

## Evolução da ingestão de energia e nutrientes de adolescentes de escolas públicas de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil, 2003-2008

Trends in energy and nutrient intake by adolescents in public schools in Niterói, Rio de Janeiro State, Brazil, 2003-2008

Evolución de la ingestión de energía y nutrientes en adolescentes de escuelas públicas de Niteroi, Río de Janeiro, Brasil, 2003-2008

Thais Meirelles de Vasconcelos <sup>1</sup>  
Gloria Valeria da Veiga <sup>1</sup>  
Rosely Sichieri <sup>2</sup>  
Rosângela Alves Pereira <sup>1</sup>

### Resumo

*Analísaram-se as variações na ingestão de energia e nutrientes de adolescentes, estudantes de escolas públicas, examinados em dois estudos de base escolar, com desenho seccional, realizados em 2003 e 2008. O consumo alimentar foi avaliado com a aplicação de três registros alimentares. A condição de peso foi classificada segundo os critérios da Organização Mundial da Saúde. Em 2003, foram investigados 433 adolescentes, e, em 2008, 510 adolescentes. A prevalência de excesso de peso foi de 17%, em 2003, e de 22%, em 2008 ( $p > 0,05$ ). Observou-se redução na ingestão de gorduras saturadas e de vitamina A entre os meninos. Entre as meninas, houve incremento na ingestão de energia, carboidratos e cálcio e redução para proteína e ferro. Ambos os grupos reduziram a ingestão de vitamina E e de lipídios e aumentaram a de sódio. Entre os adolescentes sem excesso de peso, observou-se incremento da ingestão de cálcio, e, para aqueles com peso excessivo, houve redução de gordura saturada e de vitamina A. No decorrer de cinco anos, a dieta dos adolescentes sofreu prejuízo da qualidade nutricional.*

*Adolescente; Consumo de Alimentos; Nutrientes*

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

### Correspondência

T. M. Vasconcelos  
Universidade Federal do Rio de Janeiro.  
Av. Carlos Chagas Filho 373, Bloco J, 2º andar, Rio de Janeiro, RJ 21941-902, Brasil.  
thaismvasconcelos@gmail.com

## Introdução

No Brasil, os hábitos alimentares de adolescentes caracterizam-se por incluírem alimentos ricos em gordura saturada, sal e açúcar e baixo consumo de frutas e hortaliças<sup>1,2,3,4</sup>. Além disso, dados do *Inquérito Nacional de Alimentação*<sup>2</sup>, realizado em conjunto com a *Pesquisa de Orçamentos Familiares* de 2008-2009 (POF 2008-2009)<sup>1</sup>, revelaram elevadas prevalências de inadequação na ingestão de micronutrientes, especialmente cálcio e sódio, entre adolescentes<sup>5</sup>.

Pesquisas que avaliam o consumo de alimentos ao longo do tempo são escassas no Brasil, e análises sobre tendência do consumo de alimentos baseiam-se em informações de estudos de disponibilidade domiciliar de alimentos<sup>6</sup>, o que não permite caracterizar mudanças no consumo alimentar individual. Dessa forma, a evolução recente do consumo alimentar de adolescentes brasileiros não tem sido avaliada de modo regular. Desde o início do século XXI, o Brasil vem experimentando mudanças sociais e econômicas, especialmente crescimento da renda, que se relacionam a mudanças importantes no sistema alimentar, incluindo o rápido aumento da utilização de supermercados modernos e dos meios de comunicação para a promoção do consumo de alimentos e bebidas processados. Esses processos terminam por gerar mudanças importantes na dieta<sup>7,8</sup>.

O presente artigo tem como objetivo analisar as variações, em um período de 5 anos, na ingestão de energia e nutrientes de adolescentes, estudantes de escolas públicas de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil, que participaram de dois estudos transversais desenvolvidos em 2003 e em 2008.

## Material e métodos

Foram comparados dados de consumo alimentar de dois estudos transversais de base escolar, desenvolvidos nos anos de 2003 e de 2008, com adolescentes entre 12 e 19 anos de idade, estudantes de escolas públicas da rede estadual de Niterói. O objetivo primordial dos dois estudos era avaliar fatores de risco para doenças cardiovasculares e investigar a evolução de medidas antropométricas em adolescentes.

