

**SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DO IMC, PERÍMETRO DA CINTURA E ÍNDICE DE CONICIDADE COMO DISCRIMINADOR DA OBESIDADE EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

Rodrigo Baptista Moreira<sup>1,2,3</sup>, Giovani Luiz Della Nina<sup>1,2</sup>, Carolina Silveira Carneiro<sup>2</sup>, Pablo Luiz Della Nina<sup>2</sup>, Gerson Lairton Garcia Chaves<sup>2</sup> e Adroaldo Cesar Araújo Gaya<sup>3</sup>

**RESUMO** - O presente estudo tem como objetivo identificar qual indicador antropométrico IMC, índice de conicidade (IC) e perímetro da cintura (PC), apresenta maior poder discriminatório para o sobrepeso/obesidade, tendo como referência o percentual de gordura (%G). A amostra foi composta por 71 crianças que participaram de todas as coletas, sendo 30 rapazes e 41 moças. Para a realização do cálculo do %G foram adotadas as equações propostas por Slaughter et al. (1988). Inicialmente foi identificada a área total sob a curva ROC entre o IMC, IC, PC e % de gordura. Na sequência, foi calculada a SENS e a ESP entre o %G e as demais variáveis antropométricas. A partir da interação entre SENS e ESP foram estabelecidos os pontos de cortes para o IMC, IC e PC. No que se refere às análises das relações entre as variáveis antropométricas podemos constatar que a mais indicada para discriminar crianças com maior risco de desenvolvimento de doenças de ordem metabólica associada ao sobrepeso/obesidade é o IMC. Sugere-se a utilização dos pontos de cortes apresentados na presente investigação, pois apresentaram equilíbrio entre SENS e ESP.

**Palavras-chave:** Composição corporal. IMC. Crianças.

**ABSTRACT** - In this direction, the present study it has as objective to identify for the IMC, index of coning (IC) and perimeter of the waist (PW), having as reference the percentage of fat. The sample was composed for seventy-one children who had participated of all the collections, being thirty youngsters and forty and one young women. For the accomplishment of the calculation of the percentage of fat the equations had been adopted proposals for Slaughter et al (1988). Initially the total area under curve ROC between the IMC, IC, PC and percentage of fat was identified. In the sequence, the SENS and ESP were calculated between the percentage of fat and the excessively changeable anthropometrics. Later of the interaction between SENS and ESP the points of cuts for the IMC, IC had been established and PC. As for the analyses of the relations between the antropometrics variable we can evidence that it enters they more indicated it to discriminate the children with bigger risk of development of illnesses of metabolic order associated to the overweight/obesity is the IMC. It is suggested use of the points of cuts presented in the present inquiry, therefore these had been the ones that better present balance between SENS and ESP.

**Palavras-chave:** Body composition. IMC. Children.



Revista  
Ciência e Conhecimento  
Volume 11 – N° 1 – 2017.



1. Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Curso de Educação Física, Canoas, RS, Brasil.

2. Instituto estadual de Educação Vasconcelos Jardim – IEEVJ, Educação Física, General Câmara, RS, Brasil.

3. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Projeto Esporte Brasil – PROESP-Br, Porto Alegre, RS, Brasil.

**E-mail para contato:**  
Rodrigo Baptista Moreira  
rbmoreira2@gmail.com

Recebido em: 17/09/2016.  
Revisado em: 28/10/2016.  
Aceito em: 21/11/2016.

**Área:**  
Atenção à saúde e bem-estar.

## INTRODUÇÃO

A preocupação com a saúde e bem-estar das crianças e dos adolescentes tem sido foco das atenções nas diversas áreas do conhecimento nos últimos tempos. O acompanhamento do crescimento, da aptidão física, do estado nutricional, entre outros, vem sendo estudados em todo o mundo. Contudo, temas como a obesidade e a desnutrição tem se destacado devido ao fato de estar diretamente associadas a doenças de ordem metabólica e de risco à saúde (MALTA et al., 2010).

Atualmente, a obesidade como um problema de saúde pública de abrangência mundial, tem sido reconhecido, como tal, pela Organização Mundial de Saúde; portanto, destaca-se que o excesso de gordura (obesidade) deveria ser uma primazia para a saúde pública e educação.

