



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA DE BOTUCATU**

RENATA KEIKO WATANABE

Comparação do escore Z do IMC (Índice de Massa Corporal) com pregas cutâneas e circunferência abdominal para avaliação do estado nutricional em crianças e adolescentes.

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Medicina (MEPAREM)

Orientador: Prof. Assist. Dr. Rossano Cesar Bonatto

Botucatu
Ano: 2022

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA DE BOTUCATU**

RENATA KEIKO WATANABE

Comparação do escore Z do IMC (Índice de Massa Corporal) com pregas cutâneas e circunferência abdominal para avaliação do estado nutricional em crianças e adolescentes.

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Medicina (MEPAREM)

Orientador: Prof. Assist. Dr. Rossano Cesar Bonatto

Botucatu
Ano: 2022

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE-CRB 8/5651

Watanabe, Renata Keiko.

Comparação do escore Z do IMC (Índice de Massa Corporal) com pregas cutâneas e circunferência abdominal para avaliação do estado nutricional em crianças e adolescentes / Renata Keiko Watanabe. - Botucatu, 2022

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina de Botucatu
Orientador: Rossano Cesar Bonatto
Capes: 40101088

1. Pediatria. 2. Índice de Massa Corporal. 3. Obesidade. 4. Nutrição. 5. Circunferência da cintura. 6. Estado nutricional.

Palavras-chave: IMC; Nutrição; Obesidade; Pediatria.

DEDICATÓRIA

Dedico à minha mãe Satiko e ao meu pai Lauro, que sempre me apoiaram para que eu conseguisse me dedicar à carreira acadêmica. Dedico à minha irmã Aline, que me apoiou e me ajudou para que eu completasse esse trabalho. Não teria conseguido sem ajuda de vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor, Doutor e Orientador Rossano César Bonatto, que me orientou e ajudou para que eu realizasse esse trabalho. Agradeço também pelos ensinamentos durante a residência de Pediatria.

Agradeço ao Professor Titular Carlos Roberto Padovani, que realizou a análise estatística desse estudo.

Agradeço aos integrantes da Liga de Pediatria e da Liga do Coração dos anos de 2011 a 2019, que auxiliaram nas coletas de dados.

Agradeço à Faculdade de Medicina de Botucatu e ao Departamento de Pediatria, assim como todos os funcionários ali presentes, que me ajudaram durante toda a minha trajetória na residência de Pediatria e no Mestrado.

Agradeço a cada participante e familiar que concordaram em fazer parte do estudo para que fosse realizado essa pesquisa.

Agradeço aos meus familiares, em especial aos meus pais (Satiko e Lauro) e irmã Aline e ao meu namorado (Douglas) que me apoiaram durante toda essa minha trajetória acadêmica.

A cada um de vocês, meu muito obrigado.

RESUMO

Título: Comparação do escore Z do IMC (Índice de Massa Corporal) com pregas cutâneas e circunferência abdominal para avaliação do estado nutricional em crianças e adolescentes.

Atualmente, o indicador mais utilizado para classificação do estado nutricional na faixa etária pediátrica é o escore Z do IMC. Outra maneira de avaliar o estado nutricional é por meio do cálculo do conteúdo de gordura corporal e, aproximadamente, metade do conteúdo de gordura corporal localiza-se nos depósitos adiposos subcutâneos e, dessa maneira, a medida das pregas cutâneas relaciona-se diretamente com a gordura total. A obesidade central pode ser avaliada pela aferição da circunferência abdominal. Foi verificada que utilizar a avaliação do estado nutricional pelo escore Z do IMC associado à aferição da circunferência abdominal pode ser útil na classificação do estado nutricional de crianças e adolescentes. Foram recrutados 972 crianças e adolescentes de 5-19 anos, participantes de projetos sociais da cidade de Botucatu, e realizada identificação, antropometria, cálculo do escore Z do IMC, medidas das pregas cutâneas e da circunferência abdominal. Houve uma concordância moderada entre as duas classificações (estado nutricional pelo escore Z do IMC e pelas pregas cutâneas) de 65%. Em relação à circunferência abdominal, 98,6% das crianças avaliadas como obesas pelo escore Z do IMC, enquadram-se na classe de muito elevado (McCarthy et; 2001). Houve uma distribuição semelhante quando foi utilizada a classificação do estado nutricional pelas pregas cutâneas. Devido à dificuldade em realizar as medidas das pregas cutâneas nas consultas associado a dificuldade em se obter os resultados da classificação através de cálculos matemáticos, acreditamos que um método útil para classificar o estado nutricional as crianças e adolescentes, é utilizar a medida da circunferência abdominal associado ao IMC para se obter uma classificação nutricional mais fidedigna e que podem levar a intervenções mais precoces e evitar complicações futuras dos desvios do estado nutricional sobre as condições de saúde dos indivíduos, principalmente a obesidade.

