

# Prevalência e fatores associados à obesidade abdominal em adolescentes

*Prevalence of abdominal obesity and associated factors in adolescents*

Marcelo Romanzini<sup>1</sup>, Andreia Pelegrini<sup>2</sup>, Edio Luiz Petroski<sup>3</sup>

## RESUMO

**Objetivo:** Verificar a prevalência de obesidade abdominal e sua associação com fatores demográficos, econômicos e estilo de vida em adolescentes.

**Métodos:** Estudo transversal conduzido em 644 adolescentes (397 do sexo feminino e 247 do masculino), de 15 a 19 anos. Foram coletadas informações demográficas (sexo e idade), econômicas (nível econômico) e comportamentais (atividade física, alimentação, tabagismo e etilismo). A obesidade abdominal (desfecho) foi determinada com base em pontos de corte para a circunferência de cintura, específicos ao sexo e à idade. A análise multivariada foi realizada por meio de regressão logística, estimando-se *Odds Ratios* (OR) brutas e ajustadas, com intervalo de confiança de 95%.

**Resultados:** A prevalência de obesidade abdominal foi de 7,5%. Adolescentes do sexo masculino (OR 2,34; IC95% 1,27-4,32), de nível econômico intermediário (OR 2,89; IC95% 1,35-6,19) e alto (OR 2,98; IC95% 1,31-6,77) e que consumiam bebida alcoólica de forma abusiva (OR 2,12; IC95% 1,10-4,09) apresentaram maior chance de possuírem obesidade abdominal.

**Conclusões:** A prevalência de obesidade abdominal foi baixa em comparação aos estudos internacionais. Ademais, encontrou-se que o sexo, o nível econômico e o consumo abusivo de álcool se associaram à obesidade abdominal.

**Palavras-chave:** adolescente; circunferência da cintura; atividade física; hábitos alimentares.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the prevalence of abdominal obesity in adolescents and its association with demographic, economic and lifestyle variables in adolescents.

**Methods:** This cross-sectional study enrolled 644 adolescents (397 girls and 247 boys) from 15 to 19 years old. Demographic (gender and age), economic (economic status), and lifestyle data (physical activity, diet, smoking, and alcohol consumption) were collected. Abdominal obesity (primary outcome) was evaluated based on the cut-off values for gender- and age-specific waist circumference. Data were analyzed using multivariate logistic regression, estimating the unadjusted and adjusted Odds Ratios (OR) with a 95% confidence interval.

**Results:** The prevalence of abdominal obesity was 7.5%. Boys (OR 2.34; 95%CI 1.27-4.32) of intermediate (OR 2.89; 95%CI 1.35-6.59) and high socioeconomic status (OR 2.98; 95%CI 1.31-6.77) who had an excessive consumption of alcohol (OR 2.12; 95%CI 1.10-4.09) presented the highest chance of abdominal obesity.

**Conclusions:** The prevalence of abdominal obesity was low in the studied population compared to rates reported in international studies. Gender, economic status and excessive alcohol consumption were associated with abdominal obesity.

**Key-words:** adolescent; waist circumference; physical activity; food habits.

Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil

<sup>1</sup>Mestre em Educação Física pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Física da UFSC; Professor Assistente do Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, PR, Brasil

<sup>2</sup>Doutora em Educação Física pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Física da UFSC; Professora do Centro de Ciências da Saúde e do Esporte da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc), Florianópolis, SC, Brasil

<sup>3</sup>Pós-Doutor pela Universidade de Montreal, Canadá; Professor Titular do Departamento de Educação Física da UFSC, Florianópolis, SC, Brasil

Marcelo Romanzini

Rodovia Celso Garcia Cid, km 380 – Campus Universitário

CEP 86051-990 – Londrina/PR

E-mail: mromanzini@hotmail.com

Fonte financiadora: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) – bolsa de estudo outorgada

Conflito de interesse: nada a declarar

Recebido em: 17/8/2010

Aprovado em: 21/2/2011

Endereço para correspondência:

## Introdução

Com o declínio das doenças infecciosas, o excesso de peso, nas formas de sobrepeso e obesidade, está se tornando um dos principais problemas de Saúde Pública mundial e, nos últimos anos, a sua prevalência tem aumentado<sup>(1)</sup>. Entretanto, a preocupação com esse evento em idades mais jovens merece destaque, pois a obesidade adquirida durante a infância e a adolescência tende a persistir na idade adulta<sup>(1)</sup>.

