diagnostic accuracy studies: explanation and elaboration. *BMJ Open* 2016;6:e012799. doi:10.1136/bmjopen-2016- 012799

5 CONCLUSÕES

A antropometria por ser um método simples e de baixo custo tem sido amplamente utilizado no monitoramento do estado nutricional da população. Neste estudo, os indicadores antropométricos IMC, RCE, e CC apresentaram boa capacidade diagnóstica para prever o excesso de gordura corporal em adolescentes, por apresentar a área ASC ROC acima da 0,80. O IC apresentou a área significativamente menor indicando um baixo poder discriminatório. Os pontos de corte observados para os sexos masculino e feminino, respectivamente, foram: IMC (19,7 e 19,4), RCE (0,42 e 0,40), PC (66 e 61) e IC (1,14 e 1,09). Com estes pontos de corte a CC apresentou a melhor sensibilidade e o IC a menor sensibilidade em diagnosticar o excesso de gordura corporal.

Quanto a taxa de sobrepeso, verificou-se que 15,3% dos adolescentes estavam acima do peso recomendado para sua idade e estatura, sendo que destes, 10,6% apresentaram sobrepeso e 4,7% apresentaram obesidade. Essa porcentagem embora mais baixa que a média nacional, chama a atenção para a importância de se valorizar os aspectos nutricionais em faixas etárias cada vez mais precoces. Vale ressaltar que os comportamentos e hábitos contemporâneos têm apresentado grande influência na qualidade da alimentação e prática de atividades físicas da população, merecendo, portanto, mais atenção dos órgãos de saúde.

Espera-se que os resultados obtidos neste estudo possam contribuir com novas reflexões sobre a importância de caracterizar a saúde nutricional dos escolares, especificamente sobre a presença do sobrepeso e da obesidade e suas repercussões para o estudante e seus familiares. Além de subsidiar a elaboração de estratégias que visem a capacitação daqueles que lidam diretamente com esse público, como os familiares, profissionais de saúde e principalmente os professores, uma vez que o estudante passa grande parte do seu tempo no ambiente escolar.

A busca por essas diferentes estratégias para a prevenção do sobrepeso e da obesidade, diminui os riscos de diversas doenças relacionadas a uma nutrição inadequada que podem se consolidar durante a vida adulta comprometendo a qualidade de vida do indivíduo.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA - ABESO. *Diretrizes brasileiras de obesidade*. São Paulo, SP: 4.ed. 2016.
- ANJOS, L.A.; SILVEIRA, W.D.B. Estado nutricional dos alunos da Rede Nacional de Ensino de Educação Infantil e Fundamental do Serviço Social do Comércio (Sesc), Brasil, 2012. *Ciência e saúde coletiva*, v.22, n.5, p.1725-1734, 2017.
- ANTONINI, V.D.S.; SILVA, D.F.; BIANCHINI, J.A.A.; LOPERA, C.A.; MOREIRA, A.C.T.; LOCATELI, J.C. Parâmetros físicos, clínicos e psicossociais de adolescentes com diferentes graus de excesso de peso. *Rev. paul. pediatr.*, v.32, n.4, p.342-350, 2014.
- ARAGÃO, C.D.A.S.A prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da cidade de Rio Branco-AC. RBONE - Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, v. 9, n. 53, p. 170-175, 14 set. 2015.
- ARISTIZABAL, J.C.; BARONA, J.; HOYOS, M.; RUIZ, M.; MARÍN, C. Association between anthropometric indices and cardiometabolic risk factors in pre-school children. *BMC Pediatr.*, v.15, p.170, 2015.
- ARRUDA NETA, A.C.P.; FARIAS JÚNIOR, J.C.; RODRIGUES, P.M.; FERREIRA, F.E.L.L. Índice de conicidade como preditor de alterações no perfil lipídico em adolescentes de uma cidade do Nordeste do Brasil. *Cad Saúde Pública*, v.33, n.3, 2017.
- BARROSO, T.A.; MARINS, L.B.; ALVES, A.; GONÇALVES, A.C.S.; BARROSO, S.G.; ROCHA, G.S.R. Association Between Central Obesity and the Incidence of Diseases and Cardiovascular Risk Factors. *Internat Journ Cardiov Sciences.*, v.30, n.5, p.416-424, 2017.
- BLOCH, K.V.; KLEIN, C.H.; SZK, M.; KUSCHNIR, M.C.C.; ABREU, G.A.; BARUFALDI, L.A. ERICA: prevalências de hipertensão arterial e obesidade em adolescentes brasileiros. *Rev Saúde Pública*, v.50, supl 1:9s, 2016.
- BOSE, K.; MASCIE-TAYLOR, C.G.N. Conicity index and waist-hip ratio and their relationship with total cholesterol and blood pressure in middle-age European and migrant Pakistani men. *Ann Hum Biol.*, v.25, n.1, p.11-6, 1998.
- BRASIL. Conselho nacional de saúde. *Resolução 466/12*. 12 dez. 2012, Sec. 1, p. 59. Disponível em < conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso dia: 15/04/2019.
- _____. Decreto no 6.286, de 5 de dezembro de 2007. *Institui o Programa Saúde na Escola - PSE, e dá outras providências*. Diário Oficial da União 2007; 6 dez.
- _____. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Alimentação e Nutrição / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Básica. – 1. ed., 1. reimpr. – Brasília : Ministério da Saúde, 2013. 84 p.
- _____. Portaria interministerial no 1.010, de 8 de maio de 2006. *Institui as diretrizes para a Promoção da Alimentação Saudável nas Escolas de educação infantil, fundamental e nível médio das redes públicas e privadas, em âmbito nacional*. Diário Oficial da União 2006; 9 mai.
- _____. Resolução/CD/FNDE no 38, de 16 de julho de 2009. *Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE*. Diário Oficial da União 2009; 17 jul.

- BUSTOS, P.; ORIAS, J.; SÁEZ, K.; MALDONADO, M.; CUADRA, L.; ASENJO, S. Impacto del Programa de manejo de la obesidad Bright Bodies aplicado a niños y adolescentes chilenos. *Rev. méd. Chile*, v.143, n.9, p.1136-1143, 2015.
- CAFE, A. C.C.; LOPES, A.O.; NOVAIS, R.L.R.; BILA, W.C.; SILVA, D.K.; ROMANO, MC.C. Consumo de bebidas açucaradas, leite e sua associação com o índice de massa corporal na adolescência: uma revisão sistemática. *Rev. paul. pediatr.*, v.36, n.1, p.91-99, 2018.
- CAMPBELL, E.T.; FRANKS, A.T.; JOSEPH, P.V. Adolescent obesity in the past decade: a systematic review of genetics and determinants of food choice. *Journal Americ Assoc Nurse Pract.*, v.0, n.0, p.1-8, 2019.
- CANELLA, D.S.; NOVAES, H.M.D.; LEVY, R.B. Influência do excesso de peso e da obesidade nos gastos em saúde nos domicílios brasileiros. *Cad. Saúde Pública*, v.31, n.11, p.2331-2341, 2015.
- CARDENAS-DIAZ, C.; WONG, C.; VARGAS CATALAN, N.A. Grado de control metabólico en niños y adolescentes con diabetes mellitus tipo 1. *Rev. chil. pediatr.*, v.87, n.1, p.43-47, 2016.
- CARNEIRO, C. S.; PEIXOTO, M.R.G.; MENDONÇA, K.L.; PÓVOA, T.I.R.; NASCENTE, F.M.N.; JARDIM, T.S.V. Excesso de peso e fatores associados em adolescentes de uma capital brasileira. *Rev. bras. epidemiol.*, v.20, n.2, p.260-273, 2017.
- CASTRO, G.G.; SANTOS, N.M.F.; BARBOSA, E.V.S.; AMARAL, L.C.R.; QUEIROZ, F.L.; FARIA, K.C. Sobrepeso e obesidade infantil: fatores predisponentes para alterações ortopédicas. *Fisioter Bras.*, v.18, n.4, p.426-432, 2017.
- CHIARELLI, F.; MOHN, A. Early diagnosis of metabolic syndrome in children. *Lancet Child Adolt Health*, v.1, n.2, p. 86-88, 2017.
- CONIGLIO R.I., COLOMBO O., VASQUEZ L., SALGUEIRO A.M., OTERO J.C., MALASPINA M.M. Relación entre el índice de conicidad y los factores de riesgo lipoproteicos para la aterosclerosis coronaria. *Med.*, v.57, n.1, p.21-8, 1997.
- CORSO, A.; CALDEIRA, G.V.; FIATES, G.M.R.; SCHMITZ, B.A.S.; RICARDO, G.D.; VASCONCELOS, F.A.G. Fatores comportamentais associados ao sobrepeso e à obesidade em escolares do Estado de Santa Catarina. *Rev. bras. estud. popul.*, v.29, n.1, p.117-131, 2012.
- COUTINHO, R.B.; SPERETTA, F.G.F. Prevalência e fatores associados para sobrepeso e obesidade em alunos de uma escola privada de São Paulo. *Rev Bras Obes Nutr Emagrec.*, v.9, n.49, p.12-21, 2015. ISSN 1981-9919.
- DIAS, P.C.; HENRIQUES, P.; ANJOS, L.A.; BURLANDY, L. Obesidade e políticas públicas: concepções e estratégias adotadas pelo governo brasileiro. *Cad. Saúde Pública*, v.33, n.7, e00006016, 2017.
- ENES, C.C.; SLATER, B. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. *Rev. bras. epidemiol.*, v.13, n.1, p.163-171, 2010.
- ESCOBAR, G.R.; VARGAS-CRUZ, S.L.; IBÁÑEZ-PINILLA, E.; MATIZ-SALAZAR, M. I.; JÖRGEN-OVERGAARD, H. Relación entre el estado nutricional y el ausentismo escolar en estudiantes de escuelas rurales. *Rev. salud pública.*, v.17, n.6, p.861-873, 2015.
- ESKENAZI, E.M.S.; COLETTI, Y.C.; AGOSTINI, L.T.P.; FONSECA, F.L.A.; CASTELO, P.M. Fatores Socioeconômicos Associados à Obesidade Infantil em Escolas do Município de Carapicuíba (SP, Brasil). *Rev Bras Ciênc Saúde.*, v.22, n.3, p.247-254, 2018.

