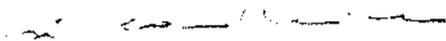


FÁBIO CÁSSIO FERREIRA NOBRE

Errata: Onde lê-se: Fábio Cássio Ferreira Nobre
Leia-se: Fabio Cassio Ferreira Nobre



Prof. Dr. José Barreto Campello Carvalheira
Coordenador de Comissão de Pós-Graduação
FCM/UNICAMP
Matricula 28611-0

**COMPORTAMENTO ANTROPOMÉTRICO DE ADOLESCENTES
DURANTE O ANO LETIVO E PERÍODO DE FÉRIAS.**

CAMPINAS - SP

2011



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Ciências Médicas

**COMPORTAMENTO ANTROPOMÉTRICO DE ADOLESCENTES
DURANTE O ANO LETIVO E PERÍODO DE FÉRIAS.**

Fábio Cássio Ferreira Nobre

Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, para obtenção do título de Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente, área de concentração da Saúde da Criança e do Adolescente. Sob orientação do Prof. Dr. Antônio de Azevedo Barros Filho

CAMPINAS, 2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
ROSANA EVANGELISTA PODEROSO – CRB8/6652
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
UNICAMP

N669c Nobre, Fábio Cássio Ferreira, 1977-
Comportamento antropométrico de adolescentes
durante o ano letivo e período de férias. / Fábio Cássio
Ferreira Nobre. -- Campinas, SP : [s.n.], 2011.

Orientador : Antônio de Azevedo Barros Filho
Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Ciências Médicas.

1. Adolescentes. 2. Obesidade. 3. Férias. 4.
Estado Nutricional. 5. Composição corporal. I. Barros
Filho, Antônio de Azevedo. II. Universidade Estadual de
Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em inglês: Anthropometric behavior of adolescents during the school year and vacation time

Palavras-chave em inglês:

Adolescents

Obesity

Vacation

Nutritional status

Body composition

Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente

Titulação: Mestre em Saúde da Criança e do Adolescente

Banca examinadora:

Antônio de Azevedo Barros Filho [Orientador]

Cláudia Cezar

Roberto Teixeira Mendes

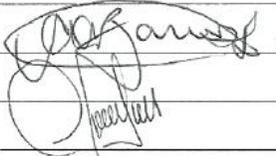
Data da defesa: 01-08-2011

Programa de Pós-Graduação: Faculdade de Ciências Médicas

Banca Examinadora de Dissertação de Mestrado

Aluno Fábio Cássio Ferreira Nobre

Orientador: Prof. Dr. Antônio de Azevedo Barros Filho

Membros:	
Professor Doutor Antônio de Azevedo Barros Filho	
Professora Doutora Cláudia Cezar de Souza	
Professor Doutor Roberto Teixeira Mendes	

Curso de Pós-Graduação em Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

Data: 01/08/2011

DEDICATÓRIA

À minha família: minha mãe Wanda e meus irmãos Marcelo e Aniele. A você meu muito obrigado por sempre terem-me incentivado, dado força, terem sabido sempre me dar às palavras de carinho de que eu precisava.

A minha esposa Joseane, que participou de todas as etapas dessa minha dissertação, como ajudante na coleta de dados até a orientação em casa e por ter-me dado força e incentivo para eu poder terminar mais esta etapa; por sua compreensão, ajuda, carinho e dedicação sempre ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sua infinita sabedoria, permitindo-me, dessa forma, ser mais uma de suas ferramentas nesta tarefa a mim concebida.

Ao Prof. Antônio de Azevedo Barros Filho, por sua paciência, incentivo, orientação e amizade; por ter confiado em meu trabalho desde o nosso primeiro encontro, ensinado conceitos que não se aprendem em livros, como dedicação, visão da capacidade de cada um. Muito obrigado por tudo.

Aos adolescentes, que pacientemente contribuíram durante um ano com nossa pesquisa.

As escolas parceiras desta pesquisa sejam por contribuir permitindo o acesso aos seus alunos; sejam por permitir que seu professor se ausentasse em alguns momentos para coletar os dados. Meu muito obrigado aos diretores das escolas: E.E. Júlio de Mesquita; E.E. Prof. Luiz Galhardo; E.E. Prof.^a Anna Maria Lucia de Nardo Moraes Barro; e E.E. Dr Manoel Alexandre Marcondes Machado.

As alunas Luana Gabriela Lisboa Bosso e Mayara Martins Pereira, por ajudarem na coleta dos dados.

Ao Departamento de Pediatria e à Universidade Estadual de Campinas, pelo apoio estrutural e pela formação profissional.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

“A possibilidade de realizarmos um sonho é o que torna a vida interessante”

Paulo Coelho

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	X
LISTA DE ABREVIATURAS.....	XI
RESUMO.....	XII
ABSTRACT.....	XIV
INTRODUÇÃO.....	15
OBJETIVOS.....	20
OBJETIVO GERAL.....	20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
CAPÍTULO 1 - COMPARAÇÃO ENTRE O PERÍODO DE FÉRIAS E O PERÍODO LETIVO NO GANHO DE PESO E ESTADO NUTRICIONAL DE ADOLESCENTES. 21	
RESUMO.....	22
ABSTRACT.....	23
INTRODUÇÃO.....	24
MÉTODOS.....	25
RESULTADOS.....	27
DISCUSSÃO.....	29
REFERÊNCIAS.....	31
CAPÍTULO 2 - CORRELAÇÃO ENTRE OS INDICADORES DE LOCALIZAÇÃO DA GORDURA E SUA UTILIZAÇÃO COMPLEMENTAR AO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC) EM ADOLESCENTES.....	37
RESUMO.....	38
ABSTRACT.....	39
INTRODUÇÃO.....	40
MATERIAIS E MÉTODOS.....	41
RESULTADOS.....	43

DISCUSSÃO	44
REFERÊNCIAS.....	48
DISCUSSÃO GERAL.....	54
CONCLUSÃO GERAL	59
ANEXOS.....	60
ANEXO 1 – APROVAÇÃO DO PROJETO PELO COMITÊ DE ÉTICA	60
ANEXO 2 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	61
ANEXO 3 - TERMO DE EXECUÇÃO DO PROJETO	62

LISTA DE TABELAS

	Página
CAPÍTULO 1	
Tabela 1 - Caracterização dos adolescentes do ensino público participantes do estudo, Campinas/SP	33
Tabela 2 – Valores de Z-Escore de peso, altura e IMC, segundo sexo e faixa etária, Campinas/SP.	34
Tabela 3 – Valores de Z-Escore de peso, altura e IMC, de adolescentes eutróficos, segundo sexo e faixa etária, Campinas/SP.	35
Tabela 4 – Valores de Z-Escore peso, altura e IMC, de adolescentes com excesso de peso (sobrepeso+obesidade), segundo sexo e faixa etária.	36
CAPÍTULO 2	
Tabela 1 – Características basais dos adolescentes, divididos conforme estado nutricional.	51
Tabela 2 – Características basais dos adolescentes, segundo o sexo.	52
Tabela 3 - Correlação das variáveis antropométricas, segundo o sexo	52
Tabela 4 - Correlação das variáveis antropométricas, segundo o sexo, para adolescentes eutróficos.	53
Tabela 5 - Correlação das variáveis antropométricas, segundo o sexo, para adolescentes com excesso de peso (sobrepeso e obesidade).	53

LISTA DE ABREVIATURAS

%GC= Percentual de gordura corporal
CC/ALT= Relação da circunferência da cintura/ altura
CC= Circunferência da cintura
CDC = Center for Disease and Control and Prevention
CDS= Child Development Supplement
DRE= Diretoria Regional de Ensino
FCM = Faculdade de Ciências Médicas
IBGE= Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC= Índice de conicidade
IMC= Índice de Massa Corporal
OMS= Organização Mundial de Saúde
PSID =Painel Study for Income Dynamics
RCQ= Relação cintura/quadril
SPSS= Statistical Package for the Social Science
UNICAMP= Universidade Estadual de Campinas
ZALT=Z-Escore de altura
ZIMC= Z-Escore de IMC
ZE= Z-Escore

RESUMO

NOBRE, Fábio Cássio Ferreira, M.Sc., Universidade Estadual de Campinas. Julho de 2011.
Comportamento antropométrico de adolescentes durante o ano letivo e período de férias.
Orientador: Antônio A. Barros Filho.

OBJETIVO: Verificar o comportamento antropométrico em adolescentes durante o ano letivo e período de férias. **MÉTODO:** Desenvolveu-se estudo longitudinal. Foram aferidos: peso, altura, circunferência da cintura e percentual de gordura corporal (por bioimpedância elétrica vertical). O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado a partir destes dados. Pontos de corte da Organização Mundial de Saúde (2007) foram utilizados para determinar o estado nutricional. Z-Escores de altura, peso e IMC também foram calculados. A circunferência da cintura foi avaliada segundo pontos de corte propostos por McCarthy et al, 2006; Índice de conicidade (IC) e a relação da circunferência da cintura pela altura (CC/ALT), também foram utilizados para verificar a distribuição da gordura corporal. **RESULTADOS:** A eutrofia foi o estado nutricional prevalente ($\approx 60\%$). Durante as férias escolares de inverno ocorreu um aumento estatisticamente significativo do peso da população estudada ($p=0,006$; de 0,34 ZE em julho para 0,38 ZE em agosto), verificados pelo Z-Escore de peso e Z-Escore de IMC ($p<0,001$; 0,51 ZE em julho para 0,57 ZE em agosto). Já o comportamento ponderal foi diferente entre eutróficos e adolescentes com excesso de peso. No primeiro grupo ocorreu ganho de peso estatisticamente significativo durante as férias de julho ($p<0,001$; de -0,16 ZE em julho para -0,11 ZE em agosto), e redução ponderal no período letivo do segundo semestre de 2009 ($p=0,043$; -0,14 ZE em agosto para -0,17 ZE em dezembro, para o peso). Já para aqueles com excesso de peso (sobrepeso e obesidade), a redução do IMC foi estatisticamente significativa nos dois períodos letivos ($p<0,001$; 1,80 ZE em fevereiro para 1,72 ZE em junho. $p<0,001$; 1,80 ZE em agosto para 1,71 ZE em dezembro). Quanto ao percentual de gordura corporal (%GC) foi estatisticamente maior no sexo feminino, independente do estado nutricional (eutrófico: $p<0,001$; masculino: 17,25%, feminino: 20,61%. Excesso de peso: $p<0,001$; masculino: 28,62%; feminino: 34,08%). Dentre os índices estudados, somente CC/idade e CC/ALT indicaram maior concentração de gordura na região central, principalmente nos meninos. **CONCLUSÕES:** O período de férias é colaborador importante no ganho ponderal nos adolescentes estudados, principalmente aqueles entre 10 e 12,99 anos. O período letivo apresenta função importante na redução do ganho de peso, principalmente entre os adolescentes com

sobrepeso e obesidade. Os adolescentes do sexo masculino apresentaram maior quantidade de gordura corporal na região central, enquanto as adolescentes femininas demonstraram gordura corporal distribuída proporcionalmente pela massa corporal total. E por sua praticidade, a CC deve ser utilizada em conjunto com o IMC para diagnóstico da localização da gordura corporal.

ABSTRACT

NOBRE, Fábio Cássio Ferreira, M.Sc., State University of Campinas. Julho de 2011. Adolescents' *anthropometric behavior during school period and vacation period*. Leader: Antônio A. Barros Filho.

OBJECTIVE: Check adolescents' anthropometric behavior during school period and vacations period. **METHOD:** We developed a longitudinal study. Weight, height, waist circumference and body fat percentage (by vertical electrical bio-impedance) were checked. Body Mass Index (BMI) was calculated based on these data. World Health Organization (2007) cut-off points were used to determine nutritional state. Height, weight and BMI Z-Scores were calculated, as well as conicity index (CI) and relationship between waist circumference and height (WC/HEIGHT). **RESULTS:** Eutrophy was the most prevailing state ($\approx 60\%$). During the winter school holidays there was a statistically significant increase in weight of the study population ($p = 0.006$, 0.34ZE in July to 0.38ZE in August), verified by the Z-score of weight and BMI Z-score ($p < 0.001$; 0.51ZE in July to 0.57 ZE in August). The attitude was different weight between normal and overweight adolescents. In the first group was statistically significant weight gain during the July holidays ($p < 0.001$; of -0.16 ZE to -0.11 ZE in July in August), and weight reduction during the second semester of school in 2009 ($p = 0.043$; -0.14 ZE to -0.17ZE in August to December, for the weight). As for those with excess weight (overweight and obesity), the reduction in BMI was statistically significant in the two academic periods ($p < 0.001$; 1.80ZE to in February to 1.72 ZE in June. $P < 0.001$; 1.80ZE in August to 1.71 ZE in December). As the percentage of body fat (% BF) was statistically higher in females, regardless of nutritional status (normal weight: $p < 0.001$, male: 17.25%, female: 20.61%. Overweight: $p < 0.001$; Male: 28.62%, female: 34.08%). Among the indices studied, only CC/age and CC/ALT showed greater concentration of fat in the central region, especially in boys. **CONCLUSIONS:** Vacations period is a major collaborator for adolescents weight gain, especially for those between 10 and 12.99 years old. School period plays an important role in weight gain reduction, mainly among adolescents presenting overweight and obesity. Male adolescents presented a higher body fat amount on central region, while female adolescents showed body fat proportionally distributed within total body mass. And due to its convenience, WC shall be used, together with BMI, for body fat location diagnosis.

INTRODUÇÃO

O aumento de peso entre adolescentes brasileiros ocorreu continuamente nos 34 anos de estudos nacionais (entre 1974/1975 e 2008/2009), elevando-se seis vezes neste período para os meninos; e aproximadamente três vezes para as meninas, ambos com sobrepeso. Entre os adolescentes obesos, o aumento foi semelhante em ambos os sexos (cerca de quatro vezes) ^(1,2).

Dentre os fatores de risco clássicos para o aumento do peso, encontram-se fatores genéticos e ambientais, sendo que estes últimos podem ser modulados reduzindo o acúmulo ponderal e morbidades correlatas à obesidade. Para adolescentes, o principal fator ambiental a ser considerado é o ambiente escolar, já que neste espaço existe uma frequente troca de informações entre adolescentes, a incorporação contínua de informações, e o crescimento psicossocial destes indivíduos ⁽³⁾.

O ensino educacional no Brasil torna obrigatória a inserção da disciplina de educação física no currículo escolar de crianças e adolescentes ⁽⁴⁾. Porém, as recomendações são de atividades físicas com exercícios que vão de moderados a intensos, por 30 a 60 minutos de duração, de 3 a 7 dias por semana, para a redução de peso corporal total e adiposidade visceral, em crianças e adolescentes com sobrepeso. E além do mais, a frequência nas aulas muitas vezes não constitui participação na atividade física, o que não é um indicador de prática de exercícios físicos ⁽⁴⁾.

Um importante fator a ser considerado na prática regular da atividade física por adolescentes é forma de distribuição das férias dentro do calendário escolar, uma vez que durante o período letivo, atividades físicas escolares, mesmo que ineficientes, são realizadas em conjunto com atividades externas; já durante os meses de férias, as atividades obrigatórias não são desenvolvidas, ocorre à mudança dos hábitos alimentares, tipos de alimentos consumidos, o que pode levar ao ganho de peso ⁽⁵⁾.

Outro fator determinante é a merenda escolar, que na maioria das vezes é composta por produtos industrializados pré-processados, apresentando baixa aceitação por parte dos estudantes, obrigando os alunos a procurar a cantina particular para adquirir alimentos também industrializados, snacks, frituras, refrigerantes entre outros.

A formação de hábitos e práticas comportamentais é aprimorada durante o convívio escolar. Além da escola, a família também é outro importante fator para o aprimoramento do hábito alimentar e estilo de vida de um adulto, já que a criança começa a formar e internalizar os

padrões de comportamento alimentar, em termos de escolha e quantidade de alimentos, horário e ambiente das refeições. Trata-se de um processo que se inicia nesta fase e se estende por todas as demais fases do ciclo de vida⁽⁶⁾.