Sendo assim, as alterações saudáveis no estado nutricional durante o crescimento e desenvolvimento implicam disponibilidade de nutrientes em qualidade e quantidade para atualizarem os incrementos dos valores estatoponderais esperados para uma determinada idade num contexto socioeconômico favorável (SARANGA et al., 2007).

Neste sentido, o estudo da composição corporal, do estado nutricional e do crescimento de crianças e adolescentes podem trazer informações relevantes para os profissionais que atuam nestas faixas etárias e para que possam elaborar estratégias de intervenções e programas de educação física e esportes. O estudo de cada uma destas variáveis, bem como a interação delas com outras variáveis, pode auxiliar na compreensão de fenômenos e comportamentos, sendo estes fundamentais para que profissionais que trabalham diretamente com esta faixa etária possam compreender de forma mais acurada o desenvolvimento de cada um deles, as diferenças entre os sexos, as influências que um pode exercer sobre os outros, bem como níveis de saúde destes indivíduos.

Deste modo, o estado nutricional assume papéis críticos, influenciando no desenvolvimento motor, cognitivo e afetivo-social, bem como na qualidade de vida e no bem-estar de crianças e adolescentes. O conhecimento do estado nutricional é fundamental para uma melhor compreensão da natureza, da extensão e da fisiologia das mudanças corporais do crescimento e para que possam ser implementadas intervenções bem-sucedidas (MAIA et al., 2007).

Considerando as informações anteriormente apresentadas e comentadas, observamos que é de fundamental importância em termos de prevenção e manutenção da saúde: a) identificar qual variável antropométrica (Índice de massa corporal (IMC), índice de conicidade (IC) e perímetro da cintura (PC)) apresenta maior poder discriminatório para o

sobre peso/obesidade, tendo como referência o % de gordura (%G); b) determinar os pontos de cortes para o IMC, IC e PC de crianças e adolescentes com idades entre 10 e 15 anos, tendo como referência o %G, considerados adequados para definir o sobre peso/obesidade (risco à saúde).

## PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

Este estudo longitudinal faz parte de uma série de investigações desenvolvidas pelo Projeto Esporte Brasil, que se caracteriza como um observatório permanente dos indicadores de crescimento de crianças e jovens brasileiros. As coletas foram realizadas anualmente no mês de março. Para a análise das informações foram consideradas apenas aquelas que tiveram participação em todas as coletas, totalizando assim, seis avaliações realizadas.

A população foi composta por escolares do município de General Câmara (Idese = 0,664), localizado às margens dos rios Taquari e Jacuí, distante cerca de 75 km de Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul. A população do município está estimada em cerca de 8.788 habitantes. Com relação ao número de escolares, aproximadamente 1.378 crianças estão matriculadas no ensino fundamental, sendo que 1.063 estão no Instituto Estadual de Educação Vasconcelos Jardim – IEEVJ. No ensino médio, são estimados 312 escolares, todos matriculados no IEEVJ. O procedimento de seleção da amostra ocorreu da seguinte maneira: a) em março todos os alunos foram convidados a participar do estudo; b) anualmente, sempre nos meses de março, as medidas e testes foram refeitas nos mesmos alunos; c) no último ano de coleta de dados, totalizando seis anos de acompanhamento, um total de 71 escolares (30 do sexo masculino e 41 do sexo feminino) participaram de todas as coletas. Mesmo não sendo uma amostra selecionada de forma aleatória, podemos considerar a amostra representativa dos escolares do município; tendo na escola alunos da zona urbana e rural.

A medida de estatura foi mensurada em “cm” com a utilização de uma fita métrica fixada na parede a 1(um) metro do solo e estendida de baixo para cima. Soma-se ao resultado medido na trena métrica a distância do solo à trena que é de 1 metro. O avaliado posicionou-se junto à parede, sem calçados e a medida é feita do vértece à região plantar. Para a leitura da estatura foi utilizado um dispositivo em forma de esquadro. Deste modo, um dos lados do esquadro foi fixado à parede e o lado perpendicular junto à cabeça do estudante. A medida da estatura foi anotada em centímetros com uma casa decimal.

A massa corporal (MC) foi medida em quilograma (kg) com a utilização de uma balança da marca FILISOLA, com precisão de 100g. O avaliado posicionou-se sobre a balança sem calçados e com a menor quantidade de roupas possível.