Pesquisas conduzidas em adultos demonstram que a obesidade abdominal está intimamente relacionada à resistência insulínica, diabetes tipo 2, hipertensão e dislipidemias, contribuindo para o aumento do risco cardiovascular e da síndrome metabólica<sup>(2-4)</sup>. Em adolescentes, a gordura central é apontada como um fator de risco para a ocorrência de doenças cardiovasculares<sup>(5,6)</sup>.

Evidências recentes indicam um aumento na obesidade abdominal em adolescentes<sup>(7,8)</sup>, porém percebe-se uma escassez de informação relativas a sua prevalência e aos fatores associados em adolescentes. Portanto, conhecer os fatores associados à obesidade abdominal é de suma importância para subsidiar programas de intervenção em adolescentes.

No Brasil, poucas pesquisas foram conduzidas com a finalidade de verificar a prevalência de obesidade abdominal e fatores associados em adolescentes<sup>(9,10)</sup>. Cavalcanti *et al*<sup>(9)</sup> notaram que o sexo, o excesso de peso e a prática de atividade física em níveis insuficientes estiveram associados à obesidade abdominal. Fernandes *et al*<sup>(10)</sup> verificaram que o estado nutricional da mãe e do pai esteve mais associado à obesidade abdominal do que os fatores demográficos.

Em estudos epidemiológicos, a antropometria tem sido considerada um método eficiente<sup>(11,12)</sup>. O índice de massa corpórea (IMC) é usado frequentemente como indicador de obesidade geral, enquanto a circunferência da cintura (CC) indica a obesidade abdominal. Alguns pesquisadores apontam que a CC possui melhor capacidade de predição de fatores de risco cardiovascular do que o IMC<sup>(13)</sup>. Em contraposição, outros autores relatam que o efeito preditivo da CC é igual ao do IMC<sup>(14)</sup>. Esses achados sugerem que a CC deveria ser levada em consideração no estudo da associação entre obesidade e seus fatores de risco.

Em decorrência da ausência de informações provenientes da associação entre obesidade abdominal e fatores associados, o presente estudo teve como objetivo verificar a

prevalência de obesidade abdominal e sua associação com fatores demográficos, econômicos e comportamentais em adolescentes.

## Método

Entre julho e setembro de 2005, realizou-se um estudo transversal em estabelecimentos escolares da rede pública de ensino do município de Londrina (PR). Indivíduos de ambos os sexos, matriculados em escolas da zona urbana e nas séries do ensino médio diurno foram elegíveis. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina, de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

O processo de seleção da amostra contou com dois estágios. Primeiro, realizou-se uma estratificação proporcional das escolas em relação à área geográfica da cidade (norte, sul, leste, oeste, centro e anel periférico) e seis escolas foram sorteadas (uma de cada região). Em seguida, selecionaram-se as turmas de forma aleatória simples, de tal modo que alcançassem a representatividade percentual de sua área geográfica em relação ao município como um todo.

O cálculo do tamanho da amostra levou em consideração uma prevalência de obesidade abdominal de 6%<sup>(9)</sup>, intervalo de confiança de 95%, erro de 2,25 pontos percentuais, efeito de delineamento de 1,5 e acréscimos de 10% para perdas e recusas. Nesse contexto, 719 adolescentes foram recrutados para participar do estudo, sendo considerados elegíveis todos aqueles que estavam em sala de aula no dia da coleta. Escolares com idade superior a 19,5 anos e adolescentes grávidas foram excluídos das análises. Os dados foram coletados nas dependências dos estabelecimentos escolares, no período matutino.