Os hábitos sedentários são estabelecidos na infância e na adolescência e tendem a se perpetuar na vida adulta, com fatores biológicos, familiares e culturais envolvidos na conduta de inatividade física⁽⁷⁾ de forma que a aquisição e a manutenção de um estilo de vida ativo desde a infância encontram-se presente em todas as recomendações para uma sobrevida longa e saudável. A inatividade física ou o sedentarismo encontra-se associada a inúmeras comorbidades, tais como síndrome metabólica, diabetes mellitus, dislipidemia e hipertensão arterial sistêmica⁽⁸⁾.

Os fatores de risco que repercutem diretamente no hábito sedentário dos adolescentes são: grande quantidade de tempo gasto em frente à televisão, computador, e videogame; a incapacidade de praticar atividade física fora do ambiente escolar; inatividade física dos pais; e a falta de educação física suficiente na escola⁽⁹⁾.

A elevação ponderal resulta em modificação dos compartimentos corporais, com maior acúmulo de massa gordurosa, sendo que entre as meninas, o aumento da massa gordurosa é generalizado; enquanto que para os meninos, este aumento ocorre principalmente entre os órgãos sendo denominado gordura visceral. A gordura visceral subcutânea encontra-se ligada a alterações cardiometabólicas, sendo a medida da cintura um indicador independente da adiposidade total detectado pelo índice de massa corporal (IMC)^(10, 11).

Sabe-se que a obesidade abdominal associa-se com risco cardiovascular, elevação da pressão arterial, prevalência da intolerância à glicose, hiperinsulinemia, hipertrigliceridemia, e baixo HDL, principalmente para os adolescentes obesos graves (IMC > 2,5 escore-Z) em relação aos obesos moderados em adolescentes, sendo a forma de identificação no ambiente clínico, importante para o diagnóstico precoce. Dentre estes parâmetros encontram-se medidas antropométricas simples como a circunferência da cintura e o índice de massa corporal (IMC)^(12, 13)

O IMC é utilizado como forma de diagnóstico da elevação do peso, sendo seus resultados bem estabelecidos, porém este indica um aumento ponderal generalizado e não o tipo de tecido (gorduroso ou magro) que é responsável por este aumento⁽¹⁰⁾. Já as demais variáveis antropométricas, como circunferência da cintura, índice de conicidade, relação cintura/altura, são importantes para a localização da gordura corporal^(6, 14, 15).

Parâmetros de obesidade central, como circunferências da cintura e do quadril, a relação entre elas (RCQ), devem ser utilizados também para crianças e adolescentes; bem como seus ajustamentos conforme a estatura (CC/ALT, CQ/ALT e RCQ/ALT), a fim de minimizar a influência do crescimento linear⁽¹⁶⁾.

A utilização do índice CC/ALT é reforçada para crianças e adolescentes por apresentar maior habilidade na identificação desta população para fatores de risco cardiovasculares diversos, já que este índice apresentou associações mais fortes com concentrações elevadas de lipoproteínas⁽¹⁵⁾.

Valores de CC/ALT para adolescentes chineses foram considerados indicadores úteis para a presença de múltiplos fatores de risco cardiovascular. Os pesquisadores chineses sugeriram a manutenção dos valores de circunferência da cintura para menos da metade da altura dos indivíduos⁽¹⁷⁾. Crianças e adolescentes com CC/ALT > 0,5 apresentaram 11,4 vezes mais chance de apresentar fatores de risco cardiovascular do que aqueles com CC/ALT < 0,5⁽²⁾.

O índice de conicidade propõe uma nova forma de interpretação da localização da gordura corporal, considerando a circunferência da cintura pela razão do peso e altura, permitindo a avaliação da adiposidade abdominal segundo o ajuste etário⁽¹⁸⁾.

A circunferência da cintura é um bom preditor para síndrome metabólica, diabetes, doenças cardiovasculares, apresentando informações sobre riscos à saúde. Já o índice de conicidade, apesar de relacionar a circunferência da cintura com a altura e peso, não foi um indicador preciso de adiposidade central, em crianças, que se encontra em fase de crescimento e modificação das medidas corporais^(19, 20). Sendo assim, a avaliação destas diferentes medidas antropométricas para identificação precoce de alterações bioquímicas relacionadas a elevação da gordura visceral são importantes principalmente para a população adolescente, permitindo intervenção e tratamento cada vez mais precoce.

REFERÊNCIAS

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística– IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil. 2010.

2. Garnett SP, Baur LA, Srinivasan S, Lee JW, Cowell CT. Body mass index and waist circumference in midchildhood and adverse cardiovascular disease risk clustering in adolescence. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2007 September 1, 2007;86(3):549-55.
3. Cugnetto ML, Saab PG, Llabre MM, Goldberg R, McCalla JR, Schneiderman N. Lifestyle Factors, Body Mass Index, and Lipid Profile in Adolescents. *Journal of Pediatric Psychology*. 2008 August 1, 2008;33(7):761-71.
4. Bidutte LdC. Motivação nas aulas de educação física em uma escola particular. *Psicologia Escolar e Educacional (Impresso)*. 2001;5:49-58.
5. von Hippel PT, Powell B, Downey DB, Rowland NJ. The Effect of School on Overweight in Childhood: Gain in Body Mass Index During the School Year and During Summer Vacation. *Am J Public Health*. 2007 April 1, 2007;97(4):696-702.
6. Yokota RTdC, Vasconcelos Tfd, Pinheiro ARdO, Schmitz BdAS, Coitinho DC, Rodrigues MdLCF. Projeto "a escola promovendo hábitos alimentares saudáveis": comparação de duas estratégias de educação nutricional no Distrito Federal, Brasil. *Revista de Nutrição*. 2010;23:37-47.
7. Lippo BRdS, Silva IMd, Aca CRP, Lira PICd, Silva GAPd, Motta MEFA. Fatores determinantes de inatividade física em adolescentes de área urbana. *Jornal de Pediatria*. 2010;86:520-4.
8. Rivera IR, Silva MAMd, Silva RDATA, Oliveira BAVd, Carvalho ACC. Atividade física, horas de assistência à TV e composição corporal em crianças e adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2010;95:159-65.
9. Zahner L, Puder J, Roth R, Schmid M, Guldemann R, Puhse U, et al. A school-based physical activity program to improve health and fitness in children aged 6-13 years ("Kinder-Sportstudie KISS"): study design of a randomized controlled trial [ISRCTN15360785]. *BMC Public Health*. 2006;6(1):147.
10. Ferrannini E, Sironi AM, Iozzo P, Gastaldelli A. Intra-abdominal adiposity, abdominal obesity, and cardiometabolic risk. *European Heart Journal Supplements*. 2008 March 2008;10(suppl B):B4-B10.
11. Katzmarzyk PT, Bray GA, Greenway FL, Johnson WD, Newton RL, Ravussin E, et al. Racial differences in abdominal depot-specific adiposity in white and African American adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2010 January 1, 2010;91(1):7-15.

12. Christofaro DGD, Ritti-Dias RM, Fernandes RA, Polito MD, Andrade SMd, Cardoso JR, et al. Detecção de hipertensão arterial em adolescentes através de marcadores gerais e adiposidade abdominal. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2011;0-
13. Lavrador MSF, Abbes PT, Escrivão MAMS, Taddei JAdAC. Riscos cardiovasculares em adolescentes com diferentes graus de obesidade. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2011;96:205-11.
14. Beck CC, Lopes AdS, Pitanga FJG. Indicadores antropométricos como preditores de pressão arterial elevada em adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2011;96:126-33.
15. Freedman DS, Kahn HS, Mei Z, Grummer-Strawn LM, Dietz WH, Srinivasan SR, et al. Relation of body mass index and waist-to-height ratio to cardiovascular disease risk factors in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2007 July 1, 2007;86(1):33-40.
16. Must A, Anderson SE. Body mass index in children and adolescents: considerations for population-based applications. *Int J Obes*. 0000;30(4):590-4.
17. Liu Y, Tong G, Tong W, Lu L, Qin X. Can body mass index, waist circumference, waist-hip ratio and waist-height ratio predict the presence of multiple metabolic risk factors in Chinese subjects? *BMC Public Health*. 2011;11(1):35.
18. Kusuma YS, Babu BV, Naidu JM. Chronic energy deficiency in some low socio-economic populations from South India: Relationships between body mass index, waist-hip ratio and conicity index. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*. 2008;59(1):67-79.
19. Vazquez G, Duval S, Jacobs DR, Silventoinen K. Comparison of Body Mass Index, Waist Circumference, and Waist/Hip Ratio in Predicting Incident Diabetes: A Meta-Analysis. *Epidemiologic Reviews*. 2007 January 1, 2007;29(1):115-28.
20. 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 3–9 y. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2000 August 1, 2000;72(2):490-5.

OBJETIVOS

- **Objetivo geral**

Verificar o comportamento antropométrico em adolescentes durante o ano letivo e período de férias.

- **Objetivos específicos**

- Comparar a interferência do período de férias e período letivo no ganho de peso em adolescentes de 5^a a 8^a séries do ensino fundamental de escolas estaduais de Campinas/SP.

Cap. 1 - “Comparação entre o período de férias e o período letivo no ganho de peso e estado nutricional de adolescentes”.

- Relacionar os diferentes índices descritos na literatura (CC/idade; IC e CC/ALT) com o aumento da massa corporal e a localização da gordura, considerando o estado nutricional e o sexo, em adolescentes.

Cap. 2 - “Correlação entre os indicadores de localização da gordura e sua utilização complementar ao índice de massa corporal (IMC) em adolescentes”.

Capítulo 1 - Comparação entre o período de férias e o período letivo no ganho de peso e estado nutricional de adolescentes.

- a) Ganho de peso nas férias escolares
- b) Fabio Cassio Ferreira Nobre; Mestrando do Dep. de Pediatria/FCM/UNICAMP; e-mail: fabiocassioferreiranobre@yahoo.com.br; possui currículo na plataforma lattes; contribuição: desenvolvimento do projeto e elaboração do artigo.
- c) Joseane Almeida Santos Nobre; Doutoranda do Dep. de Pediatria/FCM/UNICAMP; e-mail: joseaneas@yahoo.com.br; possui currículo na plataforma lattes; contribuição: desenvolvimento do projeto, análise estatística e elaboração do artigo.
- d) Antônio A. Barros Filho; Professor Assistente Doutor do Dep. de Pediatria/FCM/UNICAMP; e-mail: abarros@fcm.unicamp.br; possui currículo na plataforma lattes; contribuição: orientador do projeto e elaboração e revisão final do artigo.
- e) Declaração de conflito de interesse: nada a declarar
- f) Instituição: Universidade Estadual de Campinas
- g) Responsável pela correspondência e pelos contatos pré-publicação: Fabio Cassio Ferreira Nobre. Faculdade de Ciências Médicas. Departamento de Pediatria, Rua Tessália Vieira de Camargo, 126 – Barão Geraldo, Campinas, SP. CEP: 13083-887. Brasil; telefone: (19) 3521-7193. E-mail: fabiocassioferreiranobre@yahoo.com.br.
- h) Contagem total de palavras do texto: 2625 palavras
- i) Contagem total de palavras do resumo: 249 palavras
- j) Total de tabelas: 04; total de figuras: 00

RESUMO

OBJETIVO: Comparar a interferência do período de férias e período letivo no ganho de peso em adolescentes de 5^a a 8^a séries do ensino fundamental de escolas estaduais de Campinas/SP.

MÉTODO: Desenvolveu-se estudo de longitudinal concorrente. Foram aferidos o peso e a altura; e o IMC foi calculado a partir destes dados. Pontos de corte da Organização Mundial de Saúde (2007) foram utilizados para determinar o estado nutricional. Escore-Z de altura, peso e IMC também foram calculados. **RESULTADOS:** A eutrofia foi o estado nutricional prevalente (≈60%).

Durante as férias escolares de inverno ocorreu um aumento estatisticamente significativo do peso da população estudada ($p=0,006$; de 0,34 ZE em julho para 0,38 ZE em agosto), verificados pelo Z-Escore de peso e Z-Escore de IMC ($p<0,001$; 0,51 ZE em julho para 0,57 ZE em agosto). Já o comportamento ponderal foi diferente entre eutróficos e adolescentes com excesso de peso. No primeiro grupo ocorreu ganho de peso estatisticamente significativo durante as férias de julho ($p<0,001$; de -0,16 ZE em julho para -0,11 ZE em agosto), e redução ponderal no período letivo do segundo semestre de 2009 ($p=0,043$; -0,14 ZE em agosto para -0,17 ZE em dezembro, para o peso). Já para aqueles com excesso de peso (sobrepeso e obesidade), a redução do IMC foi estatisticamente significativa nos dois períodos letivos ($p<0,001$; 1,80 ZE em fevereiro para 1,72 ZE em junho. $p<0,001$; 1,80 ZE em agosto para 1,71 ZE em dezembro).

CONCLUSÃO: O período de férias é colaborador importante no ganho ponderal nos adolescentes estudados, principalmente aqueles entre 10 e 12,99 anos. O período letivo apresenta função importante na redução do ganho de peso, principalmente entre os adolescentes com sobrepeso e obesidade.

DESCRITORES: Adolescentes. Férias. Obesidade. Estado Nutricional.

ABSTRACT**Comparison between vacations period and school period as to adolescents' weight gain and nutritional state**

PURPOSE: Compare interference from vacations period and school period on weight gain of adolescents from 5th to 8th grades of junior school in public schools in Campinas/SP. **METHOD:** A study of concurrent longitudinal has been developed. Weight and height were checked and Body Mass Index was calculated based on these data. World Health Organization (2007) cut-off points were used to determine nutritional state. Z-Score of height, weight and BMI was also calculated. **RESULTS:** Although eutrophy was the most prevailing state ($\approx 60\%$), weight excess, due to overweight ($\approx 21\%$) and obesity ($\approx 10\%$) should be pointed out. During the winterschool holidays there was a statistically significant increase in weight of the study population ($p = 0.006$, $0.34ZE$ in July to $0.38ZE$ in August), verified by the Z-score of weight and BMI Z-score ($p < 0.001$; $0.51ZE$ in July to $0.57ZE$ in August). The attitude was different weight between normal and overweight adolescents. In the first group was statistically significant weight gain during the July holidays ($p < 0.001$; of $-0.16ZE$ in July to $-0.11ZE$ in August), and weight reduction during the second semester of school in 2009 ($p = 0.043$; $-0.14ZE$ in August to $-0.17ZE$ in December, for the weight). As for those with excess weight (overweight and obesity), the reduction in BMI was statistically significant in the two academic periods ($p < 0.001$; $1.80ZE$ in February to $1.72ZE$ in June. $P < 0.001$; $1.80ZE$ in August to $1.71ZE$ in December). **CONCLUSION:** Vacations period is a major factor of weight gain for adolescents studied, mainly those aged of 10 and 12.99. School period plays a major role in weight gain reduction, especially between adolescents presenting overweight and obesity. **DESCRIPTORS:** Adolescents. Vacations. Obesity. Nutritional State.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a escola contribui para a inserção da prática obrigatória de atividade física semanal nos currículos escolares, bem como o oferecimento de uma alimentação balanceada, ambos pautados em legislações nacionais^{1,2}. Nos momentos de férias escolares, estes alunos ficam desobrigados a manter estes padrões de alimentação e atividade física, contribuindo para o aumento de peso³.

A obesidade entre os brasileiros nos últimos anos apresentou um crescimento notável, verificado em todas as faixas etárias. Estudos nacionais indicam que nos últimos sete anos ocorreram um aumento de 10,8% na prevalência de sobrepeso e obesidade entre adolescentes de 10 a 19 anos^{4,5}.

Fatores sociais, que ao mesmo tempo predispõe ao desenvolvimento do sobrepeso também podem ser utilizados como forma de ajudá-lo em sua prevenção. Ambientes obesogênicos, como escolas e creches podem ser locais de transformação. Sabe-se que essas crianças e adolescentes passam grande parte do dia na escola e muitas das suas escolhas sobre seu estilo de vida serão definidas durante os anos em idade escolar. Na busca de explicações para o sobrepeso na infância e adolescência, alguns olhares têm se voltado para as escolas⁶.