- FAGUNDES, A.L.N.; RIBEIRO, D.C.; NASPITZ, L.; GARBELINI, L.E.B.; VIEIRA, J.K.P.; SILVA, A.P. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da região de Parelheiros do município de São Paulo. *Rev. paul. pediatr.*, v.26, n.3, p.212-217, 2008.
- FONTES, V.S.; SILVA, F.A.; OLIVEIRA, R.M.S.; MENDES, L.L.; CÂNDIDO, A.P.C. Comparação entre o Índice de Massa Corporal tradicional e o Índice de Massa Corporal ajustado em adolescentes e sua associação com fatores relacionados ao risco cardiovascular. *Rev Med Minas Gerais* 2016; 26:e-1801. <file:///C:/Users/User/Downloads/e1801.pdf>.
- FREEDMAN, S.D.; SERDULA, M.K.; SRINIVASAN, S.R.; BERENSON, G.S. relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr* 1999;69:308-17.
- FREITAS, L.K.P.; CUNHA JÚNIOR, A.T.; KNACKFUSS, M.I.; MEDEIROS, H.J. Obesidade em adolescentes e as políticas públicas de nutrição. *Ciênc. saúde coletiva*, v.19, n.6, p.1755-1762, 2014.
- FRINGING, R.R.; PASSOS, M.A.; FERRARI, G.L.; NISKIER, S.R.; FISBERG, M.; PÁDUA, C.I. Reference curves of the body fat index in adolescents and their association with anthropometric variables. *J Pediatr.*, v.91, p.248-255, 2015.
- GRACIA-MARCO, L.; MORENO, L.A.; RUIZ, J.R.; ORTEGA, F.B.; MORAES, A.C.; GOTTRAND, F. Body Composition Indices and Single and Clustered Cardiovascular Disease Risk Factors in Adolescents: Providing Clinical-Based Cut-Points. *Prog Cardiovasc Dis.*, v.58, n.5, p.555-564, 2016.
- GAYA, AC.A. *Projeto esporte Brasil: manual de testes e avaliação*. Porto Alegre: UFRGS, 2016. 78 p.; il.
- GOMES, F.S.; ANJOS, L.A.; VASCONCELLOS, M.T.L. Antropometria como ferramenta de avaliação do estado nutricional coletivo de adolescentes. *Rev. Nutr., Campinas*, v.23, n.4, p.591-605, 2010.
- GONZÁLEZ-RUÍZ, K.; MEDRANO, M.; CORREO-BAUTISTA, J.E.; GARCÍA-HERMOSO, A.; PIETRO-BIENAVIDES, D.H.; TORCEDILLA-SANDERS, A. Comparison of Bioelectrical Impedance Analysis, Slaughter Skinfold-Thickness Equations, and Dual-Energy X-ray Absorptiometry for Estimating Body Fat Percentage in Colombian Children and Adolescents with Excess of Adiposity. *Nutrients*, v.10, n.8, p. 1086, 2018.
- GORDIS, L. *Epidemiology*. 5a ed., Baltimore. 2017
- HEYWARD, V.H.; STOLARCZYK, L.M. Avaliação da composição corporal aplicada. 1ª ed. Barueri: São Paulo; 2000.
- HO, S.Y.; LAM, T.H.; JANUS, E.D. Waist to stature ratio is more strongly associated with cardiovascular risk factors than other simple anthropometric indices. *Ann Epidemiol.*, v.13, p.683-691, 2003.
- HORTON, R. Child and adolescent health: greater than the sum of its parts. *Lacet Child Adolescent Health.*, v.1, n1, p:1-78, 2017.
- INDO, S.B.; LOHMAN, T.G.; CUSSLER, E.C.; WILLIAMS, D.P.; MORRISON, J.A.; HORN, P.S. Percentage of body fat and risk factors for chronic diseases in children and young people in the EUA. *Am J Prev Med.*, v.41, 4 Supl 2, p.77-86, 2011. doi: 10.1016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Síntese de indicadores sociais : uma análise das condições de vida da população brasileira: 2017 / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. - Rio de Janeiro : IBGE, 2016 146 p.

_____. *Pesquisa nacional de saúde do escolar: 2015*. Coordenação de População e Indicadores Sociais. – Rio de Janeiro : IBGE, 2016. 132 p.

_____. *Pesquisa nacional de saúde, 2013: ciclos de vida*. Brasil e grandes regiões. IBGE - Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro : IBGE, 2015, 92p.

JIA, G.; AROOR, A.R.; MARCO, V.G.; MARTINEZ-LEMUS, L.A.; MEININGER, G.A.; SOWERSS, J.R. Vascular stiffness in insulin resistance and obesity. *Front Physiol.*, v.6, p.231, 2015.

KATZMARZYK, P.T.; BARLOW, S.; BOUCHARD, C.; CATALANO, P.M.; HASIA, D.S.; INGE, T.H. An evolving scientific basis for the prevention and treatment of pediatric obesity. *Internat journal obesit.*, v.38, n.7, p.887-905, 2014.

KLIMEK-PIOTROWSKA, W.; KOZIEJ, M.; HOLDA, M.K.; PIATEK, K.; WSZOLEK, K.; TYSZKA, A. Anthropometry and body composition of adolescents in cracow, poland. *PLoS One*, v.10, n.3, e0122274, 2015.

KROMEYER-HAUSCHILD, K.; GLÄSSER, N.; ZELLNER, K. Percentile curves for skinfold thickness in 7- to 14-year-old children and adolescents from Jena, Germany. *Eur J Clin Nutr.*, v.66, n.5, p.613-621, 2012.

LEAL, V. S.; LIRA, P.I.C.; OLIVEIRA, J.S.; MENEZES, R.C.E.; SEQUEIRA, A.S.; NETO, M.A.A. Excesso de peso em crianças e adolescentes no Estado de Pernambuco, Brasil: prevalência e determinantes. *Cad. Saúde Pública*, v.28, n.6, p.1175-1182, 2012.

LEME, A.C.B.; FILIPPI, S.T.; TOASSA, E.C.O que os adolescentes preferem: os alimentos da escola ou os alimentos competitivos ?. *Saude soc.*, v.22, n.2, p.456-467, 2013.

LEONE, C.; NASCIMENTO, V.G.; SILVA, J.P.C; BERTOLI, C.J. Razão cintura/estatura: marcador de alteração nutricional em pré-escolares. *Rev. bras. crescimento desenvolv. hum.*, v.24, n.3, p.289-294, 2014.

LIMA, N. P.; HORTA, B.L.; MOTTA, J.V.S.; VALANÇA, M.S.; OLIVEIRA, V.; SANTOS, T.V. Evolução do excesso de peso e obesidade até a idade adulta, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 1982-2012. *Cad. Saúde Pública*, v.31, n.9, p.2017-2025, 2015.

LOHMAN, T.G.; CABALLERO, B.; HIMES, J.H.; DAVIS, C.E.; STEWART, D.; HOUTKOOPER, L. Estimation of body fat from anthropometry and bioelectrical impedance in Native American children. *Int J Obes Relat Metab Disord.*, v.24, n.8, p. 982-988, 2000.

LOHMAN, T.G. The use of skinfold to estimate body fatness on children and youth. *J Physical Educ Recreat Dance*, v.58, n.9, p.98-102, 1987.

MA, L.; CAI, L.; DENG, L.; ZHU, Y.; MA, J.; JING, J. Waist Circumference is Better Than Other Anthropometric Indices for Predicting Cardiovascular Disease Risk Factors in Chinese Children-a Cross-Sectional Study in Guangzhou. *J Atheroscler Thromb.*, v.23, n.3, p.320-329, 2016. doi: 10.5551/jat.31302.

MACARI, C.; VALIM, A.R.M; SÁ, C.A.; SILVA, P.T.; BARBIAN, C.D.; BURGOS, M.S.; POSSUELO, L.G. (2018). Obesidade, perfil lipídico e hábitos alimentares de escolares: comparação entre municípios de dois estados da região sul do Brasil. *Rev Saúde Pesquisa*, v.10, n.3, p.451-461, 2017.

MACHADO, A.F. Dobras Cutâneas: localização e procedimentos. *Rev Desporto Saúde*, v.4, n.2, p.41-45, 2008.

MADRUGA, J.G.; SILVA, F.; ADAMI, F.S. Associação positiva entre razão cintura-estatura e presença de hipertensão em adolescentes. *Rev Port Cardiol.*, v.35, n.9, p.459-514, 2016.