Medidas de CC (cm) foram coletadas por um único avaliador no ponto correspondente à distância média entre a última costela e a crista-ílica<sup>(15)</sup>, mediante a utilização de uma fita métrica metálica inextensível (Sanny<sup>®</sup>) com dois metros de extensão. Em seguida, a variável desfecho “obesidade abdominal” foi determinada por meio de pontos de corte para a CC específicos para o sexo e a idade, conforme proposto por Taylor *et al*<sup>(16)</sup> (Quadro 1).

Os fatores associados à obesidade abdominal analisados no presente estudo foram: sexo, idade (15 a 19 anos), nível econômico, consumo de frutas e de verduras,

**Quadro 1** - Pontos de corte utilizados no presente estudo para a identificação da obesidade abdominal

Idade (anos)	Circunferência de cintura (cm)	
	Feminino	Masculino
15	78,3	81,1
16	79,1	83,1
17	79,8	84,9
18	80,1	86,7
19	80,1	88,4

Fonte: adaptado de Taylor *et al.*<sup>(16)</sup>

tabagismo, consumo abusivo de álcool e nível de atividade física. O nível econômico foi obtido mediante o Critério de Classificação Econômica do Brasil<sup>(17)</sup>, sendo expresso arbitrariamente nas seguintes categorias: a) baixo (classes C, D, E); b) intermediário (classe B2); e c) alto (classes A1, A2 e B1). A frequência do consumo semanal de frutas e verduras foi estimada a partir do instrumento *Global School-based Student Health Survey*<sup>(18)</sup>. O consumo inadequado de frutas e de verduras foi definido como uma ingestão inferior a quatro dias por semana. O instrumento *Youth Risk Behavior Survey*<sup>(19)</sup> foi utilizado para obter a frequência mensal do consumo de cigarros e do uso abusivo de álcool. O tabagismo foi definido como o consumo de um ou mais cigarros nos últimos 30 dias. O uso abusivo de álcool foi estabelecido como o consumo de cinco ou mais doses em uma única ocasião, nos últimos 30 dias. O nível de atividade física foi estimado pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), em sua versão curta<sup>(20)</sup>. Para tanto, computaram-se apenas os minutos de atividades físicas relacionadas aos esforços de intensidades moderadas e vigorosas. Foram considerados com atividade física insuficiente os estudantes com escore de atividade física inferior a 300 minutos/semana<sup>(21)</sup>.

Previamente às análises, o banco de dados foi revisado e eventuais erros foram corrigidos. Os resultados foram analisados no programa estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 17.0. Os fatores associados à obesidade abdominal foram analisados por meio da utilização da regressão logística, controlando-se para os potenciais fatores de confusão. Dessa forma, foi possível estimar as razões de chances (*Odds ratio* – OR) brutas e ajustadas, bem como seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). As variáveis independentes foram inseridas de acordo com o seguinte modelo hierárquico: sexo, idade

e nível econômico no primeiro nível, consumo de frutas, consumo de verduras, consumo de cigarros, uso abusivo de bebidas alcoólicas e nível de atividade física no segundo nível. Todas as variáveis que apresentaram valor  $p < 0,25$  no teste do qui-quadrado foram inseridas no modelo multivariável, permanecendo caso continuassem significantes ( $p < 0,05$ ) e/ou ajustassem o modelo.

## Resultados

Dos 719 escolares inicialmente selecionados para o estudo, 644 foram incluídos nas análises. Foram excluídos cinco escolares com idade superior a 19,5 anos, três gestantes, 37 devido ao fornecimento incompleto de informações demográficas e/ou comportamentais e 30 que se recusaram a participar do estudo. A amostra foi predominantemente composta por moças (61,6%) e por escolares com idades de 15 e 16 anos (66,6%). Os níveis econômicos A e B foram os mais prevalentes na amostra estudada (57,6%). A prevalência de obesidade abdominal foi observada em 7,5% dos escolares.

Observa-se na Tabela 1, que a maior prevalência de obesidade abdominal foi observada nos escolares de sexo masculino, de alto nível econômico e entre aqueles que consumiam bebidas alcoólicas em excesso. Destaca-se a tendência de aumento na prevalência de obesidade abdominal de acordo com o aumento no nível econômico ( $p = 0,01$ ). Os hábitos alimentares, o consumo de cigarros e o nível de atividade física não se mostraram associados à presença de obesidade abdominal.