No estudo de 2003, a população alvo era de 25.102 alunos, na faixa etária definida, distribuídos no universo de 33 escolas públicas, segundo o *Censo Escolar de 2001*, divulgado pelo Centro de Informática da Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro (<http://www.inep.gov.br>). Para o cálculo do tamanho da amostra, foram considerados nível de 95% de confiança, erro

máximo de 5%, a prevalência de hipercolesterolemia de 25%<sup>9</sup> (por ser a alteração bioquímica de risco para doença cardiovascular mais prevalente em adolescentes) e o desenho da amostra por conglomerado em 1 estágio (sorteio de turmas). O tamanho amostral estimado foi de 600 estudantes, e, prevendo-se taxa de não resposta de até 30%, conforme experiência obtida no estudo piloto, estimou-se em 780 adolescentes o tamanho amostral final. Para a seleção dos participantes, foi realizado sorteio de turmas, estimando-se média de 28 a 30 alunos por turma, atingindo um total de 28 turmas. A probabilidade de inclusão de turmas em cada escola foi proporcional ao total de alunos na faixa etária estudada de cada escola. Assim, as 28 turmas sorteadas ficaram distribuídas em 13 das 33 escolas que compunham o universo das Escolas Públicas Estaduais da cidade de Niterói, em 2002, que abrangiam da 5ª série do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio.

No ano de 2008, estavam matriculados 26.294 alunos nas séries consideradas no mesmo universo de escolas da rede estadual de ensino de Niterói. A fim de garantir a comparabilidade entre os dois estudos, foi empregado o mesmo desenho amostral, em conglomerados, com um estágio de seleção (sorteio de turmas), e foram selecionadas as mesmas escolas que participaram do estudo de 2003. Devido à experiência do estudo de 2003, quando foi constatado que as turmas tinham, em média, 26 alunos, foram sorteadas 30 turmas. Devido à mudança na nomenclatura das séries a partir de 2007, foram abordadas turmas do 6ª ano do Ensino Fundamental (equivalente a 5ª série de 2003) ao 3º ano do Ensino Médio. Em ambos os estudos, não foram considerados elegíveis adolescentes com deficiência física que impedissem a avaliação antropométrica e as adolescentes grávidas.

Ambos os projetos foram aprovados pelos comitês de ética das instituições envolvidas, e somente participaram dos estudos os adolescentes que apresentaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelo responsável ou por ele próprio, quando maior de 18 anos. A coleta dos dados dos dois estudos foi realizada por nutricionistas, professores de educação física e alunos de iniciação científica de nutrição, seguindo técnicas internacionalmente recomendadas<sup>10</sup>, e os examinadores passaram por processo de padronização<sup>11</sup>.

Para garantir a qualidade dos dados, foi realizada supervisão contínua do trabalho de campo, e, após cada sessão de coleta, os questionários eram cuidadosamente revisados pelos supervisores para identificar possíveis divergências no preenchimento. As informações eram armaze-

nadas em dupla digitação, seguida de análise da sua consistência.

Para a aferição do peso, utilizou-se balança digital marca Kratos (Kratos-Cas Balanças Eletrônicas Ltda., Embu, São Paulo, Brasil), e o examinando permaneceu com o mínimo de roupa possível e descalço. Aferiu-se a estatura com o uso de estadiômetros portáteis das marcas Leicester (Leicester Height Measure, Londres, Inglaterra), em 2003, e AlturaExata (Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil), em 2008. A condição de peso foi classificada de acordo com pontos de corte, específicos por idade e sexo, do índice de massa corporal (IMC = peso/estatura<sup>2</sup>) da distribuição de referência da Organização Mundial da Saúde<sup>12</sup>; foram considerados sem excesso de peso os adolescentes com o escore Z do IMC < +1, e com excesso de peso quando o escore Z era > +1.