Palavras-chave: pediatria; nutrição; IMC; obesidade

ABSTRACT

Title: Comparison of BMI (Body Mass Index) Z-score with skinfolds and waist circumference to assess nutritional status in children and adolescents.

Currently, the most used indicator for classifying nutritional status in the pediatric age group is the BMI Z-score. Another way of assessing nutritional status is by calculating the body fat content, and approximately half of the body fat content is located in subcutaneous adipose deposits and, therefore, the measurement of skinfolds is directly related to the total fat. Central obesity can be assessed by measuring waist circumference. It was found that using the assessment of nutritional status by the BMI Z-score associated with the measurement of waist circumference can be useful in classifying the nutritional status of children and adolescents. A total of 972 children and adolescents aged 5-19 years, participating in social projects in the city of Botucatu, were recruited, and identification, anthropometry, BMI Z-score calculation, skinfold measurements and abdominal circumference were performed. There was a moderate agreement between the two classifications (nutritional status by BMI Z-score and by skinfolds) of 65%. In relation to waist circumference, 98.6% of the children evaluated as obese by the BMI Z-score fall into the very high class (McCarthy et al; 2001). There was a similar distribution when the classification of nutritional status by skinfold was used. Due to the difficulty in performing skinfold measurements in consultations associated with the difficulty in obtaining classification results through mathematical calculations, we believe that a useful method to classify the nutritional status of children and adolescents is to use the measurement of abdominal circumference associated with BMI to obtain a more reliable nutritional classification and that can lead to earlier interventions and avoid future complications of nutritional status deviations on the health conditions of individuals, especially obesity.

Keywords: pediatrics; nutrition; BMI; obesity

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1: Medidas descritivas das variáveis segundo sexo 15

Tabela 2: Distribuição do estado nutricional pelo IMC por sexo16

Tabela 3: Distribuição do estado nutricional conforme método de pregas cutâneas (McCarthy) por sexo17

Gráfico 1: Comparação do escore Z do IMC com a porcentagem de gordura obtida através das pregas cutâneas17

Tabela 4: Frequências de associação entre os estados nutricionais18

Gráfico 2: Distribuição das concordâncias entre os estados nutricionais das pregas cutâneas e IMC18

Tabela 5: Distribuição da circunferência abdominal segundo estado nutricional do IMC19

Tabela 6: Distribuição da circunferência abdominal segundo estado nutricional pelas pregas cutâneas19

SUMÁRIO

1. Introdução	9
2. Objetivos	12
3. Material e método	13
4. Resultado	15
5. Discussão	21
6. Conclusão	23
7. Limitações	24
8. Referências	25

1. INTRODUÇÃO

A obesidade infantil é uma das principais preocupações atuais de saúde pública mundial, pois encontra-se em amplo crescimento. Estudo publicado em outubro de 2017 pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em parceria com o Imperial College of Science, Technology and Medicine (Imperial College London - Inglaterra), avaliou, por meio do índice de massa corporal (IMC), as mudanças na prevalência da obesidade no mundo de 1975 a 2016, e estimou que havia aproximadamente 124 milhões de crianças e adolescentes (50 milhões de meninas e 74 milhões de meninos) obesos em todo o mundo em 2016.¹ No Brasil, aproximadamente 12,9% das crianças entre 5-9 anos de idade são portadores de obesidade assim como 7% dos adolescentes na faixa etária de 12 a 17 anos segundo o Ministério da Saúde e a Organização Panamericana de Saúde².

Atualmente, o indicador mais utilizado para classificação do estado nutricional na faixa etária pediátrica é o escore Z do índice de massa corporal (IMC)^{3,4}. O IMC é reconhecido como preditor de risco metabólico entre crianças e adolescentes, e valores elevados na infância estão associados à dislipidemia, resistência periférica à insulina e hipertensão arterial ^{3,4,5}, que são responsáveis pelas principais doenças crônicas dos adultos que se iniciam na infância.