Na análise multivariável (Tabela 2), verificou-se que, após o ajuste para as variáveis do primeiro nível, o sexo e o nível econômico se mantiveram associados à presença de obesidade abdominal. Rapazes apresentaram 2,3 vezes mais chances de possuírem excesso de adiposidade na cintura quando comparados às moças, enquanto escolares pertencentes aos níveis econômicos intermediário e alto apresentaram mais chances de possuírem obesidade abdominal, quando comparados aos seus pares de baixo nível econômico (OR 2,8 e 2,9, respectivamente). Após o ajuste para as variáveis do primeiro e do segundo nível, o consumo de bebidas alcoólicas se manteve associado à obesidade abdominal. Adolescentes que relataram consumir bebidas alcoólicas de forma abusiva apresentaram duas vezes mais chances de obesidade abdominal quando comparados àqueles que não adotavam esse comportamento.

**Tabela 1** - Obesidade abdominal e fatores associados. Londrina(PR), Brasil, 2005

	Total		Obesidade abdominal		p
	n	%	n	%	
Sexo					0,008
Feminino	397	61,6	21	5,3	
Masculino	247	38,4	27	10,9	
Idade (anos)					0,912
15	225	34,9	20	8,9	
16	204	31,7	9	4,4	
17	174	27,0	15	8,6	
18-19	41	6,4	4	9,8	
Nível econômico					0,010
Baixo	273	42,4	11	4,0	
Intermediário	225	34,9	22	9,8	
Elevado	146	22,7	15	10,3	
Consumo de frutas					0,115
4-7 dias/semana	279	43,3	26	9,3	
0-3 dias/semana	365	56,7	22	6,0	
Consumo de vegetais					0,138
4-7 dias/semana	361	56,1	22	6,1	
0-3 dias/semana	283	43,9	26	9,2	
Tabagismo					0,713
Não	611	94,9	45	7,4	
Sim	33	5,1	3	9,1	
Consumo abusivo de álcool					0,004
Não	518	80,4	31	6,0	
Sim	126	19,6	17	13,5	
Nível de atividade física					0,289
Ativos	392	60,8	32	8,2	
Insuficientemente ativos	252	39,2	15	6,0	

## Discussão

Até o momento, poucos estudos investigaram a prevalência de obesidade abdominal em adolescentes brasileiros. No presente estudo, a prevalência de obesidade abdominal (7,5%) foi relativamente baixa e se assemelhou àquela verificada por Cavalcanti *et al*<sup>(9)</sup> em estudantes (14-19 anos) da rede pública de ensino do estado de Pernambuco (6%). Por outro lado, Fernandes *et al*<sup>(10)</sup> verificaram que 14,8% dos escolares (11-17 anos) da rede pública e privada de Presidente Prudente (SP) apresentaram obesidade abdominal.

Apesar de os estudos citados terem utilizado o mesmo procedimento de identificação da obesidade abdominal, as comparações entre as prevalências encontradas devem ser vistas com cautela, particularmente, em virtude das diferenças relacionadas à composição da amostra. No presente estudo, não foram incluídos escolares da rede particular e do período

noturno. Considerando-se que a prevalência de obesidade abdominal parece ser duas vezes maior nos estudantes da rede privada de ensino<sup>(10)</sup>, a taxa obtida no presente estudo pode ter sido subestimada.