Para avaliação do consumo alimentar, os adolescentes completaram três dias de registro alimentar, sendo dois dias durante a semana e um dia de fim de semana. Para tanto, foram orientados, por nutricionistas treinados, a anotarem todos os alimentos ou produtos ingeridos nos dias especificados, incluindo preparações e os ingredientes utilizados, assim como a quantidade em medidas caseiras, além do horário e o local da refeição. No momento da entrega do registro alimentar, os entrevistadores revisavam, junto aos estudantes, as informações registradas. Nesse momento, o avaliador sondava se houve omissão de itens, refinava a informação sobre quantidades consumidas e elucidava situações que pudessem dar margem à confusão, como preparações ou alimentos não reconhecidos, longos períodos sem registro de consumo ou pouquíssimos itens registrados para um dia. Além disso, os entrevistadores também questionavam sobre o consumo de itens que usualmente são omitidos em registros alimentares, como: manteiga, café, balas, doces, pequenos lanches, entre outros.

Para a análise da composição nutricional dos alimentos registrados, foi empregado o software NutWin – Programa de Apoio à Nutrição (Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, Brasil), que utiliza a base de dados do U.S. Department of Agriculture para composição de alimentos, usando referências nacionais para a complementação das informações para aqueles alimentos que não estavam contemplados na base de dados originais<sup>13,14</sup>. As medidas caseiras que não estavam disponíveis no programa NutWin foram obtidas a partir das informações de tabela de medidas caseiras<sup>14,15</sup>. Foram considerados, como ingestão implausível de energia, os valores menores que 500 e acima de 6.000kcal.

Para análise das variações do consumo alimentar na dieta dos adolescentes, levaram-se, em consideração, as médias de ingestão de energia, macronutrientes (carboidratos, lipídios, proteínas, colesterol e fibras) e micronutrientes (cálcio, sódio, ferro, vitamina A e vitamina E), de acordo com o sexo e a condição de peso.

#### Análise de dados

As estimativas da ingestão de energia e nutrientes foram deatenuadas para a variabilidade intraindividual aplicando-se o método proposto pela Iowa State University<sup>16</sup>, utilizando o software PC-Side – *Personal Computer version of software for Intake Distribution Estimation* – versão 1.0, (Department of Statistics, Iowa State University, Ames, Estados Unidos), e as estimativas para os nutrientes foram ajustadas pelo total de ingestão diária de energia pelo método dos resíduos<sup>17</sup>. Foram estimadas as médias deatenuadas da ingestão de energia e as médias deatenuadas e ajustadas para a ingestão de energia de macronutrientes (carboidratos, lipídios totais, proteínas, colesterol, ácidos graxos saturados e fibras) e micronutrientes (cálcio, sódio, ferro, vitamina A e vitamina E), segundo o sexo e a condição de peso.

Aplicou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a simetria das distribuições. Para as distribuições assimétricas, foram desenvolvidas análises com os dados transformados em logaritmos. Para as variáveis que permaneceram assimétricas após a transformação logarítmica, procedeu-se a exclusão seletiva de valores *outliers* para nutrientes específicos.

Para análise das variações da dieta dos adolescentes entre os dois estudos, foram desenvolvidos modelos de regressão linear para avaliar as possíveis variações ocorridas na ingestão de energia e nutrientes dos adolescentes entre as duas pesquisas. Os modelos incluíram, como variáveis dependentes, as diferenças (entre 2003 e 2008) nas ingestões de energia, macro e micronutrientes e, como variável explanatória, o ano da pesquisa, sendo os modelos ajustados por idade, e as análises estratificadas por condição de peso e sexo. Foi testada a interação entre as variáveis independentes (ano x sexo; ano x condição de peso). Foram consideradas estatisticamente significantes as variações com valor de  $p \leq 0,05$ .

As análises consideraram a expansão da amostra e o efeito do desenho amostral por conglomerado e foram realizadas aplicando-se os procedimentos *proc surveyreg* do SAS (SAS Inst., Cary, Estados Unidos).

## Resultados

Em 2003, foram considerados elegíveis 757 adolescentes, 610 (80,6%) foram examinados, e 433 (71%) apresentaram dados completos sobre consumo alimentar. Em 2008, foram considerados elegíveis 917 adolescentes, 700 (76,3%) foram examinados, e 510 (73%) apresentaram dados completos sobre consumo alimentar. Em 2003, a média de idade dos adolescentes estudados foi de 16,9 anos (DP = 1,5 ano); em 2008, os adolescentes investigados tinham média de idade de 16,1 anos (DP = 1,8 ano). A proporção de meninos, em 2003, era de 31% e, em 2008, de 36% ( $p = 0,1$ ). A prevalência de excesso de peso foi de 17%, em 2003, e de 22%, em 2008 ( $p = 0,06$ ) (Tabela 1).