O cálculo do IMC foi realizado a partir da equação proposta por Quetelet sendo ( $IMC = MC / EST^2$ ), onde “IMC” é igual ao índice de massa corporal quilograma por metro quadrado, “MC” é igual a massa corporal em quilogramas e a “EST” é igual à estatura em metros.

O Índice de Conicidade foi calculado a partir da equação proposta por Valdez (1991), através da seguinte equação:  $IC = CC / (0,109 \times (\text{Raiz quadrada da } MC / EST))$ , onde “IC” = índice de conicidade, “CC” = circunferência da cintura em metros, “MC” = massa corporal em quilogramas e “EST” = estatura em metros. Para a realização da medida da circunferência da cintura adotamos como ponto anatômico a cicatriz umbilical.

O perímetro da cintura foi realizado com o avaliado em pé; o ponto de referência foi à cicatriz umbilical, colocando-se a fita em um plano horizontal. O registro das medidas dos perímetros foi anotado em centímetros com uma casa decimal. Para a utilização da fita antropométrica como técnica, observamos alguns itens extremamente importantes; colocamos a fita sobre a pele nua, observando o alinhamento na horizontal, sem que ficasse solta e sem pressioná-la excessivamente.

Para a realização do cálculo do %G das crianças e adolescentes adotamos as equações propostas por Slaughter et al. (1988).

Para a identificação de qual o teste (predição) possui maior poder discriminatório para a identificação do sobrepeso/obesidade, optamos em estimar o %G como “*padrão de referência*” estabelecido a partir dos critérios propostos por Lohman (1987) definidos da seguinte forma: %G superior a 25% para os rapazes e 30% para as moças. Inicialmente foi identificada a área total sob a curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) entre o índice de massa corporal, índice de conicidade, perímetro da cintura e %G, adotando-se o intervalo de confiança (IC) em 95%. Na seqüência, foram identificados os valores de sensibilidade (SENS) e especificidade (ESP) que apresentavam o melhor equilíbrio em cada uma das variáveis antropométricas estudadas nas diferentes idades e nos dois sexos.

A partir da interação entre SENS e ESP (melhor equilíbrio) foram estabelecidos os pontos de cortes para o IMC, IC e PC. A SENS e a ESP foram estimadas a partir de equações específicas, teoricamente, capazes de demonstrar a presença ou ausência do sobrepeso/obesidade. A capacidade de um teste diagnóstico produzir um resultado positivo, sendo o sujeito classificado com sobrepeso/obesidade, é chamada de SENS do teste; e a capacidade do teste produzir resultado negativo, dado que o sujeito não seja classificado com sobrepeso/obesidade, é chamada de ESP.

A SENS foi definida como a proporção de indivíduos com o %G elevado que têm o resultado positivo diagnosticado através do IMC, do IC e do PC. Quanto maior o valor da SENS de um teste, maior a probabilidade de que o instrumento detecte sujeitos com %G elevado e com sobrepeso/obesidade. Já a ESP é a proporção de indivíduos que não apresentaram % de gordura elevado e que têm resultado do teste negativo, ou seja, foram diagnosticados como não apresentando sobrepeso/obesidade pelo IMC, IC e PC. Quanto maior a ESP, maior a probabilidade de que os sujeitos que não possuem %G elevado também não sejam classificados como sobrepeso/obesidade.

A SENS é calculada a partir da equação  $SENS = ((VP / (VP+FN)) \times 100)$ , onde “VP” são os verdadeiros positivos, estes considerados obesos no teste do %G e nos demais testes avaliados (IMC, IC e PC), e “FN” considerados os falsos negativos aqueles considerados com excesso de gordura no teste do %G e com sobrepeso/obesidade nos demais testes. A ESP é calculada a partir da equação  $ESP = ((VN / (VN+FP)) \times 100)$ , onde “VN” são verdadeiros negativos, estes considerados sem excesso de gordura pelo teste do %G e nos demais testes avaliados, e “FP” os falsos positivos, estes considerados como sem excesso de gordura pelo teste do %G e com sobrepeso/obesidade pelos demais testes analisados.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, na reunião nº. 46, ata nº. 126, de 19/03/2009, por estar adequado conforme a resolução 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde, processo nº 2008013.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Investigações na perspectiva de analisar o perfil nutricional de crianças e jovens apresentam relevância, principalmente quando se trata de delinear a ocorrência do sobrepeso/obesidade que está diretamente associada a problemas de ordem metabólica. Elevados níveis de gordura corporal indicam uma maior probabilidade do desenvolvimento de doenças, tais como as do coração, hipertensão arterial, hipercolesterolemia, entre outras (GUO e CHUMLEA, 1987; FREITAS et al., 2007; ALMEIDA et al., 2007).