A estrutura do calendário escolar permite observar a influência do ambiente sobre o comportamento ponderal de crianças e adolescentes em dois períodos distintos: durante as férias e durante o período letivo. Durante o ano letivo, as crianças são expostas a uma mistura de escola e as atividades pós-escolares; mas durante as férias, elas somente são expostas às influências fora do ambiente escolar⁷.

Se o sobrepeso e a obesidade aparecem principalmente a partir de influências do período escolar, seria de se esperar maior ganho ponderal durante os períodos letivos. Em contrapartida, se este excesso de peso é encontrado principalmente em decorrência do período de férias, então, encontrar-se-á aumento ponderal nos meses de férias. Nosso principal objetivo é comparar em qual destes dois momentos distintos (letivo e de férias) ocorre maior ganho de peso em adolescentes de 5ª a 8ª séries do ensino fundamental de escolas estaduais.

MÉTODOS

O estudo desenvolvido foi longitudinal concorrente com duração de um ano. Foram realizadas cinco avaliações durante o período de estudo. A população deste estudo foi dinâmica, o que permitiu a adição de novos alunos no decorrer do estudo.

A amostragem foi não-probabilística e de conveniência. Para o cálculo do tamanho da amostra, consideraram-se os alunos regularmente matriculados nas escolas estaduais do município de Campinas até 30/03/2008. Os dados foram fornecidos pela diretoria regional de ensino (DRE-Oeste). A amostra foi calculada para os integrantes do ciclo II (de 11 a 15 anos), do ensino fundamental (5^a a 8^a séries).

O cálculo amostral foi realizado pelo software Epi Info 6.04b. O tamanho da população de adolescentes matriculados foi de 25.357 indivíduos. A precisão desejada foi de 4%; a prevalência de excesso de peso esperada foi a descrita pela Pesquisa de Orçamento Familiar 2002-2003, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, igual a 16,7%¹². O efeito do desenho utilizado foi 1,50, já que a amostragem realizada foi aquela por conglomerado; e o erro α , igual a 0,05; resultando em 495 estudantes de 5^a a 8^a série.

Considerando eventuais perdas amostrais que pudessem ocorrer durante este estudo, foram acrescidos 20% a mais de alunos resultando em um número amostral final de 594 estudantes, divididos entre escolas de período integral e parcial.

Foi caracterizada como escola em período parcial aquela em que o aluno permanece, pelo menos, 04h30 do seu dia, podendo ser no período matutino (07h às 11h30), vespertino (13h às 17h30) ou noturno (19h às 22h40). Nesse tipo de regime educacional, o aluno possui disciplinas básicas do currículo escolar. Já a escola em período integral de ensino, ainda como projeto piloto no estado de São Paulo, apresenta carga horária diária de 09h (07h às 16h), onde o aluno, no período matutino possui as disciplinas básicas do currículo escolar. E no período vespertino, oficinas culturais com atividades artístico-culturais, atividades esportivas, orientação à pesquisa e aos estudos, resolução de problemas matemáticos, hora da leitura, informática, práticas em salas ambiente de ciências físicas e biológicas, práticas de educação ambiental e qualidade de vida.

Quanto à distribuição da faixa etária, optou-se por dividir os adolescentes em dois grupos: fase inicial da adolescência (entre 10 e 13 anos exclusive); e fase média ou intermediária (entre 13/14 anos e 16 anos exclusive).

Para verificar a influência dos períodos letivos ou de férias, as avaliações foram divididas em quatro intervalos, a saber: intervalo 1 – fevereiro/2009 e julho/2009 (letivo); intervalo 2 – julho/2009 e agosto/2009 (férias); intervalo 3 – agosto/2009 e dezembro/2009 (letivo); e intervalo 4 – dezembro/2009 e fevereiro/2010 (férias).

A técnica de aferição do peso e altura foram aquelas preconizadas pela Organização Mundial de Saúde⁶. Para a verificação do peso, foi utilizada a balança, modelo Tanita BF 310. Para a estatura, utilizou-se o antropômetro fixo, de 2 m. As medidas de peso e altura foram realizadas pelo pesquisador e três auxiliares treinados.

O estado nutricional foi determinado a partir do índice de massa corporal (IMC), sendo os pontos de corte aqueles preconizados pela Organização Mundial de Saúde (2009)¹⁴. Desta maneira, considerou-se como magreza, aqueles alunos com $IMC < -2$ Escore-Z; eutrofia, os que apresentaram IMC superior a $-2,0$ Escore-Z e inferior a $+1,0$ Escore-Z; sobrepeso, aqueles com IMC entre $+1,0$ Escore-Z e $+2,0$ Escore-Z; e obesidade, os alunos que apresentaram IMC superior a $+2,0$ Escore-Z.

Para determinação e análise do Z-Escore de altura e IMC utilizou-se o software Anthro, versão 1.0.3. Para o cálculo do z-escore de peso, optou-se pela proposta da Center for Disease Control and Prevention (2000), sendo o mesmo calculado a parte.

Utilizou-se teste *t* entre amostras pareadas, quando as variáveis estudadas (Z-Escore de peso, Z-Escore de altura e Z-Escore de IMC), apresentaram distribuição normal, após a realização do teste de homogeneidade (Teste de Kolmogorov-Smirnov). Para todas as análises do teste *t*, o nível de rejeição da hipótese de nulidade foi de 0,05 ou 5%. Para a avaliação estatística, utilizou-se o pacote estatístico SPSS, versão 14.0.

O trabalho desenvolvido foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Campinas (791/2008), sendo que os pais e responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, sendo informados de todos os aspectos da pesquisa, bem como o sigilo quanto aos dados dos alunos. Além disso, a disposição em participar da pesquisa por parte do adolescente foi sempre considerada.

RESULTADOS

Os resultados serão apresentados considerando o número de adolescentes em cada momento de avaliação. No primeiro intervalo, 384 adolescentes foram avaliados tanto no mês de fevereiro/2009 quanto no mês de junho/2009. Já nos intervalos seguintes, o número de adolescentes avaliados, foi: 370 (intervalo 2 – junho/2009 e agosto/2009), 430 (intervalo 3 – agosto/2009 e dezembro/2009) e 377 (intervalo 4 – dezembro/2009 e fevereiro/2010).

O estado nutricional predominante em todos os intervalos do estudo foi a eutrofia (entre 64,7% e 67,5%). A prevalência de excesso de peso, dado pelo sobrepeso e obesidade juntos, alcançou mais que 30% da população.

Quanto a permanência dos alunos na escola, não houve diferença estatisticamente significativa entre os adolescentes que frequentavam a escola integral e aquela de meio período, quanto ao ganho de peso no período letivo e também, no de férias.

Para verificar se houve influência da perda amostral, foram plotadas curvas de distribuição normal (dados não apresentados) para Z-Escore de altura e Z-Escore de IMC, comparando os resultados dos adolescentes do primeiro corte transversal (fevereiro/2009; n=608) com os resultados de todos os adolescentes que participaram das cinco aferições (estudo de coorte; n=212). O resultado encontrado indicou semelhança entre os dados, mesmo com perda amostral maior do que a esperada quando do cálculo inicial do estudo. Tal perda não foi estatisticamente significativa para interferir nos resultados apresentados (Z-Escore de altura: teste *t*, com $p=0,629$; Z-Escore de IMC: teste *t*, com $p=0,392$).

A Tabela 1 apresenta a caracterização da amostra, segundo os intervalos de avaliação. Verifica-se um comportamento homogêneo entre os intervalos avaliativos quanto ao sexo e tempo na escola. Quanto a faixa etária, como previsto, ocorreu uma diminuição de indivíduos na faixa etária de 10 a 12,99 anos e consequente aumento na faixa seguinte (13 a 15,99 anos).

O estado nutricional predominante em todos os intervalos do estudo foi a eutrofia (entre 64,7% e 67,5%). Porém, vale ressaltar que a prevalência de excesso de peso, dado pelo sobrepeso e obesidade juntos, alcançou mais que 30% da população.

A evolução da altura, peso e IMC, segundo o Z-Escore, encontra-se apresentada na tabela 2. A tabela 3 e 4 foram divididas quanto ao estado nutricional, sendo que a tabela 3 apresenta os resultados da evolução do Z-Escore de altura, peso e IMC de eutróficos; e a tabela 4, de adolescentes com excesso de peso (sobrepeso+obesidade).

O Z-Escore de altura apresentou redução estatisticamente significativa nos quatro intervalos avaliados, tanto para a população total (tabela 2) quanto entre os adolescentes com excesso de peso (tabela 4). A redução do z-escore foi significativa para o sexo feminino (população total, intervalo 4: $p < 0,001$; de 0,34 ZE para 0,22 ZE) e aqueles entre 10 e 12,99 (população total, intervalo 4: $p = 0,025$; de 0,72 ZE para 0,62 ZE), principalmente entre os adolescentes com excesso de peso. Entre as adolescentes com excesso de peso, a redução do ZE de altura ocorreu no intervalo 4, apresentando significância estatística ($p = 0,001$; de 0,37 ZE para 0,16 ZE). Já os alunos com idade entre 10 e 12,99 anos e com excesso de peso, a redução estatisticamente significativa foi observada no intervalo 2 ($p = 0,026$; de 0,99 ZE para 0,86 ZE) e no intervalo 4 ($p = 0,030$; de 0,99 ZE para 0,83 ZE).

Para o Z-Escore de peso, os intervalos mais expressivos estatisticamente foram o intervalo 2 (julho/2009 e agosto/2009, correspondente as férias escolares) e o intervalo 3 (agosto/2009 e dezembro/2009, correspondente ao período letivo). Para as férias escolares, ocorreu um aumento de peso estatisticamente significativo para a população total avaliada ($p = 0,006$), entre as integrantes do sexo feminino ($p = 0,035$) e a faixa etária inicial da adolescência (0,035). Já no intervalo 3, a queda de peso apresentou resultados estatisticamente significativo para todos os segmentos avaliados (população total: $p < 0,001$; sexo masculino: $p = 0,006$; sexo feminino: 0,005; faixa etária de 10 a 12,99 anos: $p < 0,001$), exceto os adolescentes de 13 a 15,99 anos.

O Z-Escore de IMC apresentou comportamento estatisticamente semelhante ao Z-Escore de peso, tendo um aumento significativo no intervalo 2 (população total: $p < 0,001$; sexo masculino: $p = 0,007$; sexo feminino: $p < 0,001$; faixa etária de 10 a 12,99 anos: $p < 0,001$), e consequente redução com significância estatística no intervalo 3 (população total: $p < 0,001$; sexo masculino: $p < 0,001$; sexo feminino: $p = 0,001$; faixa etária de 10 a 12,99 anos: $p < 0,001$).

Ao se dividir a população, conforme o estado nutricional verifica-se comportamentos semelhantes entre adolescentes eutróficos e aqueles com excesso de peso (sobrepeso+obesidade), tanto para o Z-Escore de peso quanto o Z-Escore de IMC.

Os eutróficos apresentaram ganho de peso durante as férias de julho (população total: $p < 0,001$; sexo feminino: $p < 0,001$; faixa etária de 10 a 12,99 anos: $p = 0,001$; faixa etária de 13 a 15,99 anos: $p = 0,039$) e consequente perda ponderal entre agosto e dezembro (população total: $p = 0,043$; sexo feminino: $p = 0,017$; faixa etária de 10 a 12,99 anos: $p = 0,010$), sendo estes resultados estatisticamente significantes.

Já os adolescentes com excesso de peso (sobrepeso e obesidade) apresentaram resultados estaticamente significantes principalmente nas avaliações dos períodos letivos, ou seja, perderam peso entre fevereiro e julho (população total: $p=0,021$; sexo masculino: $p=0,039$; faixa etária de 10 a 12,99 anos: $p=0,002$); e agosto e dezembro (população total: $p<0,001$; sexo masculino: $p<0,001$; feminino: $p=0,023$; faixa etária de 10 a 12,99 anos: $p<0,001$).

DISCUSSÃO

Pretendeu-se com esta pesquisa verificar a existência de ganho de peso e sua consequente perda, nos períodos de férias e letivo, respectivamente. Não se optou, dessa maneira, em determinar os possíveis fatores que levassem a esta flutuação ponderal. Além do mais, a análise transversal dos intervalos foi realizada a fim de se aumentar o tamanho amostral, já que o cálculo inicial não foi atendido, pois à época de realização do estudo, a epidemia de grupo H1N1 estabeleceu-se neste país, fazendo com que medidas preventivas fossem tomadas, e dentre estas, ocorreu a alteração do calendário escolar com prolongamento do mês de férias de julho.

No Brasil, as férias escolares ocorrem em dois momentos, sendo que as férias do mês de julho (inverno) são mais curtas, durando aproximadamente 20 dias; enquanto as férias do final do ano (de dezembro a fevereiro) são maiores, ocorrendo nos meses de verão, propiciando o desenvolvimento de atividades fora do domicílio. A diferença no período e tempo de férias ajudaria a explicar a perda de peso durante os meses subsequentes a julho, e não a dezembro.

O período e tempo de duração das férias escolares é importante para identificar a influência do meio extra escolar no ganho de peso. Durante as férias de verão dos E.U.A, que duram aproximadamente 2 meses, um estudo realizado com 5380 crianças em 310 escolas, durante dois anos, detectou aumento do IMC mais rápido e mais variável durante as férias de verão quando comparadas ao período letivo⁸.

Neste estudo, o ganho de peso foi encontrado principalmente entre as adolescentes do sexo feminino e aqueles mais jovens (de 10 a 12,99 anos). Já entre os adolescentes entre 13 e 15,99 anos o ganho de peso ficou dentro do esperado, sendo que este aumento ocorreu principalmente no mês de julho (férias de inverno). O ganho de peso e o estado nutricional na adolescência reflete o estado nutricional da vida adulta. A transição entre a adolescência e a idade adulta parece ser um período de aumento do risco de desenvolvimento da obesidade, em ambos os sexos⁹.

Os resultados deste estudo demonstraram que a prevalência de sobrepeso e obesidade já atinge três em cada 10 adolescentes de Campinas-SP, sendo que este aumento é evidenciado igualmente em ambos os sexos, e durante o período denominado pubescência (10 a 14 anos). Os dados da última Pesquisa de Orçamento Familiar (POFs 2008-2009), também indicaram prevalência de sobrepeso e obesidade maior na faixa etária inicial da adolescência (34,2% dos 10 aos 14 anos; e 19,2% entre 15 e 17 anos)¹⁰.

A permanência do aluno na escola pode ser considerada um fato positivo para o controle do peso além do esperado durante os meses de aula, principalmente naqueles mais frios. No estado de São Paulo, a Secretaria de Estadual Educação iniciou um projeto piloto com a implantação de algumas unidades escolares em tempo integral, objetivando melhorar a educação¹¹. Verifica-se que as disciplinas curriculares ainda não são bem distribuídas, e que o planejamento das atividades físicas ainda fica a desejar. Seja por falta de equipamentos, seja por falta de espaços apropriados¹². Dessa maneira, nesta pesquisa, não foi possível identificar diferença estatisticamente significativa entre os adolescentes matriculados nas escolas de tempo parcial ou integral.

Para que a escola se torne um meio preventivo do aumento de peso, é necessário instituir no currículo escolar programas de atividade física aeróbica direcionada às diferentes faixas etárias, com respectivo aparelhamento das escolas e treinamento de seus profissionais, bem como educação em saúde e qualidade de vida. Esta experiência já é documentada cientificamente em países como os Estados Unidos^{13, 14}.

O estado norte americano de Arkansas foi o primeiro a legislar (Lei estadual 1020, de 2003) sobre políticas de ensino para combater a obesidade infantil, com cinco protocolos, como o acompanhamento do IMC por comitês distritais. O programa já tem demonstrado alguns resultados nos dois anos após sua aplicação (período em que foi avaliado), porém os resultados ainda são controversos¹³.