- MANNA, P.; JAIN, S.K. Obesity, oxidative stress, adipose tissue dysfunction, and the associated health risks: causes and therapeutic strategies. *Metab Syndr Relat Disord.* 2015;13(10):423-44.
- MARIE, N.G.; FLEMING, T.B.S.; ROBINSON, M.B.S.; THOMSON, B.B.A.; GRAETZ, N. B.S.; MARGONO, C.B.S. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet.*, v.384, 2014. DOI:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8).
- MARTIN, A.; STAND, J.N.; LAIRD, Y.; SPROULE, J.; REILLY, J.J.; SAUNDERS, D.H. Physical activity, diet and other behavioural interventions for improving cognition and school achievement in children and adolescents with obesity or overweight. *Cochrane Database Systematic Reviews*, n.3, 2018. DOI: 10.1002 / 14651858.CD009728.pub4
- MARTINS, T.A.; FREITAS, A.S.F.; RODRIGUES, M.I.S.; VERAS FILHO, R.N.; MOREIRA, D.P.; MOURÃO, C.M.L. Fatores de riscos metabólicos em crianças na atenção primária à saúde. *Rev baiana enferm.*, v.32, e26264, 2018.
- MASCIE-TAYLOR C.G.N. Adiposity indices and their relationship with some risk factors of coronary heart disease in middle-age Cambridge men and women. *Ann Hum Biol.*, v.27, n.3, p.239-48, 2000.
- MATSUDO, V.K.R.; FERRARI, G.L.M; ARAÚJO, T.L.; OLIVEIRA, L.C.; MIRE, E.; BARREIRA, T.V.; TUDOR-LOCKE, C.; KATZMARZYK, P. Socioeconomic status indicators, physical activity, and overweight/obesity in Brazilian children. *Rev. paul. pediatr.*, v.34, n.2, p.162-170, 2016.
- MAUAD, F.M.; CHAGAS-NETO, F.A.; BENEDITI, A.C.G.S.; NOGUEIRA-BARBOSA, M.H.; MUGLIA, V.F.; CARNEIRO, A.A.O.; MULLER, E.M.; JUNIOR, J.E. Reprodutibilidade da avaliação da gordura abdominal pela ultrassonografia e tomografia computadorizada. *Radiol Bras.*, v.50, n.3, p.141-147, 2017.
- MENDES, A.A.; STRASSBURGER, M.J.; FRANZ, L.B.B.; BUSNELLO, M.B.; BATTISTI, I.D.E.; STRASSBURGER, S.Z. Estado nutricional antropométrico e qualidade de vida em escolares com asma. *Sci Med.*, v.26, n.4, 2016.
- MILAGRES, L.C.; MARTINHO, K.O.; MILAGRES, D.C.; FRANCO, F.S.; RIBEIRO A.Q.; NOVAES, J.F. Relação cintura/estatura e índice de conicidade estão associados a fatores de risco cardiometabólico em idosos. *Ciênc. saúde coletiva*, v. 24, n. 4, p.1451-1461, 2019.
- MOTTER, A.F.; VASCONCELOS, F.A.G.; CORREA, E.N.; ANDRADE, D.F. Pontos de venda de alimentos e associação com sobrepeso/obesidade em escolares de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, v.31, n.3, p.620-632, 2015.
- NAGY, P.; KOVACS, E.; MORENO, L.A.; VEIDEBAUM, T.; TORNARITIS, M.; KOURIDES, Y.; SIANI, A.; LAURIA, F.; SIOEN, I.; CLAESSENS, M.; MÅRILD, S.; LISSNER, L.; BAMMANN, K.; INTEMANN, T.; BUCK, C.; PIGEOT, I.; AHRENS, W.; MOLNÁR, D. Percentile reference values for anthropometric body composition indices in European children from the IDEFICS study. *Int J Obes (Lond)*, v.38, Suppl 2, p.15-25, 2014.
- NG, M.; FLEMING, T.; ROBINSON, M. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013 [published correction appears in *Lancet.* 2014 Aug 30;384(9945):746]. *Lancet.* 2014;384(9945):766–781. doi:10.1016/S0140-6736(14)60460-8

NOGUEIRA-DE-ALMEIDA, C.A.; MELLO, E.D. Correlation of body mass index Z-scores with glucose and lipid profiles among overweight and obese children and adolescents. *J. Pediatr.*, v.94, n.3, p.308-312, 2018.

NOOYENS, A.C.; KOPPEL, L.L.; VISSCHER, T.L.; TWISK, J.W.; KEMPER, H.C.; SCHUIT A.J. et al. A espessura das dobras cutâneas dos adolescentes é um melhor preditor de alta gordura corporal em adultos do que o índice de massa corporal: o Estudo Longitudinal de Crescimento e Saúde de Amsterdã. *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 1533-1539. pmid: 17556689.

OLIVEIRA, L.P.M.; QUEIROZ, V.A.O.; SILVA, M.C.M.; PITANGUEIRA, J.C.D.; COSTA, P.R.F.; DEMÉTRIO, F.; ANJOS, M.C.G.; ASSIS, A.M.O. Índice de massa corporal obtido por medidas autorreferidas para a classificação do estado antropométrico de adultos: estudo de validação com residentes no município de Salvador, estado da Bahia, Brasil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v.21, n.2, p.325-332, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Body mass index classification - report of a WHO consultation on obesity. Geneva: WHO; 1995. Technical Report Series 854. [Citado em 2008 dez.13]. http://www.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE - OPAS. Obesidade entre crianças e adolescentes aumentou dez vezes em quatro décadas, revela novo estudo do Imperial College London e da OMS. 2017. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5527:obesidade-entre-criancas-e-adolescentes-aumentou-dez-vezes-em-quatro-decadas-revela-novo-estudo-do-imperial-college-london-e-da-oms&Itemid=820. Acesso em: 10 jun 2019.

PAULA, F.R.; LAMBOGLIA, C.M.G.F.; SILVA, V.T.B.L.; MONTEIRO, M.S.; MOREIRA, A.P.; PINHEIRO, M.H.N.P.; SILVA, C.A.B. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da rede pública e particular da cidade de fortaleza. *Rev Bras Promoç Saúde*, v.27, n.4, p.455-461, 2014.

PELEGRINI, A.A.; SILVA, D.A.S.; SILVA, J.M.F.L.; GRIGOLLO, L.; PETROSK, E.L. Indicadores antropométricos de obesidade na predição de gordura corporal elevada em adolescentes. *Rev Paul Pediatr.*, v.33, n.1, p.56-62, 2015.

PEREIRA, P.F.; SERRANO, H.M.S.; CARVALHO, G.Q.; LAMOUNIER, J.E.; PELUZIO, M.C.G.; FRANCESCHINI, S.C.C.; PRIORE, S.E. Waist and waist-to-height ratio: useful to identify the metabolic risk of female adolescents?. *Rev Paul Pediatr.*, v.29, p.372-377, 2011.

PICH, S. Adolphe Quetelet e a biopolítica como teologia secularizada. *Hist. cienc. saude-Manguinhos*, v.20, n.3, p.849-864, 2013.

PIMENTA, T.A.M. Obesidade: uma breve reflexão social, histórica e cultural do processo de estigmatização. *Fiep Bulletin*, v.85, Special Edition, p.1-7, 2015

PINTO, R.P.; NUNES, A.A.; MELLO, L.M. Analysis of factors associated with excess weight in school children. *Rev. paul. pediatr.*, v.34, n.4, p.460-468, 2016.

PITANGA, F.J.G., LESSA, I. Sensibilidade e especificidade do índice de conicidade como discriminador do risco coronariano de adultos em Salvador, Brasil. *Rev. bras. epidemiol.*, v.7, n.3, p.259-269, 2004 .

QUEIROZ, L.F.; PEIXOTO, D.B.; GUIMARÃES, M.M.; PEREIRA, L.Z.; CABRAL, F.D.; SILVA, R.C.D. Relação entre as dobras cutâneas triptal e subescapular com o nível de atividade física de adolescentes escolares. *Rev Bras Obesid Nutr Emagrec.*, v.11, n.63, p.145-152, 2017.

QUETELET, A.A treatise on man and the development of his faculties. Edinburgh: William and Robert Chambers. 1842

RAMÍREZ-VÉLEZ, R.; LÓPEZ-CIFUENTES, M.F.; CORREA-BAUTISTA, J.F.; GONZÁLEZ-RUÍZ, K.; GONZÁLEZ-JIMÉNEZ, E.; CÓRDOBA-RODRÍGUEZ, D.P.; VIVAS, A.; TRIANA-REINA, H.R.; SCHMIDT-RIOVALLE, J. Triceps and Subscapular Skinfold Thickness Percentiles and Cut-Offs for Overweight and Obesity in a Population-Based Sample of Schoolchildren and Adolescents in Bogota, Colombia. *Nutrients*, v.8, n.10, p.595.

RICARDO, G.D.; CALDEIRA, G.V.; CORSO, A.C.T. Prevalence of overweight and obesity and adiposity central indexes among school-aged children in Santa Catarina, Brazil. *Rev. bras. epidemiol.*, v.12, n.3, p.424-435, 2009.

SANTOS, I.A.; PASSOS, M.A.Z.; CINTRA, I.P.; FISBERG, M.; FERRETI, R.L.; GANENA, A.P. Pontos de corte de circunferência da cintura de acordo com o estadiamento puberal para identificar sobrepeso em adolescentes. *Rev. paul. pediatr.*, v.37, n.1, p.49-57, 2019.

SANT'ANNA, M.S.L.; TINÔCO, A.L.A.; ROSADO, L.E.F.P.L.; SANT'ANA, L.F.R.; BRITO, I.S.S.; ARAÚJO, L.F.; MELLO, A.C.; SANTOS, T.F. Eficácia do índice de conicidade e da relação cintura/estatura em predizer o percentual de gordura corporal em crianças. *Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.*, v.35, n.2, p.67-80, 2010.

SAVVAS, C.S.; LAMNISOS, D.; KAFATOS, A.G. Predicting cardiometabolic risk: waist-to-height ratio or BMI. A meta-analysis. *Diabetes Metab Syndr Obes.*, v.6, p.403-419, 2013.

SHENO, U.; JAGADA, M.B. Influence of Central Obesity Assessed by Conicity Index on lung Age in Young Adults. *J Clin Diagn Res.*, v.11, n.4, p.9-12, 2017.

SILVA, C.S.O.; BARBOSA, D.A.; BARBOSA, I.A.; CRUZ, I.M.; MARQUES, K.P.O. adolescente na Estratégia Saúde da Família: uma revisão integrativa de literatura. *Adolesc. Saude*, v.13, n.3, p.76-87, 2016.

SLAUGHTER, M.H.; LOHMAN, T.G.; BOILEAU, R.A.; HORSWILL, C.A.; STILLMAN, R.J.; VAN LOAN, M.D.; BEMBEN, D.A. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol.*, v.6, n.5, p.709-723, 1988.

SOUZA, L.S.; SANTO, R.C.E.; FRANCESCHI, C.; AVILA, C.; SUELLIENN, C.; SANTOS, G.S. Estado nutricional antropométrico e associação com pressão arterial em crianças e adolescentes: um estudo populacional. *Sci Med.*, v.27, n.1, 2017.