Willians et al. (1992), destacam que valores de %G de crianças e adolescentes, acima de 25% para os rapazes, podem representar cerca 1,6 vezes mais chances de possuir colesterol elevado; 7,06 vezes mais chances de ter hipertensão arterial sistólica e 3,75 vezes mais chances de apresentar hipertensão arterial diastólica; já para as moças, estabelecem como ponto de corte o %G acima de 30%, demonstrando 2,10 vezes mais chances para a ocorrência

de colesterol elevado; 2,69 vezes mais chances para a hipertensão arterial sistólica e 3,75 vezes mais chances para a hipertensão arterial diastólica.

Estimar o %G através de procedimentos laboratoriais exigem um alto custo, dada a necessidade de utilização de equipamentos sofisticados e uma metodologia complexa, dificultando o desenvolvimento de estudos no ambiente escolar. Neste sentido, o método antropométrico de dobras cutâneas tem sido utilizado com maior freqüência devido a sua praticidade e aplicabilidade no diagnóstico do excesso de gordura.

Sendo assim, construímos os valores da curva ROC e os valores percentuais referentes à SENS e ESP do IMC, IC e PC tendo como referência o %G estimado a partir de dobras cutâneas que é considerado como um método duplamente indireto consistente. Podemos destacar que a utilização destes testes são frequentes, principalmente quando se trata de estudos realizados com crianças e jovens, devido ao baixo custo e a sua praticidade quando da aplicação das medidas. Portanto, as relações entre os valores de SENS e ESP nos recomendarão os pontos de corte mais adequados, na perspectiva de proporcionar indicadores referentes ao estado de saúde das crianças e adolescentes.

Baseado nestas informações, identificamos os valores da área sob a curva ROC (ASCR) do IMC, IC e PC, tendo como referência os critérios propostos para o %G de Lohman (1987), na perspectiva de ilustrar quais dos três testes tem maior poder discriminatório para identificar o sobre peso/obesidade que, consequentemente, está associada ao risco de desenvolvimento de doenças.

Podemos observar na tabela 1, os valores da área sob a curva ROC do IMC, IC e PC, do sexo masculino. Em relação à análise dos resultados dos rapazes, constatamos que os valores da área sob a curva ROC do IMC (ASCR entre 0,981-0,994) foram superiores em relação ao IC (ASCR entre 0,857-0,944) e ao PC (ASCR entre 0,944-0,963) em todas as idades analisadas ( $p<0,05$ ), demonstrando maior poder discriminatório na identificação do sobre peso/obesidade. Contudo, convém ressaltar que os valores da área sob a curva ROC do IC e do PC demonstraram valores aceitáveis ( $p<0,05$ ) para identificar o sobre peso/obesidade, porém com menor poder discriminatório, sendo IC com menor acurácia. O equilíbrio apresentado nos valores de SENS e ESP para o IMC demonstra maior probabilidade deste teste ilustrar os verdadeiros positivos e os verdadeiros negativos.

No que se refere à proposta dos pontos de cortes para o IMC, IC e PC dos rapazes, os resultados sugerem, para o IMC, valores de SENS superiores a 86% e 92% para a ESP, nas diferentes idades. A partir destes escores podemos observar que a probabilidade de classificar os indivíduos erroneamente, através do IMC, é em torno de 10%, tanto para SENS quanto

para a ESP. Assim, a possibilidade de encontrar falsos positivos, bem como falsos negativos, é pequena.

Para o IC, observamos valores de SENS e ESP abaixo dos valores encontrados nos demais testes, apesar dos valores não serem tão elevados, o IC também pode ser considerado como um instrumento que possibilita a identificação do excesso de gordura, embora não tenha o mesmo poder discriminatório como os outros testados neste estudo. No que se refere ao PC, observamos valores de SENS semelhantes aos encontrados no IMC, em torno de 85% para a SENS, o que demonstra boa capacidade de identificar os verdadeiros positivos. Por outro lado, encontramos valores de ESP abaixo dos valores encontrados no IMC. Deste modo, o PC demonstra não ser tão eficiente quanto o IMC, na detecção dos verdadeiros negativos. O equilíbrio entre SENS e ESP é importante, demonstrando assim, que o IMC é mais sensível e específico quando da identificação de rapazes com sobrepeso/obesidade.