Na Holanda, um ensaio clínico randomizado com escolas secundárias verificou a influência de uma intervenção interdisciplinar com multicomponentes, através de um programa educacional que abrangeu 11 lições referentes à saúde e atividade física. O programa teve como objetivo aumentar a conscientização e mudanças comportamentais em relação à ingestão de energia e seu gasto, por meio da atividade física. Como o resultado foi redução significativa da circunferência da cintura e do peso, principalmente entre as meninas,

demonstrando que mudanças curriculares podem contribuir para a prevenção de ganho de peso excessivo entre adolescentes ¹⁴.

Conclui-se que o período letivo é responsável pela redução do peso entre os adolescentes estudados, principalmente para aqueles com sobrepeso e obesidade. As meninas e os adolescentes entre 10 e 12,99 anos também são os que apresentaram maior acúmulo de peso nos períodos de férias, com respectiva perda no período letivo.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.
2. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. FUNDO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. CONSELHO DELIBERATIVO. Resolução n.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.
3. Richmond TK, Subramanian SV. School level contextual factors are associated with the weight status of adolescent males and females. *Obesity*, 2008; 16(6): 1324–1330.
4. Vargas ICS, Sichieri R, Sandre-Pereira G, Veiga GV. Avaliação de programa de prevenção de obesidade em adolescentes de escolas públicas. *Rev Saude Publica*, 2011;45(1):59-68.
5. Strong WB, Malina RM, Blimkie CJR, Daniels SR, Dishman RK, Gutin B, Hergenroeder AC, Must A, Nixon PA, Pivarnik JM, Rowland T, Trost S, Trudeau F. Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr*, 2005;146:732-737.
6. Martinelli CR, Merida M, Rodrigues GM, Grillo DE, Souza JX. Educação física no ensino médio: motivos que levam as alunas a não gostarem de participar das aulas. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*, 2006; 5(2):13-19.
7. Silva ACQR, Rego AIA. Adolescente: necessidades dietéticas e perigos para cardiopatias. *Revista Nutrição em Pauta*. 2000; 8(43): 52-53.
8. Von Hippel PT, Powel B, Downey DB, Rowland NJ. The effect of school on overweight in childhood: gain in body mass index during the school year and during summer vacation. *Am J Public Health*. 2007; 97: 696–702.

9. Gordon-Larsen P, Adair LS, Nelson MC, Popkin BM. Five-year obesity incidence in the transition period between adolescence and adulthood: the National Longitudinal Study of Adolescent Health. *Am J Clin Nutr* 2004; 80:569 –75.
10. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). Pesquisa de Orçamento Familiar 2008-2009: Antropométrica e análise do estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. 2010.
11. Secretaria Estadual de Educação do Estado de São Paulo. Resolução SE-93, de 12-12-2008. Estabelece diretrizes para a reorganização curricular do ensino fundamental nas Escolas Estaduais de Tempo Integral, e dá providências correlatas
12. Cavaliere, Ana Maria. Tempo de escola e qualidade na educação pública. *Educ. Soc.* [online]. 2007, vol.28, n.100, pp. 1015-1035. ISSN 0101-7330.

13. Krukowski RA, West DS, Siddiqui NJ, Bursac Z, Phillips MM, Raczynski JM. No change in weight-based teasing when school-based obesity policies are implemented. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2008; 162(10):936-942.
14. Singh AS, Chinapaw MJM, Brug J, van Mechelen W. Process evaluation of a school-based weight gain prevention program: the Dutch Obesity Intervention in Teenagers (DOiT). *Health Education Research.* 2009;24(5): 772–777.

Tabela 1 - Caracterização dos adolescentes do ensino público participantes do estudo, Campinas/SP.

Variável	Intervalo 1 (n=384)		Intervalo 2 (n=370)		Intervalo 3 (n=430)		Intervalo 4 (n=377)	
	Fev/2009	Jul/2009	Jul/2009	Ago/2009	Ago/2009	Dez/2009	Dez/2009	Fev/2010
Sexo [n(%)]								
<i>Masculino</i>	166 (43,2%)		160 (43,3%)		198 (46%)		179 (47,5%)	
<i>Feminino</i>	218 (56,8%)		210 (56,7%)		232 (54%)		198 (52,5%)	
Faixa Etária [n(%)]								
10 -- 12,99 anos	224 (58,2%)		196 (53%)		244 (56,7%)		189 (50,1%)	
13 -- 15,99 anos	161 (41,8%)		174 (47%)		186 (43,3%)		188 (49,9%)	
Estado Nutricional [n(%)]								
<i>Magreza</i>	7 (1,8%)	5 (1,3%)	4 (1,1%)	3 (0,8%)	9 (2,1%)	3 (0,7%)	4 (1,1%)	2 (0,5%)
<i>Eutrofia</i>	249 (64,7%)	255 (66,2%)	247 (66,7%)	250 (67,5%)	288 (66,7%)	283 (65,8%)	253 (67,1%)	249 (66%)
<i>Sobrepeso</i>	84 (21,8%)	82 (21,3%)	81 (22%)	76 (20,7%)	87 (20,2%)	95 (22,1%)	84 (22,3%)	87 (23,1%)
<i>Obesidade</i>	45 (11,7%)	43 (11,2%)	38 (10,2%)	41 (11%)	46 (10,7%)	49 (11,4%)	36 (9,5%)	39 (10,3%)
<i>Excesso de Peso*</i>	129 (33,5%)	125 (32,5%)	119 (32,2%)	117 (31,7%)	133 (30,9%)	144 (33,5%)	120 (31,8%)	126 (33,4%)

* Excesso de peso: sobrepeso+ obesidade

Tabela 2 – Valores de Z-Escore de peso, altura e IMC, segundo sexo e faixa etária, Campinas/SP.

	Intervalo 1 (n=384)			Intervalo 2 (n=370)			Intervalo 3 (n=430)			Intervalo 4 (n=377)		
	Fev/2009	Jul/2009	<i>p value</i>	Jul/2009	Ago/2009	<i>p value</i>	Ago/2009	Dez/2009	<i>p value</i>	Dez/2009	Fev/2010	<i>p value</i>
Z-Escore de peso												
Total	0,32(±1,17) IC: 0,20 – 0,43	0,30(±1,13) IC: 0,18–0,41	0,201	0,34 (±1,11) IC: 0,23–0,46	0,38 (±1,10) IC: 0,27–0,50	0,006 [‡]	0,41 (±1,13) IC: 0,30–0,52	0,34 (±1,10) IC: 0,24 – 0,45	<0,001 [‡]	0,33 (±1,07) IC: 0,22–0,44	0,32 (±1,06) IC: 0,21–0,43	0,601
Sexo												
<i>Masculino</i>	0,44 (±1,31) IC:0,24 – 0,64	0,40 (±1,24) IC:0,21 – 0,59	0,87	0,42 (±1,18) IC:0,24 – 0,61	0,45 (±1,14) IC:0,27 – 0,63	0,299	0,48 (±1,08) IC:0,34 – 0,63	0,44 (±1,22) IC:0,27 – 0,61	0,006 [‡]	0,47 (±1,18) IC:0,29 – 0,64	0,50 (±1,17) IC:0,33 – 0,67	0,245
<i>Feminino</i>	0,23 (±1,04) IC:0,09 – 0,37	0,22 (±1,04) IC:0,08 – 0,36	0,11	0,27 (±1,05) IC:0,12 – 0,41	0,32 (±1,07) IC:0,17 – 0,46	0,004 [‡]	0,32 (±1,02) IC:0,19 – 0,45	0,26 (±0,99) IC:0,13 – 0,39	0,005 [‡]	0,21 (±0,95) IC:0,07 – 0,34	0,16 (±0,92) IC:0,03 – 0,29	0,037 [‡]
Faixa Etária												
10 -- 12,99 anos	0,44 (±1,31) IC:0,27 – 0,61	0,37 (±1,25) IC:0,21 – 0,54	0,014 [‡]	0,36 (±1,27) IC:0,21 – 0,55	0,43 (±1,21) IC:0,26 – 0,60	0,035 [‡]	0,50 (±1,23) IC:0,35 – 0,66	0,39 (±1,19) IC:0,24 – 0,54	<0,001 [‡]	0,48 (±1,17) IC:0,31 – 0,65	0,44 (±1,14) IC:0,27 – 0,60	0,138
13 -- 15,99 anos	0,15 (±0,92) IC:0,01 – 0,30	0,20 (±0,94) IC:0,05 – 0,35	0,002 [‡]	0,28 (±0,96) IC:0,13 – 0,42	0,31 (±0,96) IC:0,16 – 0,46	0,081	0,29 (±0,97) IC:0,15 – 0,43	0,29 (±0,97) IC:0,14 – 0,43	0,921	0,18 (±0,94) IC:0,04 – 0,31	0,20 (±0,96) IC:0,06 – 0,34	0,182
Z-Escore de altura												
Total	0,44 (±1,08) IC:0,33 – 0,55	0,40 (±1,06) IC:0,29 – 0,51	0,072	0,49 (±1,06) IC:0,38 – 0,60	0,48 (±1,01) IC:0,38 – 0,58	0,799	0,56 (±1,08) IC:0,46 – 0,66	0,53 (±1,10) IC:0,42 – 0,63	0,159	0,51 (±1,09) IC:0,40 – 0,62	0,44 (±1,06) IC:0,34 – 0,55	0,004 [‡]
Sexo												
<i>Masculino</i>	0,56 (±1,07) IC:0,40 – 0,73	0,53 (±1,07) IC:0,37 – 0,70	0,37	0,61 (±1,04) IC:0,45 – 0,78	0,61 (±0,98) IC:0,46 – 0,76	0,900	0,72 (±1,06) IC:0,57 – 0,87	0,70 (±1,08) IC:0,55 – 0,85	0,583	0,70 (±1,09) IC:0,54 – 0,86	0,70 (±1,09) IC:0,53 – 0,86	0,843
<i>Feminino</i>	0,34 (±1,07) IC:0,2 – 0,48	0,30 (±1,074) IC:0,16 – 0,44	0,10	0,38 (±1,08) IC:0,23 – 0,53	0,38 (±1,03) IC:0,23 – 0,52	0,888	0,43 (±1,07) IC:0,29 – 0,57	0,38 (±1,09) IC:0,24 – 0,53	0,152	0,34 (±1,05) IC:0,20 – 0,49	0,22 (±0,98) IC:0,08 – 0,35	<0,001 [‡]
Faixa Etária												
10 -- 12,99 anos	0,61 (±1,11) IC:0,46 – 0,75	0,55 (±1,08) IC:0,41 – 0,70	0,06	0,66 (±1,12) IC:0,50 – 0,82	0,61 (±1,06) IC:0,47 – 0,76	0,218	0,72 (±1,12) IC:0,58 – 0,86	0,65 (±1,16) IC:0,50 – 0,80	0,046 [‡]	0,72 (±1,15) IC:0,55 – 0,88	0,63 (±1,06) IC:0,47 – 0,78	0,025 [‡]
13 -- 15,99 anos	0,20 (±0,98) IC:0,05 – 0,35	0,19 (±0,99) IC:0,03 – 0,34	0,70	0,28 (±0,97) IC:0,13 – 0,42	0,32 (±0,92) IC:0,18 – 0,46	0,105	0,35 (±0,98) IC:0,21 – 0,49	0,37 (±0,99) IC:0,23 – 0,51	0,419	0,31 (±0,98) IC:0,17 – 0,45	0,26 (±1,02) IC:0,11 – 0,41	0,082
Z-Escore de IMC												
Total	0,47(±1,20) IC: 0,35–0,59	0,48(±1,46) IC: 0,36–0,59	0,587	0,51 (±1,10) IC: 0,39–0,62	0,57(±1,08) IC: 0,46–0,69	<0,001 [‡]	0,56 (±1,10) IC: 0,45–0,66	0,47 (±1,13) IC: 0,36–0,58	<0,001 [‡]	0,48 (±1,10) IC: 0,37–0,59	0,50 (±1,10) IC: 0,39–0,61	0,313
Sexo												
<i>Masculino</i>	0,52 (±1,26) IC:0,33 – 0,72	0,53 (±1,07) IC:0,37 – 0,70	0,36	0,52 (±1,11) IC:0,35 – 0,70	0,57 (±1,10) IC:0,40 – 0,76	0,007 [‡]	0,56 (±1,17) IC:0,39 – 0,72	0,45 (±1,18) IC:0,29 – 0,62	<0,001 [‡]	0,51 (±1,15) IC:0,34 – 0,68	0,56 (±1,13) IC:0,40 – 0,73	0,05
<i>Feminino</i>	0,44 (±1,15) IC:0,28 – 0,59	0,47 (±1,11) IC:0,32 – 0,62	0,12	0,48 (±1,10) IC:0,33 – 0,63	0,56 (±1,07) IC:0,41 – 0,70	<0,001 [‡]	0,55 (±1,05) IC:0,42 – 0,69	0,48 (±1,08) IC:0,34 – 0,63	0,001 [‡]	0,45 (±1,05) IC:0,30 – 0,60	0,44 (±1,07) IC:0,2 – 0,59	0,695
Faixa Etária												
10 -- 12,99 anos	0,50 (±1,27) IC:0,33 – 0,66	0,46 (±1,21) IC:0,30 – 0,62	0,08	0,41 (±1,21) IC:0,24 – 0,58	0,57 (±1,10) IC:0,40 – 0,76	<0,001 [‡]	0,55 (±1,19) IC:0,40 – 0,70	0,43 (±1,23) IC:0,27 – 0,58	<0,001 [‡]	0,56 (±1,15) IC:0,39 – 0,72	0,56 (±1,15) IC:0,40 – 0,73	0,780
13 -- 15,99 anos	0,45 (±1,10) IC:0,27 – 0,62	0,51 (±1,06) IC:0,35 – 0,68	0,002 [‡]	0,60 (±0,97) IC:0,45 – 0,74	0,53 (±1,17) IC:0,36 – 0,69	0,480	0,56 (±0,97) IC:0,42 – 0,70	0,52 (±0,98) IC:0,38 – 0,67	0,055	0,40 (±1,04) IC:0,25 – 0,55	0,43 (±1,04) IC:0,28 – 0,58	0,213

*Média(±dp); †IC= Intervalo de confiança; ‡p<0,05

Tabela 3 – Valores de Z-Escore de peso, altura e IMC, de adolescentes eutróficos, segundo sexo e faixa etária, Campinas/SP.