SOUZA, M.C.C; TIBÚRCIO, J.D.; BICALHO, J.M.F.; RENNÓ, H.M.S; DUTRA, J.S.; CAMPOS, L.G.; SILVA, E.S. Fatores associados à obesidade e sobrepeso em escolares. *Texto Contexto Enferm.*, v.23, n.3, p. 712-719, 2014.

STRUFALDI, M.W.L.; SILVA, E.M.K.; PUCCINI, R.F. Sobrepeso e obesidade em escolares pré-púberes: associação com baixo peso ao nascer e antecedentes familiares para doença cardiovascular. *Ciênc. saúde coletiva*, v.16, n.11, p.4465-4472, 2011.

TAVARES, T.B.; NUNES, S.M.; SANTOS, M.O. Obesidade e qualidade de vida: revisão da literatura. *Rev Med Minas Gerais*, v.20, n.3, p.359-366, 2010.

TAYLOR, R.W.; JONES, I.E.; WILLIAMS, S.M.; GOULDING, A. Avaluationoof 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 3-19y. *Am J Coin Nutr.*, v.72, n.2, p.490-495, 2000.

VALDEZ R.; SEIDELL J. C.; AHN Y. I.; WEISS K.M. A new index of abdominal adiposity as na indicator of risk for cardiovascular disease. A cross-population study. *Int J Obes Rel Met Disorders*, v.17, n.2, p.77-82, 1993.

VALDEZ, R. A simple model-based index of abdominal adiposity. *J Clinical Epidemiol.*, v.44, n.9, p.955-960, 1991.

VALERIO, G.; MAFFEIS, C.; SAGGESE, G. *et al.* Diagnosis, treatment and prevention of pediatric obesity: consensus position statement of the Italian Society for Pediatric Endocrinology and Diabetology and the Italian Society of Pediatrics. *Ital J Pediatr* .44-88, 2018.

VENKATRAMANA, P.; REDDY P.C. Association of overall and abdominal obesity with coronary heart disease risk factors: comparison between urban and rural Indian men. *Asia Pac J Clin Nutr.*, v.11, n.1, p.66-71, 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. *Growing up unequal: gender and socioeconomic differences in young people's health and well-being: health behaviour in school-aged children (HBSC) study: international report from the 2013/2014 survey.* Copenhagen: World Health Organization - WHO, Regional Office for Europe, 2016. 276 p.

_____. *Global status report on noncommunicable diseases 2010.* Geneva: WHO; 2011. Disponível em: http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report2010/en/

_____. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a world health organization consultation. Geneva: World Health Organization, 2000. p.256. WHO Obesity Technical Report Series, n. 284.

_____. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry.* Report of a WHO Expert Committee. Genève: WHO. Technical report series, n.854. 1995.

YOU DEN, W. J. Index for rating diagnostic tests. *Cancer*, v.3, n.1, p.32-35, 1950.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO, NCD RISK FACTOR COLLABORATION (NCD-RisC). 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. *Lancet* 2017; 390: 2627–42. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)32129-3/fulltext?elsca1=tlpr](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)32129-3/fulltext?elsca1=tlpr).

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participação em pesquisa
(Para pais e responsáveis pelos adolescentes)

Título da pesquisa: Desempenho dos índices antropométricos para o diagnóstico de sobrepeso e obesidade em escolares adolescentes.

Instituição promotora: Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES

Pesquisadora responsável: Nelma Maria Neves Antunes

Atenção: antes de aceitar participar desta pesquisa, é importante que você leia e compreenda a seguinte explicação sobre os procedimentos propostos. Esta declaração descreve o objetivo, metodologia/procedimentos, benefícios, riscos, desconfortos e precauções do estudo. Também descreve os procedimentos alternativos que estão disponíveis a você e o seu direito de sair do estudo a qualquer momento. Nenhuma garantia ou promessa pode ser feita sobre os resultados do estudo.

Objetivo: comparar o desempenho dos índices antropométricos para o diagnóstico do sobrepeso e obesidade em escolares adolescentes, em uma amostra de escolares na faixa etária de 11 a 14 anos de idade na cidade de Montes Claros.

Metodologia/procedimentos: será aplicado um questionário e realizadas medidas de peso, estatura, circunferência da cintura e medidas de pregas cutâneas, por examinadores treinados e calibrados.

Justificativa: levando em consideração a necessidade de prevenção das doenças metabólicas e cardiovasculares, uma vez que estão relacionadas ao sobrepeso e a obesidade, torna-se importante conhecer a prevalência do excesso de peso em adolescentes, utilizando de métodos antropométricos mais sensíveis e específicos.

Benefícios: os resultados poderão contribuir para a tomada de medidas preventivas por parte dos familiares e dos gestores públicos.

Desconfortos e riscos: serão realizados procedimentos não invasivos para obtenção de medidas de peso, estatura, circunferência da cintura e pregas cutâneas.

Danos: não apresenta danos significativos.

Metodologia/procedimentos alternativos disponíveis: não apresenta danos significativos.

Confidencialidade das informações: os dados individuais não serão divulgados em nenhuma hipótese.

Compensação/indenização: não se aplica.

Outras informações pertinentes: não existem.

Consentimento: li e entendi as informações precedentes. Tive oportunidade de fazer perguntas e todas as minhas dúvidas foram respondidas a contento. Este formulário está sendo assinado voluntariamente por mim, indicando meu consentimento para participação de meu filho nesta pesquisa, até que eu decida o contrário. Recebi uma cópia assinada deste consentimento.

Nome do responsável
Data: ___/___/_____

Assinatura do responsável

Nome da testemunha
Data: ___/___/_____

Assinatura testemunha

Pesquisador(a)
Data: ___/___/_____

Assinatura do pesquisador

Apêndice B - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido para participação em pesquisa

Título da pesquisa: desempenho dos índices antropométricos para o diagnóstico de sobrepeso e obesidade em escolares adolescentes.

Instituição promotora: Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES

Pesquisadora responsável: Nelma Maria Neves Antunes

Atenção: antes de aceitar participar desta pesquisa, é importante que você leia e compreenda a seguinte explicação sobre os procedimentos propostos. Esta declaração descreve o objetivo, a metodologia/procedimentos, os benefícios, os riscos, os desconfortos e precauções do estudo. Também descreve os procedimentos alternativos que estão disponíveis a você e o seu direito de sair do estudo a qualquer momento. Nenhuma garantia ou promessa pode ser feita sobre os resultados do estudo.

Objetivo: comparar o desempenho dos índices antropométricos para o diagnóstico do sobrepeso e obesidade em escolares adolescentes, em uma amostra de escolares na faixa etária de 11 a 14 anos de idade na cidade de Montes Claros.

Metodologia/procedimentos: será aplicado um questionário e realizadas medidas de peso, estatura, circunferência da cintura e medidas de pregas cutâneas, por examinadores treinados e calibrados.

Justificativa: levando em consideração a necessidade de prevenção das doenças metabólicas e cardiovasculares, uma vez que estão relacionadas ao sobrepeso e a obesidade, torna-se importante conhecer a prevalência do excesso de peso em adolescentes, utilizando de métodos antropométricos mais sensíveis e específicos.

Benefícios: os resultados poderão contribuir para a tomada de medidas preventivas por parte dos familiares e dos gestores públicos.

Desconfortos e riscos: serão realizados procedimentos não invasivos tais como, medidas de peso, estatura, circunferências da cintura e de pregas cutâneas.

Danos: não apresenta danos significativos.

Metodologia/procedimentos alternativos disponíveis: não apresenta danos significativos.

Confidencialidade das informações: os dados individuais não serão divulgados em nenhuma hipótese.

Compensação/indenização: não se aplica.

Outras informações pertinentes: não existem.

Assentimento: Li e entendi as informações precedentes. Tive oportunidades de fazer perguntas e todas as minhas dúvidas foram respondidas a contento. Este formulário está sendo assinado voluntariamente por mim, indicando meu consentimento para participar nesta pesquisa, até que eu decida o contrario. Recebi uma cópia assinada deste assentimento.

Nome do participante

Data: ___/___/_____

Assinatura do participante

Nome do (a) coordenador (a) da pesquisa

Data: ___/___/_____

Assinatura do coordenador da pesquisa

ANEXOS

ANEXO A – Questionário para coleta de dados do estudante

“Saúde escolar: avaliação nutricional e risco cardiovascular entre adolescentes de escolas públicas”

Este questionário que você irá responder faz parte de uma pesquisa que está sendo realizada em toda a cidade de Montes Claros, MG, com o objetivo de conhecer alguns aspectos importantes dos(as) adolescentes da cidade. Você não será identificado(a). Suas respostas serão secretas e apenas o resultado geral da pesquisa será divulgado.

As perguntas deverão ser respondidas uma por vez.

Se tiver qualquer dúvida, peça ajuda ao pesquisador.

BLOCO A – Identificação do(a) adolescente	
Identificação da escola	
1. Nome da Escola: _____	
Identificação do(a) adolescente	
2. Nome do(a) adolescente: _____	
3. Série que frequenta: _____	
4. Período:	
1.() Manhã 2.() Tarde	
5. Gênero:	
1.() Feminino 2.() Masculino	
6. Seu endereço: _____ _____	
7. Telefone:(____) ____ - ____ / (____) ____ - ____	
8. Data de Nascimento: ____/____/____ Idade: _____	

**FORMULÁRIO PARA COLETA DE DADOS
ANTROPOMETRICOS**

	MEDIDA I	MEDIDA II	MEDIDA III
Peso (kg)			
Altura (m)			
Circunferência da Cintura (cm)			

PREGAS CUTÂNEAS	MEDIDA I	MEDIDA II	MEDIDA III
Tricipital			
Subscapular			
Panturrilha			

ANEXO B – Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
MONTES CLAROS -
UNIMONTES

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: SAÚDE ESCOLAR: AVALIAÇÃO NUTRICIONAL E RISCO CARDIOVASCULAR ENTRE ADOLESCENTES DE ESCOLAS PÚBLICAS

Pesquisador: Nelma Maria Neves Antunes

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 63391416.9.0000.5146

Instituição Proponente: Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.908.982

Apresentação do Projeto:

A população em geral não apresenta bons hábitos alimentares, o que predispõe ao aumento da obesidade, considerado grave problema de Saúde Pública. Entre os adolescentes também é crescente o aumento do excesso de peso, mas a situação ainda é desconhecida para os adolescentes no norte de Minas Gerais. No presente projeto apresenta-se uma proposta de atividades avaliativas e de extensão nas escolas voltadas a adolescentes nos últimos anos do ensino fundamental, com ênfase no levantamento da situação nutricional e de risco cardiovascular, além de avaliação de estágio de mudança de hábitos alimentares e prevenção da obesidade e sobrepeso. A proposta será desenvolvida com base no modelo transteórico. Pretende-se avaliar a prevalência de sobrepeso e obesidade, de hipertensão arterial e de outros fatores de risco cardiovascular entre adolescentes de escolas públicas da principal cidade da região, com identificação de fatores de associados, seguindo-se um estudo de intervenção educativa fundamentado em oficinas de educação nutricional, tomando um grupo de adolescentes como controle.