**Tabela 1.** Área sob a curva ROC (Int.Conf. 95%), pontos de cortes, sensibilidade e especificidade do IMC, IC e PC de escolares do sexo masculino.

Sexo masculino		Percentual de gordura > 25%					
Variável	Idade	ASCR	Sig.	IC-95%	PC	SENS	ESP
<b>IMC-kg/m<sup>2</sup></b>	10 anos	0,981	0,000	0,938 – 1,000	20,1	86%	99%
	11 anos	0,969	0,000	0,911 – 1,000	20,5	88%	96%
	12 anos	0,994	0,000	0,974 – 1,000	20,8	86%	98%
	13 anos	0,994	0,000	0,974 – 1,000	22,6	86%	99%
	14 anos	0,988	0,000	0,956 – 1,000	22,9	89%	98%
	15 anos	0,984	0,001	0,944 – 1,000	23,0	90%	92%
<b>Índice de conicidade</b>	10 anos	0,894	0,002	0,774 – 1,000	1,19	86%	78%
	11 anos	0,944	0,000	0,860 – 1,000	1,20	86%	87%
	12 anos	0,932	0,001	0,832 – 1,000	1,21	86%	87%
	13 anos	0,882	0,003	0,755 – 1,000	1,21	71%	87%
	14 anos	0,857	0,005	0,717 – 0,997	1,19	71%	78%
	15 anos	0,864	0,011	0,719 – 1,000	1,18	80%	80%
<b>Perímetro da cintura</b>	10 anos	0,947	0,000	0,863 – 1,000	69,8	83%	87%
	11 anos	0,963	0,000	0,900 – 1,000	71,2	85%	87%
	12 anos	0,969	0,000	0,914 – 1,000	74,5	97%	91%
	13 anos	0,957	0,000	0,889 – 1,000	77,3	86%	87%
	14 anos	0,944	0,000	0,866 – 1,000	78,8	86%	87%
	15 anos	0,984	0,001	0,944 – 1,000	80,3	84%	87%

ASCR = Área sob a curva ROC. IC = Índice de confiança. PC = Ponto de corte. SENS = Sensibilidade, ESP = Especificidade.

Consideraram-se os pontos de corte propostos por Lohman (1987) de 25% de gordura para os rapazes como padrão de referência no diagnóstico do excesso de gordura.

No que se refere aos resultados das moças, observamos na tabela 2 os valores da área sob a curva ROC do IMC, IC e PC. Em relação à análise das meninas, percebemos que os

valores do IMC (ASCR entre 0,943-0,987) e PC (ASCR entre 0,940-0,990) foram maiores em relação ao IC (ASCR entre 0,781-0,891) em todas as idades analisadas ( $p<0,05$ ), demonstrando maior poder discriminatório na identificação do sobrepeso/obesidade. Observamos que tanto o IMC quanto o PC demonstram valores de SENS e ESP considerados elevados, confirmando que o poder discriminatório destes testes, na identificação de verdadeiros positivos e verdadeiros negativos, são adequados.

No que se refere aos pontos de cortes sugerido pela presente investigação, podemos observar para o IMC que a moças apresentam valores de SENS (88-99%) e ESP (91-97%) elevados, ilustrando assim que o IMC apresenta um poder discriminatório superior em relação ao IC, tanto dos verdadeiros positivos (78-88%) quanto dos verdadeiros negativos (72-84%), e semelhante ao PC, com os valores de SENS entre 94 e 97% e de ESP entre 87-97%. Podemos ressaltar que os valores de SENS e ESP encontrados no IMC e no PC demonstram maior probabilidade de identificar os verdadeiros positivos e verdadeiros negativos, utilizando os pontos de cortes sugeridos nesta investigação.

**Tabela 2.** Área sob a curva ROC (Int.Conf. 95%), pontos de cortes, sensibilidade e especificidade do IMC, IC e PC de escolares do sexo feminino.