	Intervalo 1 (n=237)			Intervalo 2 (n=246)			Intervalo 3 (n=283)			Intervalo 4 (n=252)		
	Fev/2009	Jul/2009	p value	Jul/2009	Ago/2009	p value	Ago/2009	Dez/2009	p value	Dez/2009	Fev/2010	p value
Z-Escore de peso												
Total	-0,23(±0,58) IC: -0,30– -0,15	-0,24(±0,56) IC: -0,31– -0,17	0,511	-0,16(±0,55) IC: -0,23– -0,09	-0,11(±0,57) IC: -0,18– -0,03	<0,001 [‡]	-0,14(±0,60) IC: -0,21– -0,07	-0,17(±0,62) IC: -0,25– -0,10	0,043 [‡]	-0,16(±0,62) IC: -0,23– -0,08	-0,16(±0,60) IC: -0,23– -0,08	0,984
Sexo												
<i>Masculino</i>	-0,19(±0,61) IC: -0,31– -0,07	-0,20(±0,62) IC: -0,32– -0,08	0,807	-0,14(±0,60) IC: -0,26– -0,03	-0,11(±0,59) IC: -0,22– 0,003	0,107	-0,15(±0,63) IC: -0,27– -0,04	-0,18(±0,66) IC: -0,29– -0,06	0,403	-0,11(±0,64) IC: -0,23– 0,01	-0,05(±0,65) IC: -0,18– 0,06	0,090
<i>Feminino</i>	-0,22(±0,58) IC: -0,32– -0,12	-0,21(±0,57) IC: -0,30– -0,11	0,537	-0,18(±0,52) IC: -0,26– -0,09	-0,11(±0,55) IC: -0,20– -0,01	<0,001 [‡]	-0,16(±0,55) IC: -0,25– -0,06	-0,22(±0,56) IC: -0,31– -0,13	0,017 [‡]	-0,20(±0,60) IC: -0,30– -0,10	-0,24(±0,54) IC: -0,33– -0,15	0,103
Faixa Etária												
10 -- 13 anos	-0,16(±0,61) IC: -0,26– -0,006	-0,19(±0,59) IC: -0,29– -0,09	0,185	-0,15(±0,59) IC: -0,25– -0,04	-0,07(±0,61) IC: -0,18– 0,02	0,001 [‡]	-0,10(±0,63) IC: -0,20– -0,002	-0,17(±0,67) IC: -0,27– -0,06	0,010 [‡]	-0,09(±0,66) IC: -0,21– 0,02	-0,10(±0,61) IC: -0,21– 0,02	0,733
13 -- 15,99 anos	-0,27(±0,56) IC: -0,37– -0,16	-0,21(±0,59) IC: -0,33– -0,10	0,020 [‡]	-0,18(±0,51) IC: -0,28– -0,09	-0,15(±0,50) IC: -0,24– -0,05	0,039 [‡]	-0,20(±0,56) IC: -0,30– -0,10	-0,19(±0,55) IC: -0,29– -0,09	0,558	-0,20(±0,56) IC: -0,30– -0,10	-0,19(±0,55) IC: -0,29– -0,09	0,558
Z-Escore de altura												
Total	0,40(±1,01) IC: 0,27– 0,53	0,34(±0,98) IC: 0,22– 0,47	0,021 [‡]	0,42(±1,01) IC: 0,29– 0,54	0,42(±1,01) IC: 0,42– 0,94	0,790	0,46(±1,04) IC: 0,33– 0,58	0,45(±1,05) IC: 0,33– 0,57	0,876	0,44(±1,05) IC: 0,30– 0,57	0,44(±1,05) IC: 0,30– 0,57	0,071
Sexo												
<i>Masculino</i>	0,42(±0,91) IC: 0,24– 0,49	0,36(±0,92) IC: 0,18– 0,54	0,240	0,46(±0,93) IC: 0,28– 0,64	0,47(±0,90) IC: 0,29– 0,64	0,907	0,49(±1,02) IC: 0,31– 0,67	0,52(±1,04) IC: 0,33– 0,70	0,548	0,54(±1,04) IC: 0,35– 0,74	0,54(±1,03) IC: 0,34– 0,73	0,881
<i>Feminino</i>	0,39(±1,08) IC: 0,21– 0,58	0,32(±1,03) IC: 0,15– 0,50	0,037 [‡]	0,38(±1,07) IC: 0,20– 0,56	0,39(±0,97) IC: 0,23– 0,55	0,810	0,43(±1,06) IC: 0,26– 0,59	0,40(±1,06) IC: 0,23– 0,57	0,502	0,35(±1,05) IC: 0,17– 0,53	0,25(±0,96) IC: 0,09– 0,42	0,024 [‡]
Faixa Etária												
10 -- 12,99 anos	0,52(±1,03) IC: 0,35– 0,70	0,45(±0,99) IC: 0,28– 0,62	0,061	0,56(±1,07) IC: 0,38– 0,75	0,55(±0,98) IC: 0,39– 0,72	0,841	0,59(±1,06) IC: 0,43– 0,76	0,55(±1,11) IC: 0,38– 0,73	0,380	0,60(±1,13) IC: 0,40– 0,80	0,55(±1,00) IC: 0,37– 0,72	0,288
13 -- 15,99 anos	0,24(±0,97) IC: 0,05– 0,43	0,20(±0,73) IC: 0,009– 0,73	0,173	0,24(±0,92) IC: 0,07– 0,41	0,27(±0,88) IC: 0,10– 0,43	0,348	0,28(±0,99) IC: 0,10– 0,46	0,32(±0,96) IC: 0,15– 0,49	0,182	0,27(±0,94) IC: 0,10– 0,44	0,22(±0,97) IC: 0,04– 0,39	0,095
Z-Escore de IMC												
Total	-0,17(±0,70) IC: 0,26– -0,08	0,14(±0,66) IC: -0,22– -0,005	0,097	-0,05(±0,67) IC: 0,13– 0,03	0,03(±0,67) IC: -0,04– 0,12	<0,001 [‡]	-0,04(±0,67) IC: 0,12– 0,03	-0,12(±0,73) IC: -0,21– -0,03	<0,001 [‡]	-0,07(±0,68) IC: -0,15– 0,01	-0,04(±0,72) IC: -0,13– 0,04	0,253
Sexo												
<i>Masculino</i>	-0,13(±0,73) IC: -0,28– -0,001	0,12(±0,71) IC: -0,25– -0,01	0,516	-0,08(±0,69) IC: 0,23– 0,61	-0,01(±0,69) IC: -0,14– 0,11	0,006 [‡]	-0,14(±0,68) IC: -0,26– -0,02	-0,23(±0,72) IC: -0,36– -0,10	0,005 [‡]	-0,09(±0,68) IC: -0,22– 0,03	-0,01(±0,74) IC: -0,15– 0,12	0,025 [‡]
<i>Feminino</i>	-0,12(±0,70) IC: -0,23– -0,03	-0,05(±0,70) IC: -0,66– 0,06	0,005 [‡]	0,07(±0,66) IC: -0,03– 0,18	-0,18(±0,52) IC: -0,26– -0,09	<0,001 [‡]	-0,09(±0,69) IC: -0,21– 0,01	-0,16(±0,55) IC: -0,25– -0,06	0,001 [‡]	-0,04(±0,67) IC: -0,16– 0,06	-0,06(±0,70) IC: -0,18– 0,05	0,657
Faixa Etária												
10 -- 12,99 anos	-0,15(±0,73) IC: -0,27– -0,003	-0,14(±0,70) IC: -0,26– -0,02	0,788	-0,14(±0,70) IC: -0,26– -0,02	-0,04(±0,72) IC: -0,12– 0,11	<0,001 [‡]	-0,07(±0,72) IC: -0,19– 0,03	-0,20(±0,78) IC: -0,32– -0,07	<0,001 [‡]	-0,06(±0,69) IC: -0,19– 0,05	-0,03(±0,76) IC: -0,17– 0,09	0,405
13 -- 15,99 anos	-0,09(±0,70) IC: -0,23– -0,03	-0,004(±0,70) IC: -0,13– 0,14	<0,001 [‡]	0,05(±0,62) IC: -0,06– 0,17	0,08(±0,61) IC: -0,03– 0,19	0,160	-0,009(±0,61) IC: -0,12– 0,10	-0,03(±0,65) IC: -0,14– -0,08	0,336	-0,009(±0,61) IC: -0,12– 0,10	-0,03(±0,65) IC: -0,14– 0,08	0,376

*Média(±dp); †IC= Intervalo de confiança; ‡p<0,05

Tabela 4 – Valores de Z-Escore de peso, altura e IMC, de adolescentes com excesso de peso (sobrepeso+obesidade), segundo sexo e faixa etária

	Intervalo 1 (n=128)			Intervalo 2 (n=120)			Intervalo 3 (n=144)			Intervalo 4 (n=112)		
	Fev/2009	Jul/2009	<i>p value</i>	Jul/2009	Ago/2009	<i>p value</i>	Ago/2009	Dez/2009	<i>p value</i>	Dez/2009	Fev/2010	<i>p value</i>
Z-Escore de peso												
Total	1,46(±1,16) IC: 1,26–1,66	1,38(±1,15) IC: 1,18–1,58	0,021‡	1,46(±1,12) IC: 1,26–1,66	1,46(±1,14) IC: 1,25–1,67	0,946	1,55(±1,05) IC: 1,37–1,72	1,42(±1,04) IC: 1,25–1,59	<0,001‡	1,46(±0,99) IC: 1,27–1,64	1,45(±1,02) IC: 1,26–1,64	0,894
Sexo												
<i>Masculino</i>	1,75 (±1,28) IC: 1,40–2,09	1,63(±1,19) IC: 1,31–1,95	0,039‡	1,65(±1,15) IC: 1,32–1,97	1,65(±1,08) IC: 1,35–1,96	0,902	1,73(±1,13) IC: 1,44–2,02	1,55(±1,18) IC: 1,24–1,85	0,007‡	1,64(±1,07) IC: 1,37–1,91	1,62(±1,12) IC: 1,33–1,90	0,731
<i>Feminino</i>	1,23 (±1,00) IC: 1,00–1,47	1,19(±1,08) IC: 0,94–1,45	0,263	1,33(±1,08) IC: 1,06–1,59	1,32(±1,16) IC: 1,04–1,61	0,987	1,36(±0,98) IC: 1,13–1,59	1,27(±0,89) IC: 1,06–1,48	0,019‡	1,23(±0,81) IC: 1,01–1,44	1,17(±0,83) IC: 0,95–1,38	0,260
Faixa Etária												
10 -- 12,99 anos	1,70 (±1,32) IC: 1,39–2,00	1,54(±1,31) IC: 1,24–1,84	0,002‡	1,74(±1,21) IC: 1,42–2,05	1,72(±1,24) IC: 1,39–2,04	0,232	1,80(±1,10) IC: 1,55–2,04	1,59(±1,08) IC: 1,35–1,83	<0,001‡	1,73(±1,01) IC: 1,47–1,99	1,61(±1,09) IC: 1,33–1,89	0,087
13 -- 15,99 anos	1,15 (±0,75) IC: 0,90 – 1,32	1,14(±0,81) IC: 0,92–1,37	0,392	1,20(±0,96) IC: 0,95–1,44	1,22(±0,97) IC: 0,97–1,47	0,515	1,23(±0,91) IC: 1,00–1,46	1,20(±0,95) IC: 0,96–1,44	0,464	1,14(±0,84) IC: 0,92–1,36	1,18(±0,88) IC: 0,95–1,41	0,218
Z-Escore de altura												
Total	1,80(±0,59) IC: 1,70–1,91	0,60(±1,08) IC: 0,41–0,79	<0,001‡	1,76(±0,58) IC: 1,66–1,87	0,65(±1,07) IC: 0,46–0,84	<0,001‡	0,81(±1,07) IC: 0,63–0,99	0,72(±1,11) IC: 0,54–0,91	0,031‡	0,69(±1,11) IC: 0,48–0,90	0,58(±1,14) IC: 0,37–0,79	0,013‡
Sexo												
<i>Masculino</i>	0,94(±1,10) IC: 0,64–1,23	0,92(±1,13) IC: 0,61–1,22	0,749	0,96(±1,17) IC: 0,63–1,29	0,93(±1,02) IC: 0,64–1,22	0,693	1,12(±1,03) IC: 0,88–1,37	1,03(±1,08) IC: 0,77–1,28	0,163	1,02(±1,10) IC: 0,72–1,32	1,01(±1,10) IC: 0,72–1,31	0,953
<i>Feminino</i>	0,37(±0,97) IC: 0,14–0,59	0,35(±0,98) IC: 0,12–0,58	0,675	0,48(±0,99) IC: 0,24–0,72	0,44(±1,05) IC: 0,18–0,69	0,334	0,50(±1,03) IC: 0,26–0,74	0,42(±1,06) IC: 0,17–0,67	0,073	0,37(±1,05) IC: 0,10–0,65	0,16(±1,03) IC: -0,10–0,44	0,001‡
Faixa Etária												
10 -- 12,99 anos	0,88(±1,08) IC: 0,63–1,13	0,83(±1,08) IC: 0,59–1,08	0,355	0,99(±1,06) IC: 0,71–1,27	0,86(±1,10) IC: 0,58–1,15	0,026‡	0,97(±1,08) IC: 0,65–1,28	0,86(±1,15) IC: 0,53–1,19	0,258	0,99(±1,10) IC: 0,70–1,28	0,83(±1,14) IC: 0,53–1,14	0,030‡
13 -- 15,99 anos	0,23(±0,92) IC: 0,63–1,13	0,25(±1,00) IC: -0,02–0,53	0,422	0,39(±1,05) IC: 0,11–0,66	0,44(±1,00) IC: 0,18–0,70	0,231	0,49(±0,97) IC: 0,25–0,73	0,47(±1,04) IC: 0,21–0,73	0,597	0,38(±1,05) IC: 0,09–0,67	0,32(±1,09) IC: 0,02–0,61	0,227
Z-Escore de IMC												
Total	1,80(±0,59) IC: 1,70–1,91	1,72(±0,63) IC: 1,61–1,83	<0,001‡	1,77(±0,58) IC: 1,66–1,87	1,77(±0,64) IC: 1,66–1,89	0,617	1,80(±0,54) IC: 1,71–1,89	1,71(±0,60) IC: 1,60–1,81	<0,001‡	1,79(±0,50) IC: 1,69–1,88	1,81(±0,51) IC: 1,71–1,90	0,368
Sexo												
<i>Masculino</i>	1,92(±0,62) IC: 1,75–2,08	1,80(±0,65) IC: 1,63–1,98	<0,001‡	1,83(±0,56) IC: 1,67–1,98	1,85(±0,59) IC: 1,68–2,01	0,402	1,85(±0,60) IC: 1,69–2,00	1,71(±0,70) IC: 1,53–1,89	<0,001‡	1,79(±0,56) IC: 1,64–1,93	1,77(±0,61) IC: 1,62–1,93	0,733
<i>Feminino</i>	1,72(±0,55) IC: 1,59–1,85	1,66(±0,62) IC: 1,51–1,80	0,023‡	1,72(±0,59) IC: 1,57–1,86	1,72(±0,67) IC: 1,56–1,88	0,992	1,78(±0,50) IC: 1,66–1,89	1,71(±0,52) IC: 1,59–1,84	0,009‡	1,72(±0,46) IC: 1,59–1,84	1,70(±0,50) IC: 1,57–1,84	0,707
Faixa Etária												
10 -- 12,99 anos	1,88(±0,65) IC: 1,73–2,03	1,75(±0,71) IC: 1,59–1,92	<0,001‡	1,87(±0,64) IC: 1,71–2,04	1,91(±0,68) IC: 1,73–2,09	0,688	1,79(±0,67) IC: 1,64–1,94	1,80(±1,10) IC: 1,55–2,04	<0,001‡	1,91(±0,54) IC: 1,77–2,05	1,86(±0,62) IC: 1,71–2,02	0,267
13 -- 15,99 anos	1,69(±0,47) IC: 1,56–1,83	1,67(±0,50) IC: 1,53–1,81	0,507	1,66(±0,50) IC: 1,53–1,79	1,64(±0,56) IC: 1,50–1,79	0,625	1,67(±0,43) IC: 1,56–1,78	1,60(±0,50) IC: 1,47–1,72	0,029‡	1,59(±0,43) IC: 1,47–1,70	1,61(±0,46) IC: 1,49–1,73	0,421

*Média(±dp); †IC= Intervalo de confiança; ‡p<0,05

Capítulo 2 - Correlação entre os indicadores de localização da gordura e sua utilização complementar ao índice de massa corporal (IMC) em adolescentes.