Objetivo da Pesquisa:

Estimar a prevalência de obesidade e sobrepeso, conhecer o padrão de consumo alimentar e os fatores de risco cardiovascular e avaliar o impacto de uma proposta de educação nutricional entre

Endereço: Av. Dr Rui Braga s/n-Camp Univers Profª Darcy Rib
Bairro: Vila Mauricéia **CEP:** 39.401-089
UF: MG **Município:** MONTES CLAROS
Telefone: (38)3229-8180 **Fax:** (38)3229-8103 **E-mail:** smelocosta@gmail.com

Continuação do Parecer: 1.908.982

adolescentes de escolas públicas em Montes Claros (MG).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Desconfortos e riscos: Essa pesquisa prevê riscos mínimos. A avaliação antropométrica não representa riscos significativos para os adolescentes. Todas as medidas de biossegurança serão obedecidas para minimizar qualquer risco. Os procedimentos e a entrevista podem causar desconforto. A coleta de sangue envolve os riscos inerentes ao procedimento e será executada por profissional da área com vários anos de experiência, o que minimiza os riscos (principalmente dor e hematoma local). Os pesquisadores e examinadores serão treinados para antecipar situações que possam ser danosas e eliminá-las ou minimizá-las ao máximo possível. A pesquisa será imediatamente interrompida caso o participante deseje e manifeste sua intenção, sem qualquer prejuízo para o mesmo.

Benefícios: Diante da magnitude do problema da obesidade é de relevância a proposta do presente projeto, onde será realizada intervenção nutricional como estratégia de educação em saúde para prevenção da obesidade em adolescentes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante que trata do tema avaliação nutricional e risco cardiovascular entre adolescentes.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Termos adequados.

Recomendações:

Inserir o endereço do CEP no TCLE e no TALE

Av. Dr. Rui Braga, s/n - Vila Mauricéia

Caixa Postal 126 - Reitoria

Pró-Reitoria de Pesquisa - Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos - CEP Unimontes, Prédio 05- 2º andar.

CEP: 39401-089 - Montes Claros, MG, Brasil.

Apresentação de relatório final por meio da plataforma Brasil, em "enviar notificação".

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto respeita os preceitos éticos da pesquisa em seres humanos, sendo assim somos

favoráveis à aprovação do mesmo.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_795633.pdf	28/12/2016 16:26:40		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_nutricao_adolescente_1.doc	28/12/2016 16:24:54	Nelma Maria Neves Antunes	Aceito
Outros	Termo_de_Concordancia_da_Instituicao.docx	20/12/2016 22:27:56	Nelma Maria Neves Antunes	Aceito
Outros	Termo_de_concentimento.docx	17/12/2016 16:18:13	Nelma Maria Neves Antunes	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_assentimento.docx	17/12/2016 16:05:56	Nelma Maria Neves Antunes	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_projeto.pdf	16/10/2016 14:46:07	Nelma Maria Neves Antunes	Aceito
Outros	Autorizacao_escolas.pdf	15/10/2016 17:26:44	Nelma Maria Neves Antunes	Aceito
Outros	termo_de_responsabilidade.pdf	05/10/2016 22:49:42	Nelma Maria Neves Antunes	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MONTES CLAROS, 06 de Fevereiro de 2017

Assinado por:
SIMONE DE MELO COSTA
(Coordenador)

Endereço: Av. Dr Rui Braga s/n-Camp Univers Profº Darcy Rib
Bairro: Vila Mauricéia CEP: 39.401-089
UF: MG Município: MONTES CLAROS
Telefone: (38)3229-8180 Fax: (38)3229-8103 E-mail: smelocosta@gmail.com

ANEXO C – Autorização da Secretaria Municipal de Educação

**PREFEITURA DE MONTES CLAROS - MG**

Secretaria Municipal de Educação

educamoc@yahoo.com.br

Montes Claros, 14 de outubro de 2016

À Direção

Escolas Municipais

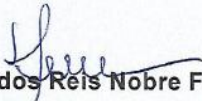
Afonso Salgado - Alcides Carvalho - Celestino Pereira Salgado, Dominginhos Pereira, Dona Vidinha Pires, Crisantino Borém, Geraldo Pereira de Souza, Jair de Oliveira, João Valle Maurício, Mestra Fininha, Maria de Lourdes Pinheiro e Rotary São Luiz.

Autorizamos a pesquisadora **Nelma Maria Neves Antunes**, professora da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), a realizar pesquisa nestes educandários da rede municipal de ensino sobre a "Avaliação nutricional e risco cardiovascular entre adolescentes de escolas públicas".

O objetivo é estimar a prevalência da obesidade e sobrepeso, conhecer o padrão de consumo alimentar, os fatores de risco cardiovascular e avaliar o impacto de uma proposta de educação nutricional entre adolescentes de escolas públicas em Montes Claros.

Certificamos, entretanto, que a presente autorização está condicionada a prévio entendimento com a gestão do respectivo educandário para a observância das normas e regras internas de forma a impedir que a execução da pesquisa interfira ou provoque solução de continuidade no processo de aprendizagem do alunado.

Atenciosamente,


Sueli dos Reis Nobre Ferreira
Secretária Municipal de Educação

ANEXO D - Resumo 1

11^o FEPEG

FÓRUM

ENSINO · PESQUISA
EXTENSÃO · GESTÃO

UNIVERSIDADE, SOCIEDADE E POLÍTICAS PÚBLICAS



ISSN: 1806-549X



CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho **NÍVEL DE SATISFAÇÃO CORPORAL EM ADOLESCENTES ESCOLARES DO MUNICÍPIO DE MONTES CLAROS-MG** de autoria de: **MARIANA MENDES PEREIRA; NELMA MARIA NEVES; PAULA KAROLINE SOARES FARIAS; MARIA FERNANDA SANTOS FIGUEIREDO BRITO; ANTÔNIO PRATES CALDEIRA; LUCINEIA DE PINHO** foi apresentado no formato de pôster no 11^o FÓRUM DE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E GESTÃO (FEPEG) promovido pela Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes, no período de 08 a 11 de novembro de 2017.

Montes Claros/MG, 11 de novembro de 2017.

Prof. João dos Reis Canela
REITOR DA UNIMONTES

Prof. Antonio Alvimar Souza
VICE-REITOR DA UNIMONTES

Prof. Jussara M. de Carvalho Guimarães
PRÓ-REITORA DE EXTENSÃO

Prof. Paulo Eduardo G. de Barros
PRÓ-REITOR ADJUNTO DE EXTENSÃO
E PRESIDENTE DO X FEPEG

Código de validação: mSnhqNXZ

ANEXO E - Resumo 2

Consumo de alimentos não saudáveis: fator de risco cardiovascular em adolescentes*Unhealthy food consumption: cardiovascular risk factor in adolescents**Consumo de alimentos no saludables: factor de riesgo cardiovascular en adolescentes*

Nelma Maria Neves Antunes; Lucinéia de Pinho; Antônio Prates Caldeira; Mariana Mendes Pereira; Julienny da Cruz Santos; Lorena Nunes Martins de Santana; Maria Fernanda Santos Figueiredo Brito; Debora Magalhaes Paiva; Rafaela Terezinha de Souza Francisco; Diana Alves Santos e Laura Maria de Souza Pedrosa.

Universidade Estadual de Montes Claros e Faculdade de Saúde Ibituruna, Montes Claros-MG, Brasil.

Introdução: No Brasil há um aumento no consumo de alimentos ultraprocessados entre os adolescentes, sendo associado ao crescente uso de sal, açúcares e conservantes. A alimentação associada com a mudança no estilo de vida aumenta o risco de doenças cardiovasculares.

Objetivo: Descrever a prevalência do consumo de alimentos não saudáveis como fator de risco para doenças cardiovasculares em adolescentes.

Metodologia: Foram avaliados 1.638 adolescentes escolares da rede municipal de Montes Claros, MG. Utilizou-se um questionário para avaliar as características sociodemográficas e de consumo alimentar. Os grupos de alimentos analisados foram: refrigerantes; guloseimas; biscoitos doces e embutidos, considerados alimentos de risco cardiovascular. O consumo dos alimentos foi expresso por um indicador que demonstra a proporção de adolescentes que consumiam mais frequentemente (regularmente: em pelo menos cinco dos sete dias da semana) e menos frequentemente (entre zero e quatro dias). Os dados foram analisados por meio da estatística descritiva e investigados associações mediante teste de Qui-quadrado, com Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) IBM versão 20.0. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob protocolo nº 1.908.982 e financiado pela FAPEMIG.

Resultados: A média de idade dos adolescentes era de 12,98 ($\pm 1,33$) anos e 42,6% (n=697) eram do sexo masculino. A frequência do consumo regular entre os adolescentes avaliados foi: 41,1% de ingestão de guloseimas, 17,7% de refrigerantes, 23,9% de biscoitos recheados, 15,6% de embutidos e 10,1% de salgadinhos. O consumo alimentar regular de guloseimas,

refrigerante e biscoito recheado apresentou associação estatisticamente significativa com a faixa etária dos escolares. Adolescentes com idade mais avançada apresentaram maior frequência do consumo de guloseimas (58,0%; n= 302), refrigerante (57,1%; n= 124) e biscoito recheado (64,2%; n= 192), sendo $p < 0,05$. O consumo regular de guloseimas também apresentou associação significativa com o sexo dos escolares, sendo que adolescentes do gênero feminino apresentaram maior frequência (58,5%, n= 312) do consumo de tais alimentos ($p < 0,001$).