A obesidade abdominal foi independentemente associada ao sexo. Comparados às moças, os rapazes apresentaram 2,3 vezes (OR 2,3; IC95% 1,27-4,32) mais chances de possuírem obesidade abdominal. Aparentemente, essa relação é controversa em estudos com adolescentes brasileiros. Fernandes *et al*<sup>(10)</sup> verificaram que a prevalência de obesidade abdominal em adolescentes da região Sudeste foi similar em ambos os sexos (17,7 e 12,9% para rapazes e moças, respectivamente). No entanto, em uma amostra de adolescentes da região Nordeste, Cavalcanti *et al*<sup>(9)</sup> encontraram uma proporção significativamente maior de moças (6,7%) com obesidade abdominal quando comparadas aos rapazes (4,9%). Esses achados sugerem que a relação entre a obesidade abdominal e o sexo pode

**Tabela 2** - Obesidade abdominal e fatores associados (análise de regressão logística). Londrina (PR), Brasil, 2005

Variável	OR bruta (IC95%)	p*	OR ajustada (IC95%)	p*
Sexo				
Feminino	1		1	
Masculino	2,19 (1,21-3,98)	0,008	2,34 (1,27-4,32)	0,006
Idade (anos)				
15	1		1	
16	0,47 (0,21-1,06)		0,40 (0,17-0,91)	
17	0,97 (0,48-1,94)		0,81 (0,39-1,67)	
18-19	1,10 (0,35-3,42)	0,912	1,06 (0,33-3,38)	0,164
Nível econômico				
Baixo	1		1	
Intermediário	2,58 (1,22-5,44)		2,89 (1,35-6,19)	
Alto	2,72 (1,21-6,10)	0,010	2,98 (1,31-6,77)	0,012
Consumo de frutas (dias)				
4-7	1		1	
0-3	0,62 (0,35-1,12)	0,115	0,58 (0,31-1,09)	0,095
Consumo de verduras (dias)				
4-7	1		1	
0-3	1,56 (0,86-2,81)	0,138	1,73 (0,92-3,26)	0,088
Tabagismo				
Não	1		Excluído	-
Sim	1,25 (0,37-4,28)	0,713		
Uso abusivo de álcool				
Não	1		1	
Sim	2,45 (1,31-4,58)	0,004	2,12 (1,10-4,09)	0,024
Nível de atividade física				
Ativos	1		Excluído	-
Insuficientemente ativos	0,71 (0,37-1,34)	0,289		

\*ajustado para variáveis do nível distal (sexo, idade e nível econômico) e do mesmo nível. OR: *Odds Ratio* bruta e ajustada; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

variar dependendo da região geográfica à qual pertence a amostra, sendo, portanto, suscetível aos aspectos ambientais e culturais de cada região. Vale ressaltar que esse quadro também é observado em relação à prevalência de excesso de peso corporal. Magalhães *et al*<sup>(22)</sup> verificaram que o risco de exposição ao excesso de peso foi notável em moças nordestinas, enquanto na região Sudeste, as moças apresentaram menor risco de possuírem excesso de peso quando comparadas aos rapazes.

Adolescentes pertencentes aos estratos econômicos intermediário e elevado apresentaram maiores chances de possuírem obesidade abdominal quando comparados aos seus pares de baixo nível econômico (OR 2,89 e 2,98, respectivamente). Fernandes *et al*<sup>(10)</sup> não observaram relação entre nível econômico e obesidade abdominal em escolares da cidade de Presidente Prudente (SP) (OR 1,89; IC95% 0,93-3,83). Entretanto, esses mesmos autores, ao

analisarem uma variável *proxy* do nível econômico (tipo de escola), constataram que escolares da rede privada de ensino apresentaram um risco quase quatro vezes maior para a obesidade abdominal em relação aos escolares da rede pública.

Dentre as variáveis comportamentais, apenas o uso abusivo de bebidas alcoólicas se mostrou positiva e independentemente associada à obesidade abdominal (OR 2,12; IC95% 1,10-4,09). Um estudo internacional verificou que, em adolescentes do sexo feminino, o consumo de álcool, mesmo em baixos níveis, parece estar associado com o aumento do tecido adiposo visceral<sup>(23)</sup>. Resultados similares também são observados em adultos, nos quais as investigações sugerem que o consumo excessivo de álcool está associado positivamente com a obesidade central<sup>(24,25)</sup>.

Não foi verificada associação entre obesidade abdominal e atividade física nos adolescentes de Londrina (PR).