- a) Composição corporal e localização da gordura.
- b) Fábio Cássio Ferreira Nobre; Mestrando do Dep. de Pediatria/FCM/UNICAMP; e-mail: fabiocassioferreiranobre@yahoo.com.br; possui currículo na plataforma lattes; contribuição: desenvolvimento do projeto e elaboração do artigo.
- c) Joseane Almeida Santos Nobre; Doutoranda do Dep. de Pediatria/FCM/UNICAMP; e-mail: joseaneas@yahoo.com.br; possui currículo na plataforma lattes; contribuição: desenvolvimento do projeto, análise estatística e elaboração do artigo.
- d) Antônio A. Barros Filho; Professor Assistente Doutor do Dep. de Pediatria/FCM/UNICAMP; e-mail: abarros@fcm.unicamp.br; possui currículo na plataforma lattes; contribuição: orientador do projeto e elaboração e revisão final do artigo.
- e) Declaração de conflito de interesse: nada a declarar
- f) Instituição: Universidade Estadual de Campinas
- g) Responsável pela correspondência e pelos contatos pré-publicação: Fábio Cássio Ferreira Nobre. Faculdade de Ciências Médicas. Departamento de Pediatria, Rua Tessália Vieira de Camargo, 126 – Barão Geraldo, Campinas, SP. CEP: 13083-887. Brasil; telefone: (19) 3521-7193. E-mail: fabiocassioferreiranobre@yahoo.com.br.
- h) Contagem total de palavras do texto: 2801 palavras
- i) Contagem total de palavras do resumo: 264 palavras
- j) Total de tabelas: 05; total de figuras: 00

RESUMO

OBJETIVO: Relacionar os diferentes índices descritos na literatura (Circunferência da Cintura(CC)/idade; Índice de Conicidade (IC) e CC/Altura) com o aumento da massa corporal e a localização da gordura, considerando o estado nutricional e o sexo, em adolescentes. **MÉTODO:** Desenvolveu-se estudo de transversal, em escolas da rede estadual do município de Campinas. Foram aferidos o peso, a altura, a circunferência da cintura e o percentual de gordura corporal (por bioimpedância elétrica vertical). Calculou-se o Índice de Massa Corporal-IMC- com determinação do estado nutricional segundo critérios da Organização Mundial de Saúde (2007), o IC (conforme Valdez et al, 1993) e a CC/ALT. **RESULTADOS:** O excesso de peso foi encontrado em 35,2% da população estudada. O percentual de gordura corporal (%GC) foi maior entre as meninas quando comparada aos meninos, independente do estado nutricional. Dentre os índices estudados, somente CC/idade e CC/ALT indicaram maior concentração de gordura na região central, principalmente nos meninos. Z-Escore de IMC correlacionou-se melhor com as variáveis de localização de gordura no sexo masculino, enquanto nas adolescentes femininas, o %GC foi a variável que apresentou melhor correlação com a gordura centralizada. Em ambos os sexos, o IC não apresentou boa correlação com as variáveis estudadas. **CONCLUSÃO:** IC não apresentou correção com o IMC, ao contrário da CC/idade e CC/ALT, sendo indicados para diagnóstico da localização da gordura. Por sua maior simplicidade e facilidade, a CC deverá ser utilizada como indicador da localização da gordura. Além disso, os adolescentes do sexo masculino apresentaram maior quantidade de gordura corporal na região central, enquanto as adolescentes femininas mostraram gordura corporal distribuída proporcionalmente pela massa corporal total.

DESCRITORES: Adolescentes. Obesidade. Distribuição da gordura corporal. Circunferência da cintura

ABSTRACT**Correlation between indicators of fat location and its complementary use to the body mass index (BMI) in adolescents.**

PURPOSE: Check relationship between different indexes described in literature (Waist Circumference (WC)/age; Conicity Index (CI) and WC/Height) and body mass increase and fat location, taking adolescents' nutritional state and gender into account. **METHOD:** A transversal study has been carried out at public network schools in the city of Campinas. Weight, height, waist circumference and body fat percentage (by vertical electrical bio-impedance) were checked. Body Mass Index – BMI – determining nutritional state according to World Health Organization (2007) criteria, CI (according to Valdez et al, 1993) and WC/Height were calculated. **RESULTS:** Overweight was found in 35.2% of studied population. Body fat percentage (%BF) was higher among girls compared to boys, regardless nutritional state. Among indexes studied, only WC/age and WC/Height showed a higher fat concentration on central region, especially in boys. BMI Z-Score showed a better correlation with fat location variables for male gender, while for female adolescents %BF was the variable presenting best correlation with centralized fat. For both genders, CI did not present a good correlation with variables studied. **CONCLUSION:** CI did not show a correlation with BMI, differently from WC/age and WC/Height, which are indicated for fat location diagnosis. Considering its higher simplicity and easiness, WC shall be used as fat location indicator. Moreover, male adolescents presented a higher body fat amount on central region, while female adolescents showed body fat proportionally distributed within total body mass.

DESCRIPTORS: Adolescents. Obesity. Body fat distribution. Waist circumference.

INTRODUÇÃO

O excesso de gordura associa-se fortemente com hipertensão arterial, dislipidemias, resistência insulínica e diabetes tipo 2⁽¹⁾. Mais que o aumento generalizado de gordura corporal, a sua localização torna-se cada vez mais importante. A adiposidade central merece especial atenção, pois se acumula preferencialmente ao nível do tronco, e na região intra-abdominal, aumentando o risco de desenvolvimento de morbididades relacionadas com alterações metabólicas, tais como diabetes, dislipidemias, diabetes, hipertensão entre outras⁽²⁾.

O IMC é amplamente utilizado para determinação do diagnóstico nutricional em diferentes populações e faixas etárias. O excesso de peso na infância e adolescência aumenta a chance do indivíduo continuar a manter este estado nutricional na vida adulta. Biro et al (2010) demonstraram que adultos obesos na sua maioria, aos nove anos, também apresentava IMC/idade elevado⁽³⁾.

No entanto o IMC fornece somente a distribuição da massa corporal total pela altura e não a localização da gordura corporal. Para melhor discriminar a quantidade de gordura corporal e sua distribuição, indicadores antropométricos têm provado serem eficazes, especialmente em estudos epidemiológicos. Dentre eles encontram-se a circunferência da cintura (CC), o índice de conicidade (índice C) e a relação circunferência da cintura pela altura (CC/ALT). Os dois primeiros objetivam identificar a gordura localizada na região central do corpo. Já a CC/ALT considera a proporção de gordura na região central pela altura do indivíduo^{(2),(4),(5)}.

O índice de conicidade (IC), proposto por Valdez et al (1991), parte do princípio de que o corpo pode ser um cilindro perfeito ou um cone duplo (ou seja, dois cones com uma base comum ao nível da cintura). Se uma pessoa tem um IC de 1,25, isso significa que ele(a) tem uma circunferência abdominal 1,25 vezes maior do que a circunferência de um cilindro gerado com a altura e o peso dessa mesma pessoa. O IC igual a 1,0 indica um cilindro perfeito; e o IC= 1,73, um cone duplo perfeito. Assim IC parece ser uma abordagem viável para avaliar a adiposidade abdominal, sendo uma das suas vantagens o ajuste da CC para altura e peso, permitindo comparações diretas da adiposidade entre os indivíduos, bem como populações⁽⁶⁾.

Já a medida da circunferência da cintura (CC) e a relação cintura/quadril (RCQ) são os indicadores mais utilizados na aferição da distribuição centralizada do tecido adiposo em avaliações individuais e coletivas, contudo as diferenças na composição corporal dos diversos grupos etários e raciais dificultam o desenvolvimento de pontos de corte universais⁽⁷⁾

Este trabalho objetiva relacionar os diferentes índices descritos na literatura (CC/idade; IC e CC/ALT) com o aumento da massa corporal e a localização da gordura, considerando o estado nutricional e o sexo, em adolescentes.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo desenvolvido foi observacional, prospectivo, do tipo transversal. A amostra do estudo foi do tipo não-probabilística. Para cálculo da amostra, consideraram-se os alunos regularmente matriculados nas escolas estaduais do município de Campinas até 30/03/2008. Os dados foram fornecidos pela diretoria regional de ensino (DRE-Oeste). A amostra foi calculada para os integrantes do ciclo II (de 11 a 15 anos), do ensino fundamental (5^a a 8^a séries).

O cálculo amostral foi realizado pelo software Epi Info 6.04b. O tamanho da população foi de 25.357 indivíduos. A precisão desejada foi de 4%; a prevalência esperada foi a descrita pela Pesquisa de Orçamento Familiar 2002-2003, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, igual a 16,7%⁽⁸⁾. O efeito do desenho utilizado foi 1,50 e o erro α , igual a 0,05; resultando em 495 estudantes de 5^a a 8^a série.

Para aferição do peso foi utilizada balança do tipo plataforma, digital, com capacidade de 200 Kg, e precisão de 100g da marca Tanita[®], modelo TBF-300A, estando o adolescente sem calçados, usando roupas leves e sem portar objetos pesados. O mesmo equipamento também foi utilizado para determinar o percentual de gordura corporal, através do princípio da bioimpedância elétrica vertical.

A estatura foi verificada com um antropômetro de 2 metros de extensão, com subdivisões de 0,1 mm, fixado em local sem reentrâncias. Para a tomada das medidas os examinados permaneceram em pé, com os pés juntos e os braços estendidos ao longo do corpo, com os calcanhares, glúteos, ombros e cabeça apoiados na superfície plana. Foi

solicitada a retirada de bonés, tiaras e qualquer outro adereço que pudesse interferir na estatura.

Para a determinação do estado nutricional, o peso e a altura foram utilizados para o cálculo do índice de massa corporal (IMC), sendo os pontos de corte aqueles preconizados pela Organização Mundial de Saúde (2010)⁽⁹⁾. Desta maneira, considerou-se como magros, aqueles alunos com $IMC < -2$ Escore-Z; eutrofia, os que apresentaram IMC superior a $-2,0$ Escore-Z e inferior a $+1,0$ Escore-Z; sobrepeso, aqueles com IMC entre $+1,0$ Escore-Z e $+2,0$ Escore-Z; e obesidade, os alunos que apresentaram IMC superior a $+2,0$ Escore-Z.

A circunferência da cintura foi verificada obtendo-se a cintura natural ou a menor curvatura localizada entre as costelas e a crista ilíaca; e quando este procedimento não foi possível, foram considerados dois dedos acima da cicatriz do umbigo. Estas medidas foram realizadas utilizando fita métrica inextensível com divisão de 1 mm.

A circunferência da cintura foi classificada a partir da proposta de McCarthy et al (2003)⁽¹⁰⁾, sendo classificados como indivíduos com circunferência da cintura dentro do esperado aqueles que apresentaram valores inferiores ao percentil 90, e adolescentes com circunferência da cintura alterada, aqueles que apresentaram valores iguais ou superiores ao percentil 90.

O índice de circunferência da cintura/altura, foi realizado conforme proposta de Asayama et al (1997)⁽¹¹⁾, dividindo-se a cintura em cm, pela altura, também em cm.

Para a determinação do Índice de Conicidade, utilizou-se a proposta de Valdez et al (1993)⁽¹²⁾, cujo numerador é a medida da circunferência da cintura em metros. O valor 0,109 é a constante que resulta da raiz da razão entre 4π (originado da divisão do perímetro do círculo de um cilindro) e a densidade média do ser humano (de $1,050 \text{ kg/m}^3$). Assim, o denominador é o cilindro produzido pelo peso e estatura de determinado indivíduo. A fórmula resultante encontra-se abaixo:

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

Para a análise estatística dos dados, utilizou-se teste t para amostras independentes, quando as variáveis estudadas apresentaram distribuição normal, após a realização do teste de homogeneidade (Teste de Kolmogorov-Smirnov). Para todas as análises do teste t , o

nível de rejeição da hipótese de nulidade foi de 0,05 ou 5%. Para verificar a correlação entre as variáveis Índice de Massa Corporal, circunferência da cintura e percentual de gordura corporal, utilizou-se o teste de correlação de Pearson. Para a avaliação estatística, utilizou-se o pacote estatístico SPSS, versão 14.0.

O trabalho desenvolvido foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Campinas (791/2008), sendo que os pais e responsáveis assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, sendo informados de todos os aspectos da pesquisa, bem como o sigilo quanto aos dados dos alunos. Além disso, a disposição em participar da pesquisa por parte do adolescente foi sempre considerada.

RESULTADOS

Inicialmente, foram avaliados 608 alunos decorrentes de escolas de ensino público do município de Campinas. Desses, 16 foram excluídos por apresentarem mais de 15 anos completos e outros nove, por serem classificados como magreza, segundo o seu estado nutricional. Desta maneira, a amostra deste estudo foi composta por 583 adolescentes, de 10 a 14 anos.

Quanto ao estado nutricional, verifica-se que 64,8% são eutróficos. Destes, 55,8% (n=211) são do sexo feminino. Já quanto ao excesso de peso, 22,3% são de adolescentes com sobrepeso, e 12,9% são obesos. Metade das adolescentes eutróficas apresentou circunferência da cintura alterada. Quanto ao percentual de gordura corporal, encontrou-se aproximadamente 75% da população de adolescentes com excesso de peso classificados como alto e muito alto.

A tabela 1 apresenta as características basais, segundo estado nutricional dos componentes da amostra. Verifica-se que tanto entre os eutróficos quanto entre os adolescentes com excesso de peso, os indivíduos do sexo feminino apresentam maior percentual de gordura corporal (eutróficos: $p < 0,001$; excesso de peso: $< 0,001$), sendo esta diferença estatisticamente significativa.

Os adolescentes do sexo masculino com excesso de peso encontram-se significativamente com maior acúmulo ponderal segundo a sua idade (conforme Z-Escore de IMC, $p=0,006$) e também a circunferência da cintura elevada ($p=0,015$). Ao se avaliar a localização da gordura corporal, dada pelo IC e CC/ALT, verifica-se um maior acúmulo de

gordura na região central nos adolescentes masculinos quando comparados às adolescentes do sexo feminino, sendo esta diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$).

Na tabela 2, destaca-se a diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$ para todas as variáveis antropométricas e da composição corporal estudada) entre adolescentes com excesso de peso e aqueles eutróficos, tanto no sexo masculino quanto no sexo feminino. As exceções ocorrem somente quanto a estatura (em ambos os sexos), idade e Z-altura (somente no sexo feminino). Destaca-se, em ambos os sexos, a diferença de Z-altura, que foi maior entre os adolescentes com excesso de peso ($x=0,993$), quando comparados com os eutróficos ($x=0,488$).

Foram realizadas as correlações entre as variáveis antropométricas deste estudo, conforme apresentada nas tabelas 3, 4 e 5, segundo o estado nutricional e o sexo. Ao dividir a população total conforme o sexo, e realizar as correlações, verificou-se que todas as correlações das variáveis analisadas (tabela 3), quando estatisticamente significantes, foram forte, exceto para as correlações entre o índice de conicidade (IC) e as demais variáveis. Tanto para os meninos quanto as meninas, a correlação foi baixa ou média.

Encontrou-se forte correlação (considerando $r \geq 0,70$) no grupo de meninos eutróficos para as variáveis %GC e ZALT ($p=0,001$; $r=0,985$) e IC e CC/ALT ($p < 0,001$; $r=0,741$). Entre as meninas eutróficas, as variáveis que se correlacionaram fortemente foram %GC e ZIMC ($p < 0,001$; $r=0,734$) e %GC e CC ($p < 0,001$; $r=0,759$).

Já entre os adolescentes com excesso de peso masculino, a correlação maior que $r=0,70$ foi encontrada entre CC e ZIMC ($p < 0,001$; $r=0,842$); %GC e ZIMC ($p < 0,001$; $r=0,728$) e CC/ALT e %GC ($p < 0,001$; $r=0,719$). Entre as meninas, o mesmo tipo de correlação foi encontrado entre CC e ZIMC ($p < 0,001$; $r=0,748$); %GC e ZIMC ($p < 0,001$; $r=0,758$) e %GC e CC ($p < 0,001$; $r=0,821$) e CC/ALT e %GC ($p < 0,001$; $r=0,735$).

DISCUSSÃO

O excesso de peso acompanhado de elevação da cintura e aumento da gordura corporal destacou-se neste estudo. O percentual de gordura corporal foi maior entre as meninas, como consequência da diferença da composição corporal entre os sexos após os eventos pubertários. Já os meninos com excesso de peso, apresentaram maior deposição de

gordura na região centralizada quando comparado com seus pares femininos. O ganho estatural relacionado com a idade encontra-se acelerado entre os adolescentes do sexo masculino com excesso de peso.

A circunferência da cintura para adolescentes ainda é um dos pontos mais relevantes a ser discutido, já que nesta população as modificações da composição e forma corporal ocorrem por aproximadamente 10 anos consecutivos, impossibilitando valores fixos. Tem-se utilizado os valores de percentis propostos por Freedman et al (1999)⁽¹³⁾ e McCarthy et al (2003)⁽¹⁰⁾ para avaliação dos adolescentes. O primeiro apresenta valores maiores de CC/idade ao ser comparado com a proposta de McCarthy et al (2003)⁽¹⁰⁾, propondo-se, dessa maneira a utilização deste último para diagnóstico populacional por ser mais sensível.

Os nossos resultados indicam elevada parte da população eutrófica com alteração da cintura, segundo proposta de McCarthy et al (2003)⁽¹⁰⁾. Já é bem documentada na literatura científica que a CC apresenta relação direta para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares, dislipidemias, hipertensão arterial, resistência insulínica dentre outras morbidades, que podem continuar na vida adulta.