Entretanto, valores altos de IMC não necessariamente estão associados a uma maior quantidade de tecido adiposo. O IMC não distingue massa gordurosa de massa magra, podendo ser um fator limitante para avaliação de indivíduos que praticam atividades físicas regularmente e possuem aumento da massa magra (hipertrofia muscular) ^{3,5}.

A quantidade de gordura corporal pode ser avaliada por meio de vários métodos, alguns mais complexos tais como a bioimpedância, tomografia computadorizada, ressonância magnética e pletismografia por deslocamento de ar e outros mais simples como a medida de pregas cutâneas e a circunferência abdominal⁶. Deve-se valorizar a quantidade da gordura visceral (intra-abdominal) por apresentar maior relação com as alterações metabólicas do que a gordura subcutânea, porém na prática, não há métodos clínicos para distinguir

os compartimentos da gordura abdominal. A utilização da medida da circunferência abdominal é um modo útil para a identificação da obesidade central, além de ser de execução fácil, apresentando maior correlação que o IMC com comorbidades como dislipidemia, doença hepática não alcoólica e diabetes tipo 2³. A maior limitação é qual referência adequada para ser utilizada em crianças de nosso meio, considerando que a referência comumente utilizada não utilizou crianças e adolescentes de nosso país⁷.

Aproximadamente metade do conteúdo de gordura corporal localiza-se nos depósitos adiposos subcutâneos, dessa maneira, a medida das dobras cutâneas relaciona-se diretamente com a gordura total⁴. Utiliza-se as equações antropométricas proposto por Slaughter et al (1988) para determinar a porcentagem de gordura corporal utilizando a soma das duas dobras cutâneas (tricipital e subescapular), em ambos os sexos, de 8 a 18 anos⁴. O fator limitante para a utilização das dobras cutâneas é a necessidade da disponibilidade de um caliper (plicômetro) à mão durante a consulta de rotina, além de acesso às fórmulas que são utilizadas, além das equações de Slaughter.

O percentual de gordura corporal também pode ser obtido através da equação de Siri (1956)⁸ e modificada por Brook (1971)⁹: Porcentagem (%) de gordura do peso corporal é igual a $(4,95/\text{densidade corpórea} - 4,5) \times 100$, sendo que densidade corpórea para meninos é igual a $1,1690 - 0,0788 \times \log$ soma das pregas cutâneas tricipital, bicipital, subescapular e suprailíaca (PCT, PB, PSE, PSI, respectivamente) e para meninas é igual a $1,2063 - 0,0999 \times \log$ soma das 4 pregas.

O cálculo do IMC utiliza fórmula muito difundida e conhecida (Peso/Altura ao quadrado), porém para a utilização do escore Z do IMC há necessidade de consultar tabelas que estão à disposição na literatura ou em aplicativos/softwares que podem ser utilizados diretamente em telefones celulares ou computadores.

Considerando que muitas doenças crônicas do adulto iniciam na infância e várias estão relacionadas ao acúmulo de gordura na infância, tais como o diabetes, a hipertensão arterial e a dislipidemia, há necessidade de avaliar adequadamente a presença de excesso de peso (sobrepeso e obesidade) e a

porcentagem de gordura corporal nessa faixa etária e instituir medidas para evitar o seu agravamento durante o desenvolvimento corporal ao longo dos anos.

Nossa hipótese é que, na faixa etária pediátrica, não há diferença na utilização do IMC em relação às pregas cutâneas na avaliação do estado nutricional e do excesso de gordura corporal, considerando que o principal fator de viés com utilização do IMC deve-se ao desenvolvimento da massa magra (músculos) que ocorre principalmente por meio da realização de atividades físicas intensas e repetitivas que não ocorre na maioria das crianças e adolescentes, e que não há diferença entre as dobras cutâneas e a circunferência abdominal na avaliação do estado nutricional.

2. OBJETIVOS

1 - Comparar o escore Z do IMC com as dobras cutâneas em crianças e adolescentes para a avaliação do estado nutricional.

2 – Comparar as dobras cutâneas com a circunferência abdominal para a avaliação da quantidade de gordura corporal em crianças e adolescentes.

3. MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de um estudo descritivo, de delineamento transversal.

Foram recrutados crianças e adolescentes de 5 a 19 anos, participantes de dois projetos sociais esportivos da cidade de Botucatu. Após o convite para a participação no estudo, foram incluídas as crianças e adolescentes cujos pais ou responsáveis, e as mesmas (quando maiores de 10 anos), concordaram com a participação, e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com as normas da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). Não houve perda de dados durante a realização desse trabalho.