Entretanto, a literatura tem apontado associação entre essas variáveis<sup>(26)</sup>. Ortega *et al*<sup>(26)</sup>, ao analisarem o nível de atividade física de crianças e adolescentes suecos por acelerometria, identificaram que jovens que praticavam atividade física de intensidade vigorosa apresentaram valores de CC inferiores aos dos jovens que exerciam atividades leves e moderadas.

Alguns aspectos metodológicos desse estudo devem ser considerados. Os pontos de corte utilizados para a identificação da obesidade abdominal são provenientes de uma amostra de crianças e de adolescentes neozelandeses. Entretanto, tais critérios vêm sendo empregados em outros estudos com essa temática, envolvendo adolescentes brasileiros<sup>(9,10)</sup>. A utilização de um delineamento transversal não permite estabelecer uma relação de causa e efeito entre as variáveis de exposição (notadamente as variáveis comportamentais como o nível de atividade física e os hábitos alimentares) e o desfecho, podendo ocasionar possíveis causalidades reversas entre as associações. A utilização de questionários pode ter induzido algum viés de informação das exposições investigadas, o que, de certa forma, pode confundir algumas das associações entre as exposições e a

variável desfecho. No presente estudo, esse confundimento pode ter afetado principalmente a relação entre a obesidade abdominal e o nível de atividade física, visto que a maioria dos instrumentos do tipo *self-report* disponíveis na literatura para a medida da atividade física em crianças e adolescentes apresenta pouca validade<sup>(27)</sup>. Finalmente, a ingestão adequada de frutas e de verduras não representa necessariamente um consumo adequado de todos os macronutrientes de uma dieta, bem como uma ingestão calórica equilibrada. Portanto, a falta de associação entre a obesidade abdominal e o consumo de frutas e verduras não deve ser extrapolado para essas variáveis.

Em conclusão, os resultados apresentados indicam que a obesidade abdominal é ainda pouco prevalente em escolares do ensino médio diurno da cidade de Londrina (PR). Além disso, constatou-se que adolescentes do sexo masculino, de nível econômico intermediário e alto e que consomem bebida alcoólica em excesso possuem maiores chances de serem abdominalmente obesos. A implementação de programas de saúde em ambiente escolar pode auxiliar na prevenção do desenvolvimento da obesidade abdominal em escolares de diferentes faixas etárias.

## Referências bibliográficas

1. Biro FM, Wien M. Childhood obesity and adult morbidities. *Am J Clin Nutr* 2010;91 (suppl):1499S-505.
2. Demerath EW, Sun SS, Rogers N, Lee M, Reed D, Choh AC *et al*. Anatomical patterning of visceral adipose tissue: race, sex, and age variation. *Obesity (Silver Spring)* 2007;15:2984-93.
3. Fox CS, Massaro JM, Hoffmann U, Pou KM, Maurovich-Horvat P, Liu CY *et al*. Abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue compartments: association with metabolic risk factors in the Framingham Heart Study. *Circulation* 2007;116:39-48.
4. Bray GA, Jablonski KA, Fujimoto WY, Barrett-Connor E, Haffner S, Hanson RL *et al*. Relation of central adiposity and body mass index to the development of diabetes in the Diabetes Prevention Program. *Am J Clin Nutr* 2008;87:1212-8.
5. Park J, Hilmers DC, Mendoza JA, Stuff JE, Liu Y, Nicklas TA. Prevalence of metabolic syndrome and obesity in adolescents aged 12 to 19 years: comparison between the United States and Korea. *J Korean Med Sci* 2010;25:75-82.
6. Singh R, Bhansali A, Sialy R, Aggarwal A. Prevalence of metabolic syndrome in adolescents from a north Indian population. *Diabet Med* 2007;24:195-9.
7. Moreno LA, Sarria A, Fleta J, Marcos A, Bueno M. Secular trends in waist circumference in Spanish adolescents, 1995 to 2000-02. *Arch Dis Child* 2005;90:818-9.
8. McCarthy HD, Ellis SM, Cole TJ. Central overweight and obesity in British youth aged 11-16 years: cross sectional surveys of waist circumference. *BMJ* 2003;326:624.
9. Cavalcanti CB, Barros MV, Meneses AL, Santos CM, Azevedo AM, Guimaraes FJ. Abdominal obesity in adolescents: prevalence and association with physical activity and eating habits. *Arq Bras Cardiol* 2010;94:371-7.
10. Fernandes RA, Casonatto J, Christofaro DG, Cucato GG, Oliveira AR, Freitas Júnior IF. Family factors associated with abdominal obesity in adolescents. *Rev Bras Saude Mater Infant* 2009;9:451-7.
11. Neovius M, Linné Y, Rossner S. BMI, waist-circumference and waist-hip-ratio as diagnostic tests for fatness in adolescents. *Int J Obes (Lond)* 2005;29:163-9.
12. Moreira SR, Ferreira AP, Lima RM, Arsa G, Campbell CS, Simões HG *et al*. Predicting insulin resistance in children: anthropometric and metabolic indicators. *J Pediatr (Rio J)* 2008;84:47-52.
13. Ardern CI, Katzmarzyk PT, Janssen I, Ross R. Discrimination of health risk by combined body mass index and waist circumference. *Obes Res* 2003;11:135-42.
14. Canoy D, Boekholdt SM, Wareham N, Luben R, Welch A, Bingham S *et al*. Body fat distribution and risk of coronary heart disease in men and women in the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition in Norfolk cohort: a population-based prospective study. *Circulation* 2007;116:2933-43.
15. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. Geneva: WHO; 2000.
16. Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. *Am J Clin Nutr* 2000;72:490-5.