Desta maneira, a identificação precoce de indivíduos susceptíveis para o desenvolvimento destas morbidades é cada vez mais necessário. A medida da circunferência da cintura isolada ainda apresenta resultados adversos na população adolescente, sendo que alguns autores⁽¹⁴⁾ não apoiam a necessidade desta medida além do IMC para identificação de crianças e adolescentes com risco. Já outros⁽¹⁵⁻¹⁷⁾ por sua vez, reforçam a necessidade da medida da circunferência da cintura ao invés dos demais índices expostos nesta pesquisa (IMC, IC e CC/ALT).

A maior prevalência de gordura corporal (%GC) acima do ideal foi encontrada entre os adolescentes com excesso de peso, em ambos os sexos. Porém, é válido ressaltar que entre os eutróficos, 20,4% destes também apresentaram %GC acima do ideal. Já entre os sexos, tanto as adolescentes do sexo feminino eutróficas quanto aquelas com excesso de peso, obtiveram maior %GC quando comparadas com seus pares masculinos. Esse resultado já é esperado uma vez que o aumento da concentração sanguínea de estradiol (nesse caso, o estrogênio), estimula a lipogênese nas meninas.⁽¹⁸⁾ com distribuição proporcional da gordura corporal pelo corpo.

Além do mais, o %GC tanto nas meninas eutróficas quanto naquelas com excesso de peso, correlacionou-se forte e positivamente com ZIMC e CC, indicando estes dois como critério para aumento da gordura total. Entre as adolescentes com excesso de peso, o %GC também se correlacionou com o índice CC/ALT, sendo um indicativo da localização da gordura corporal na região central, além do seu aumento total.

Os adolescentes do sexo masculino com excesso de peso, neste estudo, avaliados por meio do índice de conicidade (IC) e do índice de CC/ALT, apresentaram valores superiores e significantes destes índices quando comparados às meninas de mesma idade. Entre os meninos, independente do estado nutricional, ocorreu correlação forte e positiva entre o ZIMC com o %GC e a CC. Assim, um aumento do IMC já é indicativo de gordura corporal acima do ideal, localizando-se principalmente na região central. O excesso de peso nos adolescentes do sexo masculino ocasiona mais gordura abdominal do que massa de gordura total, quando comparados com seus pares femininos. A gordura abdominal é mais fortemente correlacionada com o risco metabólico quando comparada com a gordura total⁽¹⁶⁾.

Tanto nos meninos quanto nas meninas, a correlação do IC com as demais variáveis estudadas não foram fortes, apesar de serem estatisticamente significantes. Os resultados biológicos do índice de conicidade em adolescentes podem ser comparados à relação cintura-quadril nos adultos⁽¹⁵⁾. Dessa forma, o IC seria mais sensível para identificar mudanças metabólicas relacionadas ao metabolismo insulínico, como a resistência insulínica. Estudo com a população adulta de Framingham⁽¹⁹⁾ indicou que o IC não apresentou associação com o aumento de incidência de doença coronariana ou mortalidade desta, indicando o IMC como melhor preditor quando comparado ao IC.

Assim, não é bem estabelecida a relação do IC em adultos ou adolescentes, pois o mesmo índice pode sofrer influência da variação do IMC, sexo e etnia. Em mulheres européias, a obesidade abdominal está fortemente relacionada ao IMC; enquanto RCQ e IC são independentes do IMC em asiáticos⁽⁶⁾.

A concentração da gordura na região central, verificada pela circunferência da cintura, quando em conjunto com a altura (CC/ALT), ocasiona um índice de proporcionalidade que indica a quantidade de gordura corporal acumulada na região central

em relação à altura de um indivíduo. Dessa maneira, variáveis de confundimento como sexo e aumento da quantidade de gordura corporal podem ser minimizadas⁽²⁰⁾.

A utilização do índice CC/ALT é reforçada para crianças e adolescentes por apresentar maior habilidade na identificação desta população para fatores de risco cardiovasculares diversos, já que este índice apresentou associações mais fortes com concentrações elevadas de lipoproteínas⁽⁴⁾.

Ao comparar a CC/ALT entre meninos e meninas, esperam-se menores valores deste índice para as meninas, uma vez que existem diferenças tanto no formato do corpo quanto nas proporções corporais entre os sexos. Isso mostra que a gordura corporal especificamente central tem aumentado, talvez em maior proporção do que a gordura total, não sendo detectada pelo IMC⁽²⁰⁾.

Valores de CC/ALT para adolescentes chineses foram considerados indicadores úteis para a presença de múltiplos fatores de risco cardiovascular. Os pesquisadores chineses sugeriram a manutenção dos valores de circunferência da cintura para menos da metade da altura dos indivíduos⁽¹⁷⁾. Crianças e adolescentes com $CC/ALT > 0,5$ apresentaram 11,4 vezes mais chance de apresentar fatores de risco cardiovascular do que aqueles com $CC/ALT < 0,5$ ⁽¹⁴⁾.

A maior estatura encontrada entre adolescentes do sexo masculino comparado aqueles eutrófico de mesmo sexo também foi descrita por Adami e Vasconcelos (2008). Segundo estes autores, a diferença estatural encontrada pode ser explicada pela maturação sexual precoce comumente encontrada entre adolescentes obesos. Porém, a puberdade iniciada precocemente pode apresentar como consequência redução do período de crescimento pré-puberal, com adiantamento da soldadura das cartilagens epifisárias dos ossos longos, ocasionando menor ganho estatural para adolescentes do sexo masculino obeso durante os anos iniciais da puberdade⁽¹⁸⁾.

Os resultados do nosso estudo permitem concluir que os índices CC/idade e CC/ALT mostram-se mais apropriadas para serem utilizados no diagnóstico da localização da gordura em adolescentes, em ambos os sexos, principalmente entre aqueles com excesso de peso. Além disso, os adolescentes do sexo masculino apresentaram maior quantidade de gordura corporal na região central, enquanto as adolescentes femininas demonstraram gordura corporal distribuída proporcionalmente pela massa corporal total. O IC não

apresentou correlação forte com as demais variáveis estudadas, não sendo recomendável a sua utilização para localização da gordura central em adolescentes.

REFERÊNCIAS

1. Ferreira AP, Ferreira CB, Brito CJ, Pitanga FJG, Moraes CF, Naves LA, et al. Predição da síndrome metabólica em crianças por indicadores antropométricos. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2011;96:121-5.
2. Soar C, Vasconcelos FdAGd, Assis MAAd. A relação cintura quadril e o perímetro da cintura associados ao índice de massa corporal em estudo com escolares. *Cadernos de Saúde Pública*. 2004;20:1609-16.
3. Biro FM, Huang B, Morrison JA, Horn PS, Daniels SR. Body Mass Index and Waist-to-Height Changes During Teen Years in Girls Are Influenced by Childhood Body Mass Index. *Journal of Adolescent Health*. 2010;46(3):245-50.
4. Freedman DS, Kahn HS, Mei Z, Grummer-Strawn LM, Dietz WH, Srinivasan SR, et al. Relation of body mass index and waist-to-height ratio to cardiovascular disease risk factors in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2007 July 1, 2007;86(1):33-40.
5. Beck CC, Lopes AdS, Pitanga FJG. Indicadores antropométricos como preditores de pressão arterial elevada em adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2011;96:126-33.
6. Kusuma YS, Babu BV, Naidu JM. Chronic energy deficiency in some low socio-economic populations from South India: Relationships between body mass index, waist-hip ratio and conicity index. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology*. 2008;59(1):67-79.
7. Haun DR, Pitanga FJG, Iessa I. Razão cintura/estatura comparado a outros indicadores antropométricos de obesidade como preditor de risco coronariano elevado. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2009;55:705-11.
8. IBGE IBdGaeE-. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003 - Antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil. In: *Rendimento DdP-CdTe*, editor. 1 ed. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; 2006. p. 140.

9. Organization WH. The WHO Child Growth Standards. Geneva2006 [cited 2011 15/05]; Available from: <http://www.who.int/childgrowth/standards/en/>.
10. McCarthy HD, Jarrett KV, Crawley HF. Development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9 years. *Eur J Clin Nutr*. [10.1038/sj.ejcn.1601240]. 2001;55:902-7.
11. Asayama KH, K; Kawada, Y; Nakane, T; Uchida, N; Hayashibe, H; Kawasaki, K; Nakazawa, S. New age adjusted measure of body fat distribution in children and adolescents: standartization of waist-to-hip ratio using multivariate analysis. *International Journal of Obesity*. [Original]. 1997;21(7):594-9.
12. R V. A simple model-based index of abdominal adiposity. *J Clin Epidemiol*. [Original]. 1991;44(9):955-6.
13. Freedman DS, Serdula MK, Srinivasan SR, Berensson 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.
14. Garnett SP, Baur LA, Srinivasan S, Lee JW, Cowell CT. Body mass index and waist circumference in midchildhood and adverse cardiovascular disease risk clustering in adolescence. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2007 September 1, 2007;86(3):549-55.
15. 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 years. *Am J Clin Nutr*. 2000;72:490-5.
16. Denney-Wilson E, Hardy LL, Dobbins T, Okely AD, Baur LA. Body Mass Index, Waist Circumference, and Chronic Disease Risk Factors in Australian Adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2008 June 1, 2008;162(6):566-73.
17. Liu Y, Tong G, Tong W, Lu L, Qin X. Can body mass index, waist circumference, waist-hip ratio and waist-height ratio predict the presence of multiple metabolic risk factors in Chinese subjects? *BMC Public Health*. 2011;11(1):35.
18. Adami F, Vasconcelos FdAGd. Obesidade e maturação sexual precoce em escolares de Florianópolis - SC. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2008;11:549-60.

19. Kim KS, Owen WL, Williams D, Adams-Campbell LL. A Comparison between BMI and Conicity Index on Predicting Coronary Heart Disease: The Framingham Heart Study. *Annals of Epidemiology*. 2000;10(7):424-31.
20. McCarthy HD, Ashwell M. A study of central fatness using waist-to-height ratios in UK children and adolescents over two decades supports the simple message - keep your waist circumference to less than half your height/. *Int J Obes*. 2006;30(6):988-92.

Tabela 1 – Características basais dos adolescentes, divididos conforme estado nutricional.

	Eutróficos			Excesso de Peso		
	Masculino (n=167)	Feminino (n=211)	p- value	Masculino (n=105)	Feminino (n=100)	p- value
Idade (anos)	12,22 (±1,21)	12,07 (±1,22)	0,249	11,86 (±1,21)	12,15 (±1,31)	0,111
Estatura (cm)	154,53 (±10,52)	153,40 (±8,58)	0,253	155,68 (±9,75)	154,47 (±8,22)	0,335
Peso (Kg)	42,27 (±8,56)	42,55 (±7,16)	0,735	58,26 (±12,74)	58,07 (±11,23)	0,910
IMC (Kg/m²)	17,50 (±1,64)	17,96 (±1,81)	0,010	23,84 (±3,52)	24,15 (±3,24)	0,507
ZIMC	-0,20 (±0,73)	-0,12 (±0,69)	0,271	1,97 (±0,67)	1,72 (±0,57)	0,006
ZALT	0,488 (±1,02)	0,383 (±1,06)	0,340	0,993 (±1,09)	0,494 (±0,93)	0,001
CC (cm)	63,34 (±4,82)	62,46 (±4,51)	0,068	78,45 (±8,82)	75,52 (±8,29)	0,015
Gordura Corporal (%)	17,25 (±4,15)	20,61 (±4,87)	<0,001	28,62 (±8,25)	34,08 (±6,84)	<0,001
IC	0,64 (±0,027)	0,62 (±0,027)	<0,001	0,679 (±0,039)	0,650 (±0,038)	<0,001
CC/ALT	0,41 (±0,026)	0,40 (±0,025)	0,232	0,504 (±0,053)	0,489 (±0,047)	0,034
Massa Magra (%)	82,67 (±4,17)	79,37 (±4,86)	<0,001	71,19 (±8,37)	65,76 (±7,23)	<0,001

IMC: Índice de Massa Corporal; CC: Circunferência da Cintura; ZIMC: Z-Escore de IMC; ZALT: Z-Escore de altura; IC: Índice de Conicidade; CC/Est: Razão Circunferência da cintura pela altura
Média (±Desvio-padrão)

Tabela 2 – Características basais dos adolescentes, segundo o sexo.

	Masculino			Feminino		
	Eutrófico (n=167)	Excesso de peso (n=105)	p-value	Eutrófico (n=211)	Excesso de peso (n=100)	p-value
Idade (anos)	12,22 (±1,21)	11,86 (±1,21)	0,020	12,07 (±1,22)	12,15 (±1,31)	0,626
Estatuta (cm)	154,53 (±10,52)	155,68 (±9,75)	0,367	153,40 (±8,58)	154,47 (±8,22)	0,302
Peso (Kg)	42,27 (±8,56)	58,26 (±12,74)	<0,001	42,55 (±7,16)	58,07 (±11,23)	<0,001
IMC (Kg/m²)	17,50 (±1,64)	23,84 (±3,52)	<0,001	17,96 (±1,81)	24,15 (±3,24)	<0,001
ZIMC	-0,20 (±0,73)	1,97 (±0,67)	<0,001	-0,12 (±0,69)	1,72 (±0,57)	<0,001
ZALT	0,488 (±1,02)	0,993 (±1,09)	<0,001	0,383 (±1,06)	0,494 (±0,93)	0,375
CC (cm)	63,34 (±4,82)	78,45 (±8,82)	<0,001	62,46 (±4,51)	75,52 (±8,29)	<0,001
Gordura Corporal (%)	17,25 (±4,15)	28,62 (±8,25)	<0,001	20,61 (±4,87)	34,08 (±6,84)	<0,001
IC	0,64 (±0,027)	0,679 (±0,039)	<0,001	0,62 (±0,027)	0,650 (±0,038)	<0,001
CC/ALT	0,41 (±0,026)	0,504 (±0,053)	<0,001	0,40 (±0,025)	0,489 (±0,047)	<0,001
Massa Magra (%)	82,67 (±4,17)	71,19 (±8,37)	<0,001	79,37 (±4,86)	65,76 (±7,23)	<0,001

IMC: Índice de Massa Corporal; CC: Circunferência da Cintura; ZIMC: Z-Escore de IMC; ZALT: Z-Escore de altura; IC: Índice de Conicidade; CC/Est: Razão Circunferência da cintura pela altura

Tabela 3 - Correlação das variáveis antropométricas, segundo o sexo

	População Total											
	Masculino (n=272)						Feminino (n=311)					
	ZIMC	ZALT	CC	%GC	IC	CC/ALT	ZIMC	ZALT	CC	%GC	IC	CC/ALT
ZIMC	1,00*	0,320*	0,880*	0,790*	0,516*	0,872*	1,00*	0,126*	0,833*	0,885*	0,341*	0,869*
ZALT	---	1,00*	0,363*	0,190‡	0,114¶	0,086¶	---	1,00*	0,230*	0,047¶	0,163§	-0,030¶
CC	---	---	1,00*	0,800*	0,684*	0,888*	---	---	1,00*	0,899*	0,629*	0,903*
%GC	---	---	---	1,00*	0,584*	0,827*	---	---	---	1,00*	0,337*	0,838*
IC	---	---	---	---	1,00*	0,807*	---	---	---	---	1,00*	0,689*
CC/ALT	---	---	---	---	---	1,00*	---	---	---	---	---	1,00*

*p<0,001; †p=0,001; ‡p=0,002; §p=0,004; ¶p>0,05

Tabela 4 - Correlação das variáveis antropométricas, segundo o sexo, para adolescentes eutróficos.