Conclusão: Os resultados encontrados constataram a alta prevalência do consumo de alimentos não saudáveis entre os adolescentes. Portanto, a alimentação se configura como um fator de risco de doenças cardiovasculares nessa faixa etária.



ANEXO F - Resumo 3

Prevalência da adiposidade abdominal em escolares*Prevalence of abdominal adiposity in schoolchildren**Prevalência de adiposidad abdominal en escolares*

Nelma Maria Neves Antunes, Luiza Augusta Rosa Rossi-Barbosa, Josiane Santos Brant Rocha, Selen Jaqueline Souza Ruas, Fabiana Aparecida Maia Borborema, José Henrique Duarte Pinto, Mônica Thaís Soares Macedo, João Marcos de Paula Lopes, Lucas Fonseca Silva e Lima, Luciana Ribeiro Amaral e Lucinéia de Pinho

Unimontes, Montes Claros, MG, BRASIL.

Introdução: A adiposidade abdominal tem sido uma preocupação mundial nos últimos anos entre adolescentes, uma vez que pode estar associada ao desencadeamento de doenças cardiovasculares. Medidas antropométricas como a circunferência da cintura e abdominal tornaram-se indicadoras para a avaliação. **Objetivo:** Determinar a prevalência da adiposidade abdominal por meio da circunferência da cintura e circunferência abdominal em adolescentes das escolas municipais da cidade de Montes Claros, MG. **Método:** Estudo epidemiológico, transversal, cuja amostra foi composta por de 1.113 adolescentes, de ambos os sexos, que cursavam do sexto ao nono ano, matriculados no ano de 2017. Foram mensuradas medidas da circunferência da cintura e abdominal considerando elevados valores acima do percentil 85. Os dados foram analisados por meio do programa estatístico *Predictive Analytics SoftWare* (PASW® STATISTIC) versão 18.0. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o parecer 1.908.982 e financiado pela FAPEMIG. **Resultados:** Observou-se que 51,3% da amostra eram do sexo feminino, a idade variou de 11 a 19 anos, média e mediana de 13 anos. Para o sexo feminino a circunferência da cintura variou de 30 a 102 cm, sendo 13,8% (n=79) considerada elevada; a circunferência abdominal variou de 52 a 112 cm, sendo 14,9% (n=85) elevada. Para o sexo masculino, a circunferência da cintura variou de 31 a 103 cm, sendo 14,4% (n=78) elevada; a circunferência abdominal variou de 35 a 111 cm, sendo elevada para 13,9% (n=75). **Conclusão:** Foi verificada uma baixa frequência de adolescentes com circunferência de cintura e abdominal consideradas elevadas. Em meninas

houve maior frequência de circunferência abdominal elevada e em meninos a circunferência da cintura.



ANEXO G - Resumo 4

Avaliação nutricional em escolares adolescentes pelo Índice de Conicidade*Nutritional assessment in adolescent students by the Taper Index**Evaluación nutricional en estudiantes adolescentes por el Índice Taper*

Nelma Maria Neves Antunes, Antônio Prates Caldeira, Carolina Amaral Oliveira Rodrigues, Carla Bárbara Alkimim Antunes, Marise Silveira Fagundes, Lucineia de Pinho.

INTRODUÇÃO

O crescente aumento do excesso de peso corporal, e sua associação com doenças crônicas cardiovasculares, responsável por alto índice de morbidade e mortalidade, tem sido preocupação em diversos países, tornando necessário seu reconhecimento precoce (IBGE, 2013).

A prevalência mundial do excesso de peso vem aumentando significativamente nas últimas décadas (HORTON, 2017). Estima-se que mais 20,5% dos adolescentes do Brasil tenham excesso de peso corporal (IBGE, 2013). Mudanças no estilo de vida e no padrão alimentar são apontados como os principais responsáveis pelo crescente aumento no peso (CARNEIRO et al., 2017).

A avaliação nutricional tem sido realizada por diversos métodos antropométricos, entre eles, o índice de Conicidade (IC), uma medida preconizada para diagnóstico do excesso de peso corporal, que leva em consideração peso, estatura e circunferência da cintura. Proposta por Rodolfo Valdez (1991) é uma medida antropométrica fundamentada no fato de que muitas pessoas acumulam gordura na região central do corpo, com consequente alteração do desenho corporal, da forma de um cilindro para um duplo-cone dispostos um sobre o outro, enquanto aquelas com menor quantidade de gordura na região central teriam uma aparência de um cilindro (PELEGRINI et al., 2015; ARRUDA et al., 2017; SHENO et al., 2017).

Valdez (1991) em seu estudo sugeriu a variação nos pontos de corte do IC entre 1,0 a 1,73. O aumento desses valores está de acordo com a deposição de gordura na região central do corpo, ou seja, quanto mais próximo de 1,73, maior a deposição de gordura central (VALDEZ, 1991). Entre as medidas antropométricas de obesidade central mais utilizado em estudos, o índice de conicidade mostrou o poder mais discriminatório na estimativa de risco

cardiovascular em um estudo realizado com pacientes de 10 a 90 anos (MOTAMED, et al., 2015).

O objetivo deste estudo foi avaliar o estado nutricional em adolescentes escolares utilizando o Índice de Conicidade como medida antropométrica em escolares adolescentes, considerando que este é um método de avaliação de obesidade central.

Material e Métodos

Este estudo pretende apresentar a análise de dados do projeto de pesquisa intitulado “Saúde na Escola”, que tem como proposta realizar a avaliação nutricional e risco cardiovascular entre adolescentes de escolas públicas. Trata-se de uma pesquisa de caráter epidemiológico, transversal e quantitativa, realizada no segundo semestre de 2017, com adolescentes do ensino fundamental de escolas públicas municipais.

A população do estudo foi composta por adolescentes com idade entre 11 e 14 anos, de ambos os sexos, do 6º ao 9º ano do ensino fundamental de escolas municipais da zona urbana da cidade de Montes Claros - MG. Para o desenvolvimento do cálculo amostral, foi considerada população finita de adolescentes, a prevalência máxima esperada de eventos estimada em 50% da população, nível de confiança de 95% e um erro amostral de 5%. Após a correção do efeito do desenho *deff* igual a 2,0 e acréscimo de 10% para não adesão, determinou-se um tamanho amostral mínimo necessário de 848 adolescentes.

A seleção da amostra foi do tipo probabilístico por conglomerados em dois estágios; no primeiro foi realizado um sorteio das escolas por probabilidade proporcional ao tamanho, no segundo foi realizada a seleção das turmas por amostragem aleatória simples. Como critérios de inclusão estabeleceram-se, estar matriculado do 6º ao 9º ano, e frequentar regularmente a escola. Foram excluídos do estudo adolescentes portadores de doenças crônicas debilitantes, os que não estavam presentes no momento da aplicação dos questionários e da avaliação física e os que não tinham o termo de consentimento e assentimento assinados.

O instrumento utilizado neste estudo para coleta dos dados foi um questionário estruturado e autoaplicável, que contemplava as condições sociodemográficas. O peso foi obtido pela manhã, em balança portátil, digital, eletrônica, da marca Omron (HBF514C, Tóquio, Japão), A estatura foi avaliada utilizando um estadiômetro portátil, com escala de 35,0 a 213,0 cm e precisão de 0,1 cm, seguindo a padronização descrita por Lohman (LOHMAN, 2000). A circunferência abdominal foi realizada com fita métrica, inelástica durante a expiração normal, utilizando como ponto de referência a distância média entre a crista ilíaca e a última costela, conforme preconizado pela OMS (WHO, 2000). Para o cálculo do Índice de

Conicidade, utilizado a fórmula de Valdez (razão entre circunferência da cintura dividida por 109 x raiz quadrada do peso corporal dividido pela estatura).

Os dados foram analisados pelo software *Statistical Package for Social Science for Windows* (SPSS), versão 22.0. Inicialmente as variáveis foram caracterizadas por meio das frequências absoluta e relativa. Em seguida, foram realizadas as análises do Qui-Quadrado entre a variável índice de conicidade separadas por sexo e idade. O ponto de corte do IC utilizado para o cálculo foi de 1.3 para ambos os sexos. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob protocolo nº 1.908.982.

Resultados e Discussão

Foram avaliados um total de 997 indivíduos, sendo 526 (52,8%) do sexo feminino e 471 (47,2%) do sexo masculino entre 11 e 14 anos de idade. Sendo 11,5% de 11 anos, 32,7% de 12 anos, 33,1% de 13 anos e 22% de 14 anos de idade. Em relação a série, 260 (26,0%) no 6º ano, 369 (38,2%) no 7º ano, 276 (27,3%) no 8º ano e 89 (8,6%) no 9º, (Tabela 1.) do ensino fundamental, todos no horário matutino.

Características gerais da amostra em média \pm desvio padrão, são apresentadas na Tabela 2. Mostram que os meninos apresentaram maior massa corpora em relação as meninas, de 48,87 ($\pm 10,79$) para meninas e de 49,23 ($\pm 12,82$) para meninos, com $p = 0,004$. Semelhante a estudo realizado com adolescentes em Santa Catarina onde os meninos apresentaram maior massa corporal (PELEGRINI et al). A média de estatura foi menor para as meninas que para os meninos, de 1,56 ($\pm 0,07$) e nos meninos foi de 1,59 ($\pm 0,11$) com $p = <0,001$. O cálculo da média para o IC foi de 1,07 ($\pm 0,07$) para o sexo feminino e de 1,11 ($\pm 0,06$) para o sexo masculino, com $p = 0,299$. Valores mais baixos que os encontrados em estudo usando o IC em adolescentes na Paraíba (ARRUDA et al., 2017).