A avaliação foi composta: identificação, antropometria (peso e estatura), aferição das dobras cutâneas, circunferência abdominal e exame clínico.

As avaliações foram realizadas durante o horário das atividades dos projetos sociais frequentados pelas crianças e adolescentes, que usavam roupas leves (os meninos sem camisa) e sem calçados. As medidas corporais foram obtidas por meio de treinamento para aferição das medidas antropométricas e das dobras cutâneas, visando obter precisão e uniformidade na coleta dos dados, sob a supervisão do pesquisador e do orientador do projeto.

Para a aferição do peso foi utilizada balança digital da marca *Cadence* com capacidade para 150 kg e sensibilidade de 0,1 kg. Para medir a altura utilizou-se estadiômetro de extensão de 200 cm e resolução de 0,5 cm. O cálculo do valor de IMC e valor do escore Z do IMC, considerado a idade e sexo, foi realizado com o software *Who AnthroPlus*, da Organização Mundial da Saúde (OMS). Assim, para a classificação do estado nutricional das crianças e adolescentes foi utilizado o escore z do IMC, considerando os pontos de corte da medida do escore z do IMC, de acordo com a recomendação da Organização Mundial da Saúde e adotada pela Ministério da Saúde^{10,11}, que divide em seis estados nutricionais: magreza acentuada, magreza, eutrofia, sobrepeso, obesidade e obesidade grave.

As medidas das dobras cutâneas foram realizadas por meio de adipômetro *Lange Skinfold Caliper* (Cambridge Scientific Instruments - EUA), com precisão de um mm. As pregas foram medidas em três momentos sequenciais, de

forma que o valor obtido foi a média das três aferições realizadas. Foram aferidas as pregas cutâneas bicipital, tricipital, subescapular e supra-iliaca.

O percentual de gordura corporal foi obtido pela equação de Siri (1956)⁸ e por Brook (1971)⁹: Porcentagem (%) de gordura do peso corporal é igual a $(4,95/\text{densidade corpórea} - 4,5) \times 100$, sendo que densidade corpórea para meninos é igual a $1,1690 - 0,0788 \times \log$ soma das pregas cutâneas tricipital, bicipital, subescapular e suprailíaca (PCT, PB, PSE, PSI, respectivamente) e para meninas é igual a $1,2063 - 0,0999 \times \log$ soma das 4 pregas. A partir do percentual de gordura, foi utilizado a classificação elaborada por McCarthy et al (2006)¹²: os percentis 2º, 85º e 95º definem os pontos de corte para magreza, sobrepeso e obesidade.

A circunferência abdominal foi aferida por meio de fita milimetrada flexível e inelástica na metade da distância entre a última costela e a crista ilíaca com os indivíduos nas posições de pé sem contrair o abdome. As circunferências foram classificadas de acordo com percentil sendo considerada elevada maior ou igual percentil 75 e menor que percentil 90; e muito elevada as que se encontravam no percentil maior ou igual 90 (McCarthy et al; 2001)¹³.

A avaliação clínica incluiu exame clínico que foi realizado logo após a realização da antropometria, medidas das pregas cutâneas e da circunferência abdominal.

A análise estatística foi realizada por meio do teste de *t de Student* para análise das variáveis contínuas, idade, peso, estatura e valores de IMC, com intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 5%. Foi utilizado o coeficiente de concordância Kappa Ponderado (Cohen, 1960)¹⁴ para avaliação da associação entre o escore Z do IMC e o teste de homogeneidade de Goodman envolvendo contrastes entre população multinomias (Goodman, 1964)¹⁵ para análise de distribuição entre os estados nutricionais e a circunferência abdominal.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (Prot. 3987/2011) da instituição, de acordo com as normas do CONEP.

4. RESULTADO

Foram avaliados um total de 972 crianças e adolescentes, sendo 823 (84,7%) do sexo masculino e 149 (15,3%) do sexo feminino, sendo uma amostra de conveniência.

Quanto ao estado nutricional, neste estudo, obtivemos o estado nutricional pelo escore Z do IMC e pelo percentual de gordura obtido através das pregas cutâneas em ambos os sexos. Houve também uma relação entre a circunferência abdominal e o estado nutricional obtido pelo IMC e pelas pregas cutâneas.