	Eutróficos											
	Masculino (n=167)						Feminino (n=211)					
	ZIMC	ZALT	CC	%GC	IC	CC/ALT	ZIMC	ZALT	CC	%GC	IC	CC/ALT
ZIMC	1,00*	0,251†	0,655*	0,458*	0,048§	0,578*	1,00*	0,125§	0,617*	0,734*	-0,025§	0,657*
ZALT	---	1,00*	0,363*	0,985†	-0,044§	-0,244‡	---	1,00*	0,295*	-0,004§	0,108§	-0,240*
CC	---	---	1,00*	0,411*	0,413*	0,538*	---	---	1,00*	0,759*	0,443*	0,658*
%GC	---	---	---	1,00*	0,267*	0,490*	---	---	---	1,00*	-0,078§	0,512*
IC	---	---	---	---	1,00*	0,741*	---	---	---	---	1,00*	0,603*
CC/ALT	---	---	---	---	---	1,00*	---	---	---	---	---	1,00*

*p<0,001; †p=0,001; ‡p=0,002; §p>0,05

Tabela 5 - Correlação das variáveis antropométricas, segundo o sexo, para adolescentes com excesso de peso (sobrepeso e obesidade).

	Excesso de Peso											
	Masculino (n=105)						Feminino (n=100)					
	ZIMC	ZALT	CC	%GC	IC	CC/ALT	ZIMC	ZALT	CC	%GC	IC	CC/ALT
ZIMC	1,00*	0,226‡	0,842*	0,728*	0,478*	0,844¶	1,00*	0,192¶	0,748*	0,758*	0,418*	0,832¶
ZALT	---	1,00*	0,261	0,094¶	0,054¶	-0,075¶	---	1,00*	0,298§	0,043¶	0,248†	0,054¶
CC	---	---	1,00*	0,689*	0,646¶	0,830¶	---	---	1,00*	0,821*	0,720¶	0,875¶
%GC	---	---	---	1,00*	0,481*	0,719*	---	---	---	1,00*	0,366*	0,735*
IC	---	---	---	---	1,00*	0,809¶	---	---	---	---	1,00*	0,797¶
CC/ALT	---	---	---	---	---	1,00*	---	---	---	---	---	1,00*

*p<0,001; †p=0,001; ‡p=0,002; §p=0,003; ||p=0,007; ¶p>0,05

DISCUSSÃO GERAL

A influência do calendário escolar no comportamento ponderal foi confirmada durante esta pesquisa. O ganho de peso foi identificado nos períodos de férias escolares; e a redução, nos meses letivos. A queda ponderal foi mais expressiva principalmente entre as meninas com excesso de peso, indicando a efetividade da escola no controle de peso. Outro resultado a ser destacado foi quanto ao acúmulo e localização da gordura corporal. Para o sexo feminino, esse aumento ocorre de forma generalizada; enquanto para o sexo masculino, a elevação é principalmente na região central. Das variáveis de localização de gordura corporal, a circunferência da cintura (CC) apresentou forte correlação com o aumento de IMC, sendo de mais fácil obtenção que as demais variáveis antropométricas estudadas.

A intervenção no ambiente escolar é positiva, tanto na melhoria da qualidade alimentar quanto no estímulo a prática de atividade física. A promoção de práticas alimentares saudáveis está inserida no contexto da adoção de estilos de vida saudáveis, componente importante da promoção da saúde, uma das diretrizes da atual Política Nacional de Alimentação e Nutrição^(1, 2).

No Brasil, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), gerenciado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), tem como objetivos a melhoria das condições nutricionais, a contribuição para a aprendizagem e o rendimento escolar dos estudantes, bem como a formação de hábitos alimentares saudáveis⁽³⁾.

Uma grande vantagem das intervenções com foco em crianças e adolescentes é o acesso relativamente fácil por meio das escolas, onde as mudanças no ambiente escolar podem promover modificações comportamentais saudáveis, sendo de mais fácil execução e acompanhamento, atingindo alunos de várias classes sociais⁽⁴⁾.

Os programas que aumentam a prática de atividade física no ambiente escolar o fazem com o aumento da quantidade de atividade física na sala de aula, ou durante os intervalos, e alguns elevam a quantidade de aulas de educação física e em um determinado tempo (3 meses, por exemplo)⁽⁵⁾.

A prática de atividade física na adolescência está relacionada com benefícios tanto a curto quanto a longo prazo para a saúde. Além dos efeitos diretos sobre a saúde, a atividade física na adolescência está relacionada com maior probabilidade de prática de atividade física na idade adulta⁽⁶⁾.

A Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2002, classificou a inatividade física como uma das dez principais causas de mortalidade e incapacidade. Para crianças e adolescentes, sabe-se que a atividade física regular melhora a composição corporal, a aptidão cardiorespiratória e muscular, a saúde óssea, e os níveis de biomarcadores de saúde metabólica⁽⁷⁾.

Recomenda-se ao menos 300 min/sem em atividade física para adolescentes. Sabe-se que grandes partes dos adolescentes atuais não conseguem atingir esta meta, sendo considerados inativos, e podendo perpetuar este hábito para a vida adulta⁽⁸⁾. A atividade física voltada para promoção da saúde, realizada durante a atividade escolar, se não promover uma redução significativa da gordura corporal, durante o período de aderência da atividade física, ao menos previne seu aumento, inclusive na puberdade, fase da vida em que as transformações da composição corporal predis põem mais freqüentemente ao aumento da adiposidade corporal⁽⁹⁾.

No Brasil, a falta da prática de atividade física entre adolescentes após o período da escola é grande. Em Maceió, estudo observou que 93,5% dos jovens avaliados não praticam atividade física de moderada a intensa ao longo da semana⁽¹⁰⁾. A idade e o sexo, também interferem na prática de atividade. Os adolescentes mais jovens e aqueles do sexo masculino são mais ativos quando comparados aos aqueles do sexo feminino e já no final da adolescência⁽⁷⁾.

Porém, deve-se ressaltar que a variação na intensidade, duração e estrutura do ensino baseado em intervenções de atividade física tiveram mínimo efeitos a curto prazo ou a longo prazo mudar IMC. É possível que a "dose" de atividade física obtidos nesses estudos não foi suficiente para melhorar o IMC, ou porque a quantidade de atividade física na intervenção ou a adesão das crianças à intervenção individual⁽¹¹⁾.

O excesso de peso leva ao aumento da deposição de gordura. Neste estudo, encontrou-se diferença na localização da gordura, entre meninos e meninas. No primeiro caso, a gordura se concentrou na região do tronco; enquanto nas meninas, ela se distribui pelo corpo. Das variáveis antropométricas utilizadas as que apresentaram forte correlação com o IMC foram a circunferência da cintura (CC) e a CC/altura, sendo indicada a circunferência da cintura na prática clínica e diagnóstica pela sua maior facilidade de obtenção e interpretação.

O conhecimento do padrão de gordura e não somente do grau de obesidade relaciona-se com o prognóstico de saúde⁽¹²⁾. No tipo central, superior ou andróide de distribuição de tecido adiposo, mais comum em homens, a gordura está distribuída preferencialmente ao nível do tronco, com deposição aumentada em região intra-abdominal visceral. No tipo periférico, inferior ou ginóide, a gordura mais tipicamente acumula-se na região dos quadris, nádegas e coxas, um padrão mais feminino de distribuição.⁽¹³⁾

A obesidade androgênica, representada pela deposição excessiva de tecido adiposo abdominal visceral, está associada a um risco maior de distúrbios metabólicos e hemodinâmicos e favorece a ocorrência de eventos, tais como hipertensão arterial, doença cardiovascular aterogênica, diabete melito, gota e doença coronariana⁽¹⁴⁾.

As alterações metabólicas, que incluem dislipidemia, resistência à insulina e as morbidades como hipertensão e doença cardiovascular, independem do grau de obesidade e são de igual magnitude para ambos os gêneros, sendo o tecido visceral o provável mediador desta relação. A CC e o diâmetro sagital abdominal são medidas antropométricas que determinam a extensão da obesidade abdominal e por isso têm sido recomendadas como indicador de deposição de gordura abdominal visceral e de avaliação do risco cardiovascular⁽¹⁴⁾.

A circunferência da cintura tem apresentado forte correlação com a gordura abdominal em testes de imagem como a tomografia computadorizada, considerada atualmente o método que melhor identifica a área de gordura visceral⁽¹⁴⁾. Também apresentou alta correlação com o DXA, sendo um bom preditor de gordura abdominal localizada no tronco e também em todo o corpo⁽¹⁵⁾.

Quando a circunferência da cintura aumenta de tamanho, cerca de 75% deste aumento pode ser explicado pela elevação do tecido adiposo visceral, sendo que a CC por si só é uma medida útil na avaliação do acúmulo de gordura visceral. Nos homens, o aumento da massa gordurosa na região abdominal é explicado 90% pelo aumento da CC⁽¹⁶⁾.

REFERÊNCIAS

1. Yokota RTdC, Vasconcelos TFd, Pinheiro ARdO, Schmitz BdAS, Coitinho DC, Rodrigues MdLCF. Projeto "a escola promovendo hábitos alimentares saudáveis": comparação de duas estratégias de educação nutricional no Distrito Federal, Brasil. *Revista de Nutrição*. 2010;23:37-47.
2. Domene SMÁ. A escola como ambiente de promoção da saúde e educação nutricional. *Psicologia USP*. 2008;19:505-17.
3. Cunha Ed, Sousa AAd, Machado NMV. A alimentação orgânica e as ações educativas na escola: diagnóstico para a educação em saúde e nutrição. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2010;15:39-49.
4. Zahner L, Puder J, Roth R, Schmid M, Guldemann R, Puhse U, et al. A school-based physical activity program to improve health and fitness in children aged 6-13 years ("Kinder-Sportstudie KISS"): study design of a randomized controlled trial [ISRCTN15360785]. *BMC Public Health*. 2006;6(1):147.
5. Jansen W, Raat H, Zwanenburg E, Reuvers I, van Walsem R, Brug J. A school-based intervention to reduce overweight and inactivity in children aged 6-12 years: study design of a randomized controlled trial. *BMC Public Health*. 2008;8(1):257.
6. Hallal PC, Knuth AG, Cruz DKA, Mendes MI, Malta DC. Prática de atividade física em adolescentes brasileiros. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2010;15:3035-42.
7. Dumith SC, Domingues MR, Gigante DP, Hallal PC, Menezes AMB, Kohl HW. Prevalence and correlates of physical activity among adolescents from Southern Brazil. *Revista de Saúde Pública*. 2010;44:457-67.
8. Moraes ACFd, Fernandes CAM, Elias RGM, Nakashima ATA, Reichert FF, Falcão MC. Prevalência de inatividade física e fatores associados em adolescentes. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2009;55:523-8.
9. Farias ES, Paula F, Carvalho WRG, Gonçalves EM, Baldin AD, Guerra-Júnior G. Efeito da atividade física programada sobre a composição corporal em escolares adolescentes. *Jornal de Pediatria*. 2009;85:28-34.
10. Rivera IR, Silva MAMd, Silva RDATA, Oliveira BAVd, Carvalho ACC. Atividade física, horas de assistência à TV e composição corporal em crianças e adolescentes. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2010;95:159-65.

11. Harris KC, Kuramoto LK, Schulzer M, Retallack JE. Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: a meta-analysis. *CMAJ*. 2009 March 31, 2009;180(7):719-26.
12. Soar C, Vasconcelos FdAGd, Assis MAAd. A relação cintura quadril e o perímetro da cintura associados ao índice de massa corporal em estudo com escolares. *Cadernos de Saúde Pública*. 2004;20:1609-16.
13. Mancini MC. Obstáculos diagnósticos e desafios terapêuticos no paciente obeso. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*. 2001;45:584-608.
14. Roriz AKC, Mello AL, Guimarães JF, Santos FCd, Medeiros JMB, Sampaio LR. Avaliação por imagem da área de gordura visceral e suas correlações com alterações metabólicas. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2010;95:698-704.
15. Clasey JL, Bouchard C, Teates CD, Riblett JE, Thorner MO, Hartman ML, et al. The use of anthropometric and dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) measures to estimate total abdominal and abdominal visceral fat in men and women. *Obesity research*. [Research Support, U.S. Gov't, P.H.S.]. 1999 May;7(3):256-64.
16. Wajchenberg BL. Subcutaneous and Visceral Adipose Tissue: Their Relation to the Metabolic Syndrome. *Endocrine Reviews*. 2000 December 1, 2000;21(6):697-738.

CONCLUSÃO GERAL

Este trabalho permitiu as seguintes conclusões:

- O período letivo atua na redução do peso para adolescentes, principalmente aqueles com sobrepeso e obesidade;
- O ganho de peso foi maior na faixa etária de 10 a 12,99 anos e entre adolescentes do sexo feminino;
- O índice de conicidade (IC) não apresentou forte correlação com o índice de massa corporal (IMC), não sendo indicado para localização da gordura;
- A circunferência da cintura/altura apresentou elevada correlação com o IMC, sendo indicada para diagnóstico da localização da gordura;
- A circunferência da cintura, por sua simplicidade e facilidade, deve ser utilizada como instrumento diagnóstico para indicar aumento da gordura na região abdominal;
- O aumento da gordura corporal diferiu entre os sexos, sendo centralizada nos meninos; e generalizada, nas meninas.

ANEXOS

ANEXO 1 – Aprovação do Projeto pelo Comitê de Ética

 Andamento do projeto - CAAE - 0628.0.146.000-08 

Título do Projeto de Pesquisa
Comportamento antropométrico de adolescentes durante o ano letivo e período de férias.

Situação	Data Inicial no CEP	Data Final no CEP	Data Inicial na CONEP	Data Final na CONEP
Recebido no CEP	06/10/2008 10:45:47			

Descrição	Data	Documento	Nº do Doc	Origem
1 - Envio da Folha de Rosto pela Internet	28/09/2008 17:11:12	Folha de Rosto	FR221794	Pesquisador
3 - Protocolo Pendente no CEP	22/10/2008 09:08:29	Folha de Rosto	791/2008	CEP
2 - Recebimento de Protocolo pelo CEP (Check-List)	06/10/2008 10:45:47	Folha de Rosto	0628.0.146.000-08	CEP

 Voltar

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS
DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

ANEXO 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Projeto - “Comportamento antropométrico de adolescentes durante o ano letivo e período de férias”.

Pesquisadores: Fábio Cássio Ferreira Nobre e Prof. Antônio de Azevedo Barros Filho

Aluno: _____

Idade: _____ **Telefones:** _____

Endereço: _____

Responsável (is) legal (is): _____

Eu, _____ declaro por livre e espontânea vontade permitir a utilização dos dados coletados (altura, peso, circunferência da cintura, composição corporal, dados do hábito alimentar e atividade física) neste estudo que será feito para verificar o comportamento antropométrico de adolescentes durante o ano letivo e período de férias. Entendo que meu (minha) filho (a) realizará estas aferições em quatro momentos distintos, no prazo de um ano. Todos estes procedimentos não oferecem nenhum risco à integridade física do meu (minha) filho (a) filho. Essa investigação não acarretará gasto de dinheiro e nem riscos à minha saúde. Os dados coletados não constarão do nome do meu (minha) filho (a) para publicações tendo uma garantia de total sigilo por parte dos pesquisadores.

Recebi orientação que não receberei remuneração em troca da participação e que posso desistir no momento em que desejar, mesmo após a assinatura deste termo. E que a desistência não acarretará em alteração nos cuidados médicos e orientações que venho recebendo. E receberei uma cópia deste termo assinado em três vias.

De acordo,

Pai ou responsável pelo participante: _____

Fábio Cássio Ferreira Nobre

Tels:.(19) 9204-3254/(19)3276-
2313 _____

Prof. Antônio de Azevedo Barros Filho

Tels: (19) 3571-7121/(19)3521-7193 _____

Comitê de Ética em Pesquisa: Tels: (19)3521- 8936.

Campinas, _____ de _____ de 2009

ANEXO 3 - Termo de Execução do Projeto

Prezado Senhor (a),

Comunico à V.Sa. que a escola _____, situada a _____ representada por mim, _____ cargo, _____, autoriza o desenvolvimento do Projeto *“Comportamento antropométrico de adolescentes durante o ano letivo e período de férias”*, coordenado pelo Prof.^a Antônio de Azevedo Barros Filho e executado por Fábio Cássio Ferreira Nobre, conforme apresentação prévia do desenvolvimento do mesmo.

Atenciosamente,

Campinas, ____ de _____ de _____.

Responsável pela Unidade Escolar