Entre os adolescentes a prevalência geral de excesso de peso foi de 24,4%. Observou-se que 344 (65,39%) meninas e 339 (71,97%) meninos foram classificados abaixo do ponto de corte para o IC, considerados normais em relação ao peso, e 152 (28%) meninas e 91 (19,3%) meninos foram classificados acima do ponto de corte para o IC, considerados, por tanto, com excesso de peso. Na análise de associação entre idade e o IC para meninos e meninas, foi observada diferença significativa para a idade, de 0,004.

Conclusão

Este resultado mostra uma alta prevalência de excesso de gordura corporal entre os

adolescentes escolares avaliados pelo Índice de Conicidade, sendo menor no sexo masculino em relação ao feminino.

Agradecimentos

Ao Programa de iniciação científica da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a FAPEMIG, e aos escolares que aceitaram participar da pesquisa.

Referências

- ARRUDA NETA, A. C. P.; FARIAS JÚNIOR, J. C.; RODRIGUES, P. M.; FERREIRA, F. E. L. L. Índice de conicidade como preditor de alterações no perfil lipídico em adolescentes de uma cidade do Nordeste do Brasil. *CadSaúdePúblic*, v.33, n.3, 2017.
- CARNEIRO, C. S. et al. Excesso de peso e fatores associados em adolescentes de uma capital brasileira. *Rev. bras. epidemiol.*, v.20, n.2, p.260-273, 2017.
- HORTON, R. Child and adolescent health: greater than the sum of its parts. *Lacet Child Adolescent Health.*, v.1, n1, p:1-78, 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa nacional de saúde do escolar: 2015. Coordenação de População e Indicadores Sociais. – Rio de Janeiro : IBGE, 2016. 132 p.
- LOHMAN, T. G. et al. Estimation of body fat from anthropometry and bioelectrical impedance in Native American children. *Int J Obes Relat Metab Disord.*, v.24, n.8, p. 982-988, 2000.
- MOTAMED, N., PERUMAL, D., ZAMANI, F., ASHRAFI, H., HAGHJOO, M., SAEEDIAN, F. S., ASOURI, M. Conicity Index and Waist-to-Hip Ratio Are Superior Obesity Indices in Predicting 10-Year Cardiovascular Risk Among Men and Women. *Clinical cardiology*, v.38, n.9, p.527–534, 2015. doi:10.1002/clc.22437.
- PELEGRINI, A. A.; SILVA, D. A. S.; SILVA, J. M. F. L.; GRIGOLLO, L.; PETROSK, E. L. Indicadores antropométricos de obesidade na predição de gordura corporal elevada em adolescentes. *Rev Paul Pediatr.*, v.33, n.1, p.56-62, 2015.
- SHENO, U.; JAGADA, M. B. Influence of Central Obesity Assessed by Conicity Index on lung Age in Young Adults. *J Clin Diagn Res.*, v.11, n.4, p.9-12, 2017.
- VALDEZ, R. A simple model-based index of abdominal adiposity. *J ClinicalEpidemiol.*, v.44, n.9, p.955-960, 1991.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a world health organization consultation. Geneva: World Health Organization, 2000. p.256. WHO Obesity Technical Report Series, n. 284.

Tabela 1- Dados da descritiva de série, idade e sexo dos adolescentes.

	N	%
Sexo		
Feminino	526	52,8
Masculino	471	47,2
Idade (anos)		
11	113	11,5
12	309	32,,7
13	324	33,1
14	228	22,7
Série		
6° ano	260	26,0
7° ano	369	38,2
8° ano	276	27,3
9° ano	89	8,6

Tabela 2 Características gerais da amostra em média \pm desvio padrão.

	Sexo-feminino (n=526)	Sexo-masculino (n=471)	Valor de <i>p</i>
Massa Corporal (kg)	48,87 (\pm 10,79)	49,23 (\pm 12,82)	0,004
Estatura (cm)	1,56 (\pm 0,07)	1,59 (\pm 0,11)	<0,001
IC	1,07 (\pm 0,07)	1,11 (\pm 0,06)	0,299

Tabela 3 – Avaliação nutricional em escolares adolescentes pelo índice de conicidade, conforme sexo e idade.

Variáveis	Normal n(%)	Sobrepeso/obesidade n(%)	Total n(%)	p-valor
Sexo feminino				
Idade				
11	28(52,8)	25(47,2)	53(100,0)	0,004
12	115(65,0)	62(35,0)	177(100,0)	
13	120(76,9)	36(23,1)	156(100,0)	

14	81(73,6)	29(26,4)	110(100,0)	
Sexo masculino				
Idade				
11	39(67,2)	19(32,8)	58(100,0)	0,045
12	89(76,1)	28(23,9)	117(100,0)	
13	121(81,2)	28(18,8)	149(100,0)	
14	90(84,9)	16(15,1)	106(100,0)	



ISSN: 1806-549X



CERTIFICADO

Certificamos que o trabalho **AVALIAÇÃO NUTRICIONAL EM ESCOLARES ADOLESCENTES PELO ÍNDICE DE CONICIDADE** com autoria de **NELMA MARIA NEVES ANTUNES, ANTÔNIO PRATES CALDEIRA, CAROLINA AMARAL OLIVEIRA RODRIGUES, CARLA BÁRBARA ALQUIMIM ANTUNES, MARISE SILVEIRA FAGUNDES E LUCINEIA DE PINHO** e orientação de **LUCINEIA DE PINHO**, foi submetido e apresentado no formato de pôster no **13º FÓRUM DE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E GESTÃO (FEPEG)** promovido pela Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes entre os dias 5 a 8 de novembro de 2019.


Montes Claros/MG, 8 de novembro de 2019

Código: 83ae5d63-aa5e-4618-b5c3-d86f3ac7d71f

Verificação: <http://www.fepeg2019.unimontes.br/certificates/83ae5d63-aa5e-4618-b5c3-d86f3ac7d71f>


Prof. Antonio Alvimar Souza
REITOR DA UNIMONTES


Prof. Ina Ruas de Abreu
VICE-REITORA DA UNIMONTES


Prof. Paulo Eduardo Gomes do Barros
PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO
E PRESIDENTE DO XIII FEPEG

Realização:



Apoio:



ANEXO H - Resumo 5

Estado nutricional de adolescentes escolares em uma cidade do norte de Minas Gerais – Brasil*Nutritional status of school adolescents in a city of northern Minas Gerais - Brazil**Estado nutricional de adolescentes escolares en una ciudad del norte de Minas Gerais - Brasil*

Nelma Maria Neves Antunes¹, Antônio Prates Caldeira², Carolina Amaral³, Marise Silveira Fagundes⁴, Lucineia de Pinho⁵.

¹Médica, mestranda em Cuidados Primários em Saúde, Departamento da Saúde da Mulher e da Criança – Unimontes, Montes Claros, MG, Brasil. Email: nelmaantunes@hotmail.com.

² Médico, Doutor em Ciências da Saúde, Programa de pós graduação em Cuidados Primários da Saúde, Departamento da Saúde da Mulher e da Criança – Unimontes, Montes Claros, MG, Brasil. Email: antonio.prates@unimontes.br.

³ Enfermeira, Departamento de enfermagem – Unimontes, Montes Claros, MG, Brasil. Email: carol_oliveira13@hotmail.com.

⁴ Matemática, Doutora em Estatística, Programa de pós graduação em Cuidados Primários da Saúde, Departamento de Matemática – Unimontes, Montes Claros, MG, Brasil. Email: ciaestatistica@yaroo.com.br.

⁵ Nutricionista, Doutora em Ciências da Saúde, Programa de pós graduação em Cuidados Primários da Saúde, Departamento de saúde mental e de Saúde Coletiva – Unimontes, Montes Claros, MG, Brasil. Email: lucineiapinho@hotmail.com.

Introdução: O estado nutricional de crianças e adolescentes além de destacar a condição de uma população, indica sua perspectiva de saúde na vida adulta. O crescente aumento da obesidade infanto-juvenil pode ter consequências negativas, a curto ou longo prazo, como o desenvolvimento de doenças crônicas. O IMC tem sido amplamente usado nos estudos epidemiológicos, pela simplicidade e fácil obtenção. Em adolescentes, a classificação de sobrepeso e obesidade, segundo o IMC, é mais arbitrária e está associada à adiposidade. O limite de normalidade é estabelecido por curvas de IMC específicos para idade e sexo, classificadas como sobrepeso aqueles com escores Z-IMC entre $\geq +1$ e $< +2$ e a obesidade com escores Z-IMC $\geq +2$ após os 5 anos de idade. **Objetivo:** Este estudo teve como objetivo

avaliar o estado nutricional de adolescentes escolares em uma cidade do norte de Minas Gerais através do IMC. **Material e Métodos:** Foram avaliados 908 adolescentes escolares entre 11 e 14 anos da rede municipal de Montes Claros, MG. Cálculo amostral foi considerado a prevalência máxima esperada de eventos estimada em 50%, nível de confiança de 95%, erro de 5%. A amostra foi do tipo probabilístico por conglomerados, através de sorteio das escolas por probabilidade proporcional ao tamanho, e a seleção das turmas por amostragem aleatória simples. Utilizado para coleta dos dados um questionário referente as condições sociodemográficas. O peso foi obtido em balança portátil, digital e eletrônica. Estatura foi avaliada por um estadiômetro portátil, com escala de 35,0 a 213,0 cm e precisão de 0,1 cm. Os dados foram analisados por meio da estatística descritiva e investigados as associações mediante teste de Qui-Quadrado com *Statiscal Package for the Social Sciences* (SPSS) IBM versão 20.0. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob protocolo nº 1.908.982 e financiado pela FAPEMIG. **Resultados e Discussão:** Um total de 930 adolescentes participaram da pesquisa, sendo 494 (53,1%) do sexo feminino, destes 50 (9,91%) foram classificados com sobrepeso e 22 (4,45%) com obesidade. Entre um total de 436 (46,9%) adolescentes masculinos 50 (11,5%) apresentavam sobrepeso e 22 (5,04%) obesidade. O maior percentual de sobrepeso por idade foi no sexo feminino de 14 anos, equivalente a 16 (14,8%) e de obesidade no sexo masculino de 14 anos, equivalente a 7 (6,6%). Não houve diferença significativa no percentual de sobrepeso e obesidade ente os sexos $p=0,464$ e $p=0,969$, respectivamente para o sexo feminino e masculino. **Conclusão:** O maior percentual de sobrepeso e obesidade ocorreu nos adolescentes mais velhos, sem diferença significativa em relação ao sexo.