	Sexo masculino	Percentual de gordura > 25%							
		Variável	Idade	ASCR	Sig.	IC-95%	PC	SENS	ESP
IMC-kg/m <sup>2</sup>		10 anos	0,987	0,021		0,952 – 1,000	21,3	99%	97%
		11 anos	0,967	0,001		0,900 – 1,000	21,6	89%	97%
		12 anos	0,943	0,001		0,835 – 1,000	21,9	87%	97%
		13 anos	0,937	0,000		0,848 – 1,000	22,0	88%	91%
		14 anos	0,948	0,000		0,864 – 1,000	22,1	89%	91%
		15 anos	0,945	0,000		0,877 – 1,000	23,0	87%	94%
Índice de conicidade		10 anos	0,846	0,102		0,673 – 1,000	1,20	88%	74%
		11 anos	0,891	0,001		0,801 – 1,000	1,20	88%	84%
		12 anos	0,857	0,006		0,719 – 0,995	1,19	83%	74%
		13 anos	0,865	0,001		0,744 – 0,986	1,19	78%	81%
		14 anos	0,816	0,004		0,675 – 0,957	1,19	78%	72%
		15 anos	0,781	0,000		0,637 – 0,924	1,19	60%	74%
Perímetro da cintura		10 anos	0,987	0,021		0,952 – 1,000	73,3	97%	92%
		11 anos	0,962	0,000		0,900 – 1,000	75,3	95%	97%
		12 anos	0,990	0,012		0,966 – 1,000	75,8	94%	94%
		13 anos	0,984	0,000		0,955 – 1,000	76,9	96%	94%
		14 anos	0,958	0,000		0,900 – 1,000	77,3	97%	90%
		15 anos	0,940	0,000		0,869 – 1,000	78,2	98%	87%

ASCR = Área sob a curva ROC. IC = Índice de confiança. PC = Ponto de corte. SENS = Sensibilidade, ESP = Especificidade. Consideraram-se os pontos de corte propostos por Lohman (1987) de 30% de gordura para as moças como padrão de referência no diagnóstico do excesso de gordura.

Tais resultados demonstram que o IMC, tanto para os rapazes quanto para as moças, além de sensível, também foi específico na identificação do sobrepeso/obesidade. Ou seja, o IMC demonstrou através da curva ROC e dos valores de SENS e ESP, que tem poder de discriminar as crianças verdadeiramente acima do %G, bem como identificar os que não apresentam sobrepeso/obesidade. Portanto, apesar das limitações inerentes ao método, os resultados nos permitem concluir que a utilização do IMC como indicador do estado nutricional (sobrepeso/obesidade), pode ser utilizado. Assim, tendo em vista o baixo custo e a facilidade na aquisição das medidas, o IMC pode ser considerado um instrumento válido na identificação do sobrepeso/obesidade.

Podemos constatar que os valores apresentados pelos rapazes, tanto da área sob a curva ROC quanto dos percentuais de SENS e ESP dos pontos de cortes sugeridos nesta investigação, demonstram valores superiores a favor dos rapazes no que se refere à predição do sobrepeso/obesidade pelo método do IMC. As moças apresentam valores SENS e ESP inferiores aos dos rapazes, porém aceitáveis para a identificação do sobrepeso/obesidade.

Com o intuito de identificar o poder discriminatório do IMC na predição do sobrepeso/obesidade, estudos foram realizados na tentativa de validar de forma empírica o IMC como um identificador de risco à saúde. Neovius et al. (2004) e Vieira et al. (2006) demonstraram valores elevados da área sob a curva ROC para o IMC, tendo como referência o %G.

Neovius et al. (2004), encontraram valores das áreas sob a curva ROC, para o IMC, similares ao do presente estudo, na perspectiva de discriminar crianças e adolescentes com o %G acima de 25% para os rapazes e 30% para as moças; os autores sugerem valores da área sob a curva ROC de 0,97 para os rapazes e de 0,85 para as moças, confirmado que o IMC é um bom teste para discriminar o sobrepeso/obesidade.

Vieira et al. (2006), estudando escolares distribuídos em dois grupos etários, de 12 a 15 e de 16 a 19 anos, estratificados por sexo, sugerem pontos de cortes, encontrando valores da área sob a curva ROC de 0,95 e 0,92 para rapazes e moças, respectivamente, com idades entre 12 e 15 anos; já para as crianças de 16 a 19 anos, os pontos de cortes sugeridos pelos autores, apresentaram valores da área sob a curva ROC de 0,88 para os rapazes e 0,96 para as moças; apesar da proposta destes autores serem de utilizar um único ponto de corte agrupado por idade, observamos resultados parecidos ao da presente investigação.