Na tabela 1 são mostradas as variáveis idade, porcentagem de gordura corporal, escore Z do IMC, soma das pregas cutâneas, densidade corporal e circunferência da cintura de acordo com o sexo. Para a comparação do escore Z do IMC foi utilizado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney e para as demais variáveis foi utilizado o teste t de Student (Norman&Streiner,2008)¹⁶.

Tabela 1: Medidas descritivas das variáveis segundo sexo

Variável	Sexo		
	Masculino	Feminino	
	N = 823	N = 149	
Idade (anos)	11,06 ± 3,2	11,2 ± 2,5	p > 0,05*
Gordura (%)	21,57 ± 7,9	28,03 ± 10,9)	p < 0,001*
Escore Z do IMC	0,58 ± 1,27	0,9 ± 1,2	p < 0,01**
Soma das pregas cutâneas	37,5 ± 24,1	58,5 ± 33,1	p < 0,001*
Densidade corporal	1,05 ± 0,02	1,04 ± 0,02	p < 0,01*
Circunferência abdominal (cm)	68,2 ± 10,9	72,4 ± 12,04	p < 0,01*

*N = número de indivíduos; média ± desvio-padrão, * = Teste t de Student;*

*** = Teste de Mann-Witney*

Quanto ao estado nutricional (tabela 2), conforme classificação de acordo com o escore Z do IMC, foi observado maior incidência de sobrepeso, obesidade e obesidade grave no sexo feminino, com predomínio de eutrofia no sexo masculino. No geral, foram encontrados 10,9% de obesidade e 3,9% de obesidade grave nas crianças e adolescentes avaliados no estudo. Estatisticamente, houve diferença entre os sexos apenas em Eutrofia, maior no sexo masculino. Nenhum participante foi classificado como magreza acentuada.

Tabela 2: Distribuição do estado nutricional pelo escore Z do IMC por sexo

Estado nutricional	Sexo		Geral N (%)
	Masculino N (%)	Feminino (%)	
Eutrofia	560 (68,0)*	79 (53,0)	639 (65,7)
Sobrepeso	142 (17,3)	37 (24,8)	179 (18,4)
Obesidade	83 (10,0)	23 (15,4)	106 (10,9)
Obesidade grave	30 (3,6)	8 (5,3)	38 (3,9)
Magreza	8 (1,0)	2 (1,4)	10 (1,0)
Total	823 (100,0)	149 (100,0)	972 (100,0)

**p < 0,05 (teste de associação de Goodman)¹⁵*

Quanto ao estado nutricional (tabela 3), obtida pelo percentual de gordura através da soma de pregas cutâneas e pela classificação elaborada por McCarthy et al, podemos observar que no sexo feminino mantem-se maior incidência de sobrepeso e obesidade e com predomínio de eutrofia no sexo masculino. No geral, foi encontrado 27,1% de obesidade nas crianças e adolescentes, um aumento de 12,3% em relação à classificação realizada pelo escore Z do IMC (Tabela 2). Além disso, no gráfico 1 observa-se um aumento de 6,7% na classificação de magreza e redução de 4,4% no sobrepeso e de 14,7% em eutrofia pelo percentil de gordura comparado ao escore Z do IMC.

Estatisticamente, houve diferença entre os sexos apenas em Eutrofia, maior no sexo masculino, como mostrado também na Tabela 2.

Tabela 3: Distribuição do estado nutricional conforme método com a soma das pregas cutâneas (McCarthy) por sexo

Estado nutricional	Sexo		Geral N (%)
	Masculino N (%)	Feminino (%)	
Eutrofia	440 (53,5)*	57 (38,3)	497 (51,1)
Sobrepeso	113 (13,7)	23 (15,4)	136 (13,9)
Obesidade	213 (25,9)	51 (34,2)	264 (27,1)
Magreza	57 (6,9)	18 (12,1)	75 (7,7)
Total	823 (100,0)	149 (100,0)	972 (100,0)

* $p < 0,05$ (teste de associação de Goodman)¹⁵

Houve uma concordância moderada (Kappa = 0,41) entre a frequência de associação entre os estados nutricionais avaliados pelo escore Z do IMC e pelas pregas cutâneas (Tabela 4). Houve também uma resposta concordante de 65% contra 35% entre os dois estados nutricionais (Gráfico 2).