Palavras-chave: Obesidade. Adolescente. Medidas antropométricas.

ANEXO I - Resumo 6

Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da rede municipal de uma cidade do norte de Minas Gerais

Prevalence of overweight and obesity in schoolchildren of a municipal school in a northern city of Minas Gerais

Prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares de una escuela municipal en una ciudad nortea de Minas Gerais

Nelma Maria Neves Antunes¹, Antônio Prates Caldeira², Carolina Amaral³, Marise Silveira Fagundes⁴, Lucineia de Pinho⁵.

¹Médica, mestranda em Cuidados Primários da Saúde, Departamento da Saúde da Mulher e da Criança – Unimontes, Montes Claros, MG, Brasil. Email: nelmaantunes@hotmail.com.

² Médico, Doutor em Ciências da Saúde, Programa de pós graduação em Cuidados Primários da Saúde, Departamento da Saúde da Mulher e da Criança – Unimontes, Montes Claros, MG, Brasil. Email: antonio.prates@unimontes.br.

³ Enfermeira, Departamento de enfermagem – Unimontes, Montes Claros, MG, Brasil. Email: carol_oliveira13@hotmail.com.

⁴ Matemática, Doutora em Estatística, Programa de pós graduação em Cuidados Primários da Saúde, Departamento de Matemática – Unimontes, Montes Claros, MG, Brasil. Email: ciaestatistica@yaroo.com.br.

⁵ Nutricionista, Doutora em Ciências da Saúde, Programa de pós graduação em Cuidados Primários da Saúde, Departamento de saúde mental e de Saúde Coletiva – Unimontes, Montes Claros, MG, Brasil. Email: lucineiapinho@hotmail.com.

Introdução: A prevalência do sobrepeso e obesidade tem aumentado de forma global. Estima-se que até 2020 cerca de 70 milhões de jovens em todo o mundo apresentarão sobrepeso ou obesidade. Indicadores brasileiros mostram prevalências acima de 20% em adolescentes. Estudos apontam que a localização central da gordura corporal está fortemente associadas a risco cardiometabólico. A Relação Cintura/Estatura é considerada uma medida antropométrica adicional para avaliar a obesidade e adiposidade central, sendo considerado favorável para identificar precocemente adolescentes com risco nutricional. Objetivo: avaliar

a prevalência do sobrepeso e da obesidade em escolares da rede municipal de uma cidade do norte de Minas Gerais através da Relação Cintura/Estatura. **Material e Métodos:** Foram avaliados 908 adolescentes escolares entre 11 e 14 anos da rede municipal de Montes Claros, MG. Para o cálculo amostral foi considerado, a prevalência máxima esperada de eventos estimada em 50%, nível de confiança de 95%, erro de 5%. A amostra foi do tipo probabilístico por conglomerados, através de sorteio das escolas por probabilidade proporcional ao tamanho, e seleção das turmas por amostragem aleatória simples. Utilizado para coleta dos dados, um questionário referente as condições sociodemográficas. Peso foi obtido, em balança portátil, digital e eletrônica. Estatura foi avaliada por um estadiômetro portátil, com escala de 35,0 a 213,0 cm e precisão de 0,1 cm. A circunferência abdominal foi realizada com fita métrica, inelástica durante a expiração normal, utilizando como ponto de referência a distância média entre a crista ilíaca e a última costela. Os dados foram analisados por meio da estatística descritiva e investigados as associações mediante teste Qui-Quadrado com o programa estatístico *Statiscal Package for the Social Sciences* (SPSS) IBM versão 20.0. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob protocolo nº 1.908.982 e financiado pela FAPEMIG. **Resultados:** Foram avaliados 851 alunos, sendo 460(54,1%) do sexo feminino, destes 225 (48,9%) estavam acima do ponto de referência para peso. Houve um percentual menor de adolescentes com excesso de peso no sexo masculino, o que correspondente a 45.5% (n=391) dos participantes masculinos, $p = 0,001$. Em relação a faixa etária os adolescentes de 11 anos, masculinos, apresentaram maior percentual de excesso peso, correspondendo a 33 (64,7%) de 51 participantes. Conclusão: Os resultados encontrados indicam um percentual de excesso de peso geral (sobrepeso e obesidade) predominantemente no sexo feminino, porém em relação a faixa etária o percentual foi maior no sexo masculino de 11 anos de idade.



II CONGRESSO INTERNACIONAL EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
I CONGRESSO INTERNACIONAL EM BIOTECNOLOGIA
I CONGRESSO INTERNACIONAL EM CUIDADO PRIMÁRIO EM SAÚDE

CERTIFICADO DE APRESENTAÇÃO DE TRABALHO CIENTÍFICO (Modalidade ê-pôster)

Certificamos que Nelma Maria Neves Antunes apresentou o trabalho científico intitulado
**“PREVALENCE OF OVERWEIGHT AND OBESITY IN SCHOOL STUDENTS OF THE MUNICIPAL SYSTEM
 IN A NORTHERN CITY OF MINAS GERAIS”** no II Congresso Internacional em Ciências da Saúde,
 I Congresso Internacional em Biotecnologia e I Congresso Internacional em Cuidado
 Primário em Saúde, realizados entre os dias 30 de setembro e 02 de outubro de 2019.

Os trabalhos científicos deste evento foram publicados nos Anais da Revista Unimontes Científica.

João M.O. Andrade

João Marcus Oliveira Andrade
 Presidente da Comissão Organizadora
 do Evento



ANEXO J - Cartilha

Como prevenir a obesidade

1. Consumindo alimentos considerados saudáveis
2. Evitando excesso de alimentação
3. Evitar alimentos ditos não saudáveis
4. Tomar água com frequência
5. Substituir sucos contendo açúcar por frutas
6. evitar ingerir líquidos durante o almoço e o jantar
7. Prática regular de atividade física



Equipe Técnica:
 Nelma Maria Neves Antunes
 Cardiopediatra
 Programa de Pós Graduação em Cuidados Primários em Saúde
 Coordenador
 Dr. Antônio Prates Caldeira




Obesidade na Adolescência

VOCÊ SABE PORQUE NÃO DEVEMOS GANHAR MUITO PESO?

O que fazer para prevenir?




Obesidade quer dizer que estamos com excesso de gordura acumulada no corpo e com peso elevado. Isto ocorre quando ingerimos mais calorias (alimentamos) do que as que gastamos com atividade física, as calorias que sobram são transformadas em gorduras e acumuladas nos tecidos. Raramente é causada por doenças específicas.



Quais os alimentos considerados não saudáveis

- 1 - São aqueles que tem grande quantidade de calorias:
 - a - Ricos em açúcar e gorduras (doces, frituras, sanduíches, etc)
 - b - Grande quantidade de massas
 - c - Alimentos ultraprocessados (macarrão instantâneo, balas, biscoitos recheados, guloseimas em geral, sucos artificiais e refrigerantes, salgadinhos tipo "chitos", temperos prontos, sopas desidratadas)



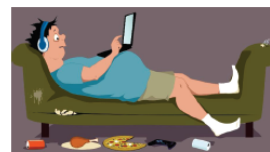
Quais os alimentos considerados saudáveis

1. Frutas, legumes e hortaliças.
2. Castanhas
3. Leite e derivados
4. Ovos e Carnes magras, principalmente de peixe
5. Verduras frescas
6. Óleos em pequenas quantidades
7. grãos, raízes, tubérculos, farinha, feijão, arroz, milho, batata, mandioca, tomate, abóbora.



Quais os males causados pela obesidade

- 1 -Doenças do coração como angina e enfarte devido a entupimento das veias do coração.
- 2 - Aumento da pressão arterial, devido ao acúmulo de placas de gordura nos vasos sanguíneos e o aumento da insulina.
- 3 - Diabetes, uma doença em que o açúcar no sangue está elevada, devido a alta ingestão de alimentos muito calóricos, como doces e massas.
- 4 - Alguns tipos de Câncer.
- 5 - Depressão.
- 6 - Aumento das gorduras no sangue com o colesterol e triglicérides.
- 7 - Problemas nas articulações.



ANEXO K - Pôster informativo



Tenha uma alimentação saudável, exercite-se e viva mais e melhor.



CUIDE DA SAÚDE E PREVINA ALGUMAS DOENÇAS FUTURAS



Equipe Técnica

Nelma Maria Neves Antunes (Cardiopediatra)

Lucinéia de Pinho (Professora)

Antônio Prates Caldeira (Coordenador)

Programa de Pós graduação em cuidados primários em saúde

ANEXO L – Oficina - Palestra

Saúde do Adolescente

**2ª Oficina de Cuidado Primário em Saúde:
prevenção, detecção precoce e manejo de doenças crônicas em
adolescentes**



CERTIFICADO

Certificamos que Nelma Maria Neves Antunes, CPF 505.347.857-00, participou da 2ª *Oficina de Cuidado Primário em Saúde: prevenção, detecção precoce e manejo de doenças crônicas em adolescentes*, como organizador(a) e palestrante, com carga horária de 8 (oito) horas.

Montes Claros, 05 de dezembro de 2019.

Dhyeime Thauanne Pereira Marques
Superintendente Regional de Saúde de Montes Claros
Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais

Antônio Prates Caldeira
Coordenador do Programa de Pós-graduação em Cuidado Primário em Saúde
Universidade Estadual de Montes Claros



SAÚDE

GOVERNO
DIFERENTE.
SERVIÇOS
EFICIENTES.