Podemos observar que os valores de SENS e ESP dos pontos de cortes sugeridos nos estudos de Neovius et al. (2004) e Vieira et al. (2006) são satisfatório na discriminação de escolares com sobrepeso/obesidade, ainda que encontram-se abaixo dos valores de SENS e

ESP dos pontos de cortes sugeridos na presente pesquisa; a probabilidade de identificar verdadeiros positivos e verdadeiros negativos, nas diferentes idades e sexo, são maiores nos critérios sugeridos na presente investigação.

Outra informação relevante sobre os pontos de cortes, para a indicação do sobrepeso/obesidade, é que não há um consenso em relação aos critérios sugeridos para identificar crianças e jovens com risco à saúde. Diferentemente dos adultos, os pontos de cortes para classificação do IMC em crianças e adolescentes têm sido estabelecidos de forma arbitrária, não sendo baseado em condições de saúde.

Podemos concluir, a partir dos resultados da presente investigação e das discussões realizadas anteriormente, que o poder discriminatório dos critérios sugeridos nesta pesquisa, para o IMC na identificação do sobrepeso/obesidade, é coerente na perspectiva de detectar jovens com risco à saúde.

## CONCLUSÃO

No que se refere às análises das relações entre as variáveis antropométricas IMC, PC, IC e %G, podemos constatar que entre as variáveis antropométricas a mais indicada para discriminar crianças e adolescentes com maior risco de desenvolvimento de doenças de ordem metabólica é o IMC. Este índice demonstrou valores da área da curva ROC superiores aos demais, bem como os valores de SENS e ESP; o IC e o PC também são capazes de discriminar, mas com menor poder.

Sobre à utilização de pontos de cortes, sugerimos a utilização dos pontos de cortes (IMC, PC e IC) apresentados na presente investigação, pois estes foram os que apresentaram melhor equilíbrio entre SENS e ESP em comparação com os critérios sugeridos na literatura.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. A. N.; PINHO, A.P.; RICCO, R. G.; ELIAS, C. P. Circunferência abdominal como indicador de parâmetros clínicos e laboratoriais ligados à obesidade infanto-juvenil: comparação entre duas referências. *Jornal de Pediatria*, v. 83, n. 2, p. 181-185, 2007.
- CHIARA, V.; SICHIERI, R.; MARTINS, P. D. Sensibilidade e especificidade de classificação de sobrepeso em adolescentes. *Revista de Saúde Pública*, v. 37, n. 2, p. 226-231, 2003.
- COLE, T. J.; BELLIZZI, M. C.; FLEGAL, K. M.; DIETZ, W. H. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BMJ*, v. 360, n. 1, p. 1-6, 2000.