Gráfico 1:

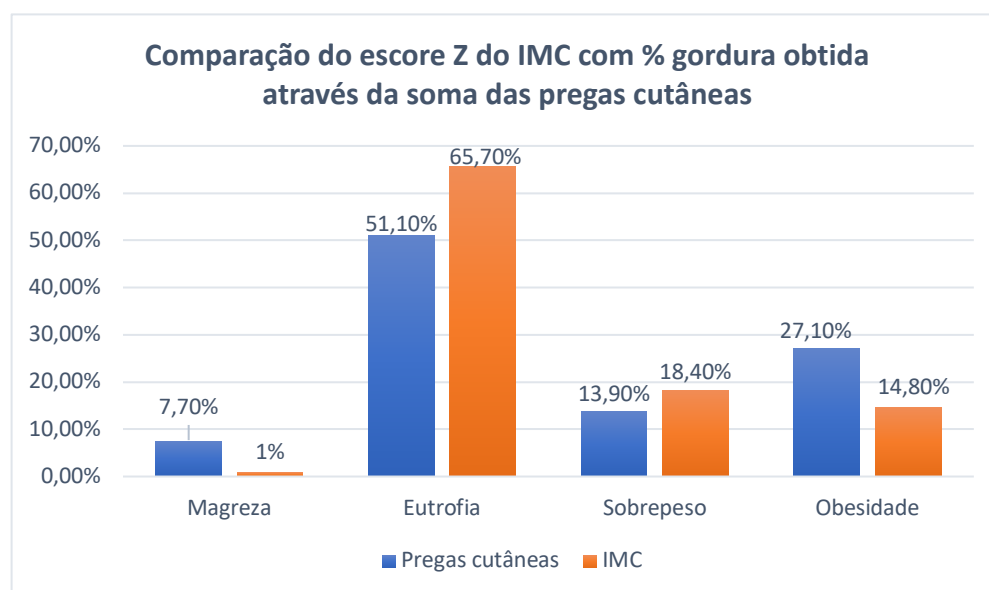
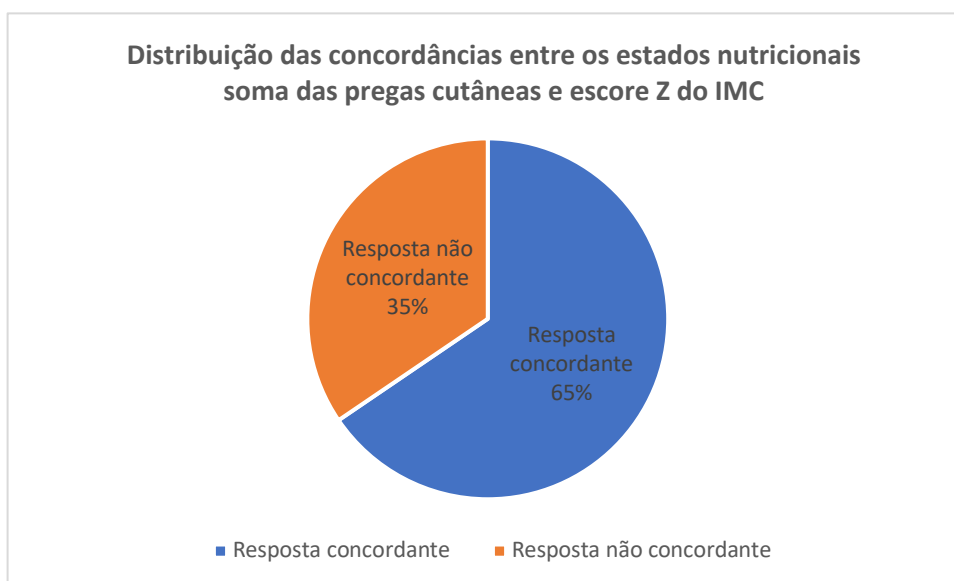


Tabela 4: Frequências de associação entre os estados nutricionais

Estado Nutricional pela soma das pregas cutâneas	Estado Nutricional pelo escore Z do IMC				Total
	Eutrofia	Sobrepeso	Obesidade	Magreza	
Eutrofia	452	36	2	7	497
Sobrepeso	83	47	6	0	136
Obesidade	34	95	135	0	264
Magreza	70	1	1	3	75
Total	639	179	144	10	972

*Kappa = 0,41 – concordância moderada (coeficiente de concordância Kappa Ponderado)¹⁴

Gráfico 2:



* $p < 0,05$ (teste de proporção de Norman&Streiner)¹⁶

Tabela 5: Distribuição da circunferência abdominal segundo estado nutricional do IMC