17. Associação Brasileira das Empresas de Pesquisa [homepage on the Internet]. Critério de classificação econômica do Brasil [cited 2005 Mar 15]. Available from: <http://www.abep.org/>
18. WHO [homepage on the Internet]. Chile global school-based student health survey; 2004 [cited 2010 Jun 01]. Available from: [http://www.who.int/school\\_youth\\_health/media/en/gshs\\_chile\\_questionnaire2004.pdf](http://www.who.int/school_youth_health/media/en/gshs_chile_questionnaire2004.pdf)
19. Centers for Disease and Control [homepage on the Internet]. Youth Risk Behavior Survey [cited 2010 Jun 01]. Available from: <http://wvde.state.wv.us/osshp/main/documents/2009WVHQuestionnaire.pdf>
20. Matsudo S, Araújo T, Marsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC *et al.* Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev Bras Ativ Fis Saude* 2001;6:5-18.
21. Biddle S, Sallis J, Cavill N. Young and active? Young people and health-enhancing physical activity – evidence and implications. London: Health Education Authority; 1998.
22. Magalhães VC, Azevedo G, Mendonça S. Prevalence of overweight and obesity and associated factors among adolescents in the Northeast and Southeast regions of Brazil, 1996 to 1997. *Cad Saude Publica* 2003;19 (Suppl 1):S129-39.
23. Must A, Bandini LG, Tybor DJ, Janssen I, Ross R, Dietz WH. Behavioral risk factors in relation to visceral adipose tissue deposition in adolescent females. *Int J Pediatr Obes* 2008;3 (Suppl 1):28-36.
24. Schröder H, Morales-Molina JA, Bermejo S, Barral D, Mándoli ES, Grau M *et al.* Relationship of abdominal obesity with alcohol consumption at population scale. *Eur J Nutr* 2007;46:369-76.
25. Laitinen J, Pietiläinen K, Wadsworth M, Sovio U, Järvelin MR. Predictors of abdominal obesity among 31-y-old men and women born in Northern Finland in 1966. *Eur J Clin Nutr* 2004;58:180-90.
26. Ortega FB, Ruiz JR, Sjörström M. Physical activity, overweight and central adiposity in Swedish children and adolescents: the European Youth Heart Study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2007;4:61.
27. Farias Júnior JC, Lopes AS, Florindo AA, Hallal PC. Validade e reprodutibilidade dos instrumentos de medida da atividade física do tipo *self-report* em adolescentes: uma revisão sistemática. *Cad Saude Publica* 2010;26:1669-91.