- CONDE, W. L. e MONTEIRO, C. A. Valores críticos do índice de massa corporal para classificação do estado nutricional de crianças e adolescentes brasileiros. *Jornal de Pediatria*, v. 82, n. 4, p. 266-272, 2006.
- FARIAS, JÚNIOR J. C.; KONRAD, L. M.; RABCOW, F. M.; ARAÚJO, V. C. Sensibilidade e especificidade de critérios de classificação do índice de massa corporal em adolescentes. *Revista de Saúde Pública*, v. 43, n. 1, p. 53-59, 2009.
- FREITAS, N. S.; CAIAFFA, W.T.; CÉSAR, C. C.; FARIA, V.A.; NASCIMENTO, R.M.; COELHO, G. L. L. M. Risco nutricional na população urbana de Ouro Preto, Sudeste do Brasil: Estudo de Corações de Ouro Preto. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 2, n. 88, p. 191-199, 2007.
- GAYA, A. C. A.; SILVA, G. M. G. PROESP-BR Observatório Permanente dos Indicadores de saúde e fatores de prestação esportiva em crianças e jovens: MANUAL DE APLICAÇÃO DE MEDIDAS E TESTES, NORMAS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO. 2007 (disponível em <http://www.proesp.ufrgs.br>) acessado em 11 de outubro de 2008.
- GUO, S. S.; CHUMLEA, W. C. Tracking of body mass index in children in relation to overweight in adulthood. *Amer J Clin Nutrit*, v. 70, n. 1, p. 145-148, 1999.
- KUCZMARSKI, R. J.; OGDEN, C. L.; GRUMMER-STRAWN, L. M.; FLEGAL, K. M.; GUO, S. S.; MEI, Z.; CURTIN, L. R.; ROCHE, A. F.; JOHNSON, C. L. Center for Disease Control and Prevention and National Center for Health Statistics. CDC Growth Charts for United States: Methodos, v. 11, n. 246, p. 1-189, 2000.
- LOHMAN, T. G. The use of skinfold to estimate body fatness on children and youth. *JOPERD*, v.58, n. 1, p. 98-102, 1987.
- MAIA, J. A. R.; LOPES, V. P.; SILVA, R. G.; SEABRA, A.; FONSECA, A. M.; BUSTAMENTE, A.; FERMINO, R.; FREITAS, D. L.; PRISTA, A.; CARDOSO, M. Crescimento e desenvolvimento de crianças e jovens açorianos. O que pai, pediatras e nutricionistas gostariam de saber. Porto: FECDEF, 2007.
- MALTA, D.C.; SARDINHA, L.M.V.; MENDES, I.; BARRETO, S.M.; GIATTI, L.; CASTRO, I.R.R.; et al. Prevalência de fatores de risco de doenças Crônicas não transmissíveis em adolescentes: resultados da pesquisa Nacional de Saúde do Escolar. (PeNSE), Brasil, 2009. *Ciênc. Saúde coletiva*, v. 15, Supl. 2, p. 3009-3019, 2010.
- MONTEIRO, P. O. A.; VICTÓRA, C. G.; BARROS, F. C.; TOMASI, E. Diagnóstico de sobrepeso em adolescentes: estudo do desempenho dos diferentes critérios para o índice de massa corporal. *Revista de Saúde Pública*, v. 34, n. 5, p. 506-513, 2000.
- NEOVIUS, M. G.; LINNÉ, Y.; BARKELING, B.; RÖSSNER, S. Sensitivity and specificity of classification systems for fatness in adolescents. *Am J of Clin Nutrit*, v. 80, n. 3, p. 597-603, 2004.
- PETROSKI, EDIO L. Antropometria: técnicas e padronizações. 2<sup>a</sup>. ed. Porto Alegre: Pallotti, 2003.
- SARANGA, S.; NHANTUMBO, L.; PRISTA, A.; ROCHA, J.; MAIA, J. Composição Corporal em populações africanas: uma perspectiva epidemiológica. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, v. 1, n. 25, p. 85-98.
- SICHIERI, R. e ALLAM, V. L. C. Avaliação do estado nutricional de adolescentes brasileiros através do índice de massa corporal. *Jornal de Pediatria*, v. 2, n. 2, p. 80-84, 1996.

- SLAUGHTER, M. H.; LOHMAN, T. G.; BOILEAU, R. A.; HORSWILL, C. A.; STILLMAN, R. J.; VANLOAN, M. D.; BEMBEN, DA A. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*, v. 60, n. 5, p. 709-723, 1988.
- VALDEZ, R. A. Simple model-based index of abdominal adiposity. *J Clin Epidemi*, v. 44, n. 9, p. 955-956.
- VIEIRA, A. C. R.; ALVAREZ, M. M.; MARINS, V. M. R.; SICHIERI, R.; VEIGA, G.V. Desempenho de pontos de corte do índice de massa corporal de diferentes referências na predição de gordura corporal em adolescentes. *Caderno de Saúde Pública*, v. 22, n. 8, p. 1681-1690, 2006.
- VITOLO, M. R.; CAMPAGNOLO, P. D. B.; BARROS, M. E.; GAMA, C. M.; LOPEZ F. A. Avaliação de duas classificações para excesso de peso em adolescentes brasileiros. *Rev Saúde Pública*, v. 47, n. 4, p. 653-656, 2007.
- WILLIANS, C. L.; SCOTT, B.; LOHMAN, T. G.; HARSHA, D.W.; SRINIVASAN, S. R.; WEBBER LS, BERENSON GS. Body Fatness and Risk for Elevated Blood Pressure, Total Cholesterol, and Serum Lipoprotein Ratios in Children and Adolescents. *American Journal of Public Health*, v. 82, n. 3, p. 58-363, 1992.