Classe circunferência abdominal	Estado nutricional pelo escore Z do IMC			
	Eutrofia	Sobrepeso	Obesidade	Magreza
Normal	347 (54,3)*	8 (4,5)	1 (0,7)	10 (100,0)*
Elevada	195 (30,5)*	20 (11,2)*	1 (0,7)	0 (0,0)
Muito elevada	97 (15,2)	151 (84,3)*	142 (98,6)*	0 (0,0)
Total	639 (100,0)	179 (100,0)	144 (100,0)	10 (100,0)

* ($p < 0,05$) (teste de associação de Goodman)¹⁵

Normal, Elevada e Muito elevada: classificação da circunferência abdominal de acordo com McCarthy, 2001¹³

Tabela 6: Distribuição da circunferência abdominal segundo estado nutricional pelas pregas cutâneas

Classe circunferência abdominal	Estado nutricional pela soma das pregas cutâneas			
	Eutrofia	Sobrepeso	Obesidade	Magreza
Normal*	273 (54,9)*	24 (17,6)	13 (4,9)	56 (74,7)*
Elevada*	143 (28,8)*	44 (32,4)*	15 (5,7)	14 (18,7)
Muito elevada*	81 (16,3)	68 (50,0)*	236 (89,4)*	5 (6,6)
Total	497 (100,0)	136 (100,0)	264 (100,0)	75 (100,0)

* ($p < 0,05$) (teste de associação de Goodman)¹⁵

Normal, Elevada e Muito elevada: classificação da circunferência abdominal de acordo com McCarthy, 2001¹³

Em relação a classificação da circunferência abdominal em relação ao estado nutricional avaliado pelo escore Z do IMC (tabela 5), pode-se observar que 98,6% das crianças com obesidade enquadram-se com a classificação da

circunferência abdominal como muito elevada (percentil ≥ 90) e 100% das crianças com magreza normal. Estatisticamente, a classificação da circunferência abdominal segundo o estado nutricional pela soma das pregas cutâneas (tabela 6), apresenta um comportamento semelhante ao observado na tabela 5, em que pacientes com obesidade enquadram-se na classificação da circunferência abdominal como muito elevada.

5. DISCUSSÃO

Nesse estudo, encontramos um aumento elevado de sobrepeso e obesidade no sexo feminino, classificados tanto pelo estado nutricional pelo IMC quanto pelas pregas cutâneas. Esse aumento de casos de obesidade e sobrepeso na nossa população estudada corrobora com o cenário atual em nosso país. Essas alterações na infância podem ocasionar doenças crônicas na vida adulta, como o diabetes, hipertensão arterial e dislipidemia. O principal tratamento na pediatria ainda é mudança do estilo de vida a despeito de tratamento medicamentoso, incluindo alimentação saudável e realização de atividade física regular.

Embora a diferença estatística entre os sexos tem se mostrado significativa na variável de eutrofia, o presente estudo apresenta viés de seleção decorrente de uma maior quantidade de participantes do sexo masculino, por ter sido utilizada uma amostra de conveniência, a partir de projetos sociais da cidade de Botucatu, podendo justificar os valores amostrais encontrados.

Foi realizado uma classificação do estado nutricional pelo escore Z do IMC e pelas pregas cutâneas através de fórmulas matemáticas, podendo perceber que houve uma divergência em relação ao número de obesos, sendo 12,3% maior na segunda classificação. A medida das pregas cutâneas relaciona-se diretamente com a gordura total, uma vez que metade do conteúdo de gordura corporal localiza-se nos depósitos adiposos subcutâneos. Dessa maneira, avaliando-se isoladamente o estado nutricional pelo escore Z do IMC, podemos erroneamente classificar uma criança como eutrófica e não nos atentarmos em realizar orientações nutricionais se comparado a uma criança com obesidade. Em nosso estudo, nota-se uma concordância moderada ($Kappa = 0,41$) entre frequência de associação entre os estados nutricionais avaliados pelo escore Z do IMC e pela soma das pregas cutâneas (tabela 4), com uma concordância de 65% entre os dois estados nutricionais (gráfico 2).

A circunferência abdominal é um modo útil para identificar obesidade central, que tem maior relação com alterações metabólicas do que a gordura subcutânea. Nesse estudo, observamos que 98,6% das crianças com obesidade (pelo estado nutricional pelo escore Z do IMC) apresentam valores altos de circunferência abdominal (muito elevado) e 100% das crianças com magreza apresenta valores dentro da normalidade. Estatisticamente, tanto a classificação

da circunferência abdominal segundo o estado nutricional do IMC (tabela 5) quanto pelas pregas cutâneas (tabela 6), apresentam nível de significância ($p < 0,05$) em associar a classificação de muito elevado (percentil ≥ 90) com obesidade, elevado ($\geq$ percentil 75 e $<$ percentil 90) com eutrofia e sobrepeso e normal com magreza.

A medida da circunferência abdominal é de execução fácil e pode se correlacionar com o IMC e comorbidades como dislipidemia, doença hepática não alcoólica e diabetes tipo 2. Além disso, a medida da circunferência abdominal associado ao escore Z do IMC é mais prático de ser realizado na consulta médica do que obter as pregas cutâneas, além da necessidade de realizar cálculos matemáticos pra classificar o estado nutricional das crianças e adolescentes.

6. CONCLUSÃO

Houve uma divergência de classificação do estado nutricional obtido pelo escore Z do IMC e pela porcentagem de gordura obtida pela soma das pregas cutâneas, sendo a segunda mais fidedigna em relação a gordura central e obesidade. Entretanto, houve uma correlação entre o estado nutricional pelo escore Z do IMC e pela soma das pregas cutâneas com a classe de circunferência abdominal.

Considerando a dificuldade em realizar as medidas das pregas cutâneas nas consultas associado à dificuldade em se obter os resultados da classificação através de cálculos matemáticos, o método mais prático para classificar o estado nutricional em crianças e adolescentes é a utilização do escore Z do IMC associado à aferição da circunferência abdominal.

7. LIMITAÇÕES

O presente estudo apresenta viés de seleção decorrente de uma maior quantidade de participantes masculinos, sendo utilizada uma amostra de conveniência, a partir de projetos sociais da cidade de Botucatu. Dessa maneira, os valores apresentados podem não corresponder a população pediátrica de modo geral.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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. Published: October 10,2017. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32129-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3). V 390, issue 10113, P2627-2642.
2. Mapa da obesidade. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica – ABESO. Disponível em: < <https://abeso.org.br/obesidade-e-sindrome-metabolica/mapa-da-obesidade/>>.
3. Sociedade Brasileira de Pediatria. Obesidade na infância e adolescência – Manual de Orientação / Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento Científico de Nutrologia. 3ª. Ed. – São Paulo: SBP. 2019. 236 p.
4. Sociedade Brasileira de Pediatria. Avaliação nutricional da criança e do adolescente – Manual de Orientação. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento de Nutrologia, 2009. 112 p.
5. Phyllis WS, Mary CJ. Consensus statement: Childhood Obesity. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism 90(3): 1871-1887. 2005, by The Endocrine Society doi: 10.210/jc.2004-1389.
6. Diretrizes brasileiras de obesidade 2016/ ABESO – Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica. 4ª Ed. São Paulo
7. Freedman DS, Serdula MK, Srinivasan SR, Berenson GS. 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
8. Siri WE. An apparatus for measuring human body volume. University of California Radiation Laboratory 3228, 1955, Berkeley
9. Brook CGD. Determination of body composition of children from skinfolds measurements. Arch Dis Child 1971; 46:182-184.

10. BRASIL. Ministério da Saúde. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN. Nova classificação pontos de corte completo. Alexandre Brito. Classificação nutricional curvas OMS. SISVAN, 2009.
11. Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bulletin of the World Health Organization, v. 85, n.9, p.660-667, 2007. Disponível em: <https://www.who.int/growthref/growthref_who_bull.pdf?ua=1>.
12. McCarthy HD, Cole TJ, Fry T, Jebb SA and Prentice AM. Body fat reference curve for children. International Journal of Obesity (2006), 30, 598-602.
13. McCarthy HD, Jarrett KV, Crawley HF. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9y. Eur J Clin Nutr. 2001; 55:902-7.
14. Cohen, J. A coefficient of agreement for nominal scales. Educational and Physiological Measurement, 20(1):37-46,1960.
15. Goodman, L.A. Simultaneous confidence intervals for contrasts among multinomial populations. Annals of Mathematical Statistics, v.35, n.2, 716-725,1964
16. Norman, G.R; Streiner, D.L. Biostatistics the bare essentials, 3ed. St Louis. Mosby Year Book, 2008. 393p.