Neste estudo todos os valores de ingestão de energia foram considerados plausíveis (500kcal < ingestão de energia  $\leq$  6.000kcal). As distribuições referentes à ingestão de carboidratos, proteínas, lipídios, colesterol, fibra, cálcio, ferro, sódio, vitamina A e E nas análises foram desenvolvidas com os dados transformados em logaritmos. A distribuição de ingestão de vitamina A permaneceu assimétrica após a transformação em logaritmos, dessa forma, para essa análise específica, optou-se por excluir os valores de nove registros considerados *outliers* (acima de 2.000 Equivalentes de Retinol – RE e abaixo de 60 RE).

No período estudado, foram observados aumento na ingestão de energia, carboidratos, cálcio e sódio, redução na ingestão dos lipídios e na contribuição de lipídios e proteínas para o consumo total de energia e redução na ingestão de ferro, fibra e vitaminas E e A entre os adoles-

centes (Tabela 2). Entre os meninos, foi observada redução significativa na ingestão de lipídios, ácidos graxos saturados ( $p = 0,02$ ) e vitamina A ( $p < 0,01$ ). Entre as meninas, observou-se incremento significativo na ingestão de energia ( $p = 0,05$ ), carboidratos e cálcio ( $p < 0,01$ ) e redução da ingestão de proteínas ( $p = 0,04$ ) e ferro ( $p < 0,01$ ). Ambos os grupos reduziram a ingestão de lipídios totais e de vitamina E e aumentaram a ingestão de sódio ( $p < 0,01$ ) (Tabela 3).

A comparação da dieta de indivíduos com e sem excesso de peso nos dois períodos evidenciou que, em 2008, a ingestão de carboidratos e sódio era mais elevada, e a de lipídios totais, fibras e vitamina E, menor para ambos os grupos. Considerando os adolescentes sem excesso de peso nos dois estudos, a ingestão de cálcio era mais elevada em 2008 do que em 2003. Quando se considerou o grupo de adolescentes que não apresentavam excesso de peso, observou-se que a ingestão de ácidos graxos saturados e de vitamina A era menor em 2008 do que em 2003, bem como a contribuição das proteínas e lipídios no consumo energético total (Tabela 4).

A interação entre ano da pesquisa e o sexo foi estatisticamente significativa para ingestão de proteínas ( $p = 0,03$ ) e cálcio ( $p = 0,008$ ). Também foi observada associação significativa para interação entre ano e condição de peso para ingestão de proteínas ( $p = 0,04$ ) (Tabelas 3 e 4).

Tabela 1

Caracterização dos estudantes investigados segundo o ano de estudo, 2003 e 2008. Adolescentes de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

	2003		2008		Valor de p *
	n	%	n	%	
Sexo					
Meninos	133	30,7	182	35,7	0,11
Meninas	300	69,3	328	64,3	
Idade (anos)					
Menores de 15	40	9,2	136	26,6	0,01
Maiores de 15	393	90,8	374	73,4	
Condição de peso					
Sem excesso de peso	360	83,1	397	77,8	0,06
Com excesso de peso	73	16,9	113	22,2	
<b>Total</b>	<b>433</b>		<b>510</b>		

\* Teste qui-quadrado.

Tabela 2

Médias (e intervalos de 95% de confiança – IC95%) de ingestão de energia e nutrientes \* de adolescentes, estudantes de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil, em 2003 e 2008.

Nutrientes	2003 (n = 433)		2008 (n = 510)		Valor de p **
	Média	IC95%	Média	IC95%	
Energia (kcal)	1.988	1917-2058	2116	2.038-2.194	0,01
Carboidrato (g)	297	294-300	305	302-308	0,001
Proteína (g)	72	70-73	70	69-72	0,2
Lipídio (g)	67	66-68	64 ***	63-65	< 0,001
% carboidratos #	64	61-66	62	60,7-64,6	0,6
% proteínas #	15	15-16	14 ***	13,9-15,0	0,02
% lipídios #	32	31-34	29 ***	28,5-30,7	0,001
Gordura saturada (g)	20	19-20	19	18,9-19,1	0,2
Colesterol (mg)	203	198-209	206	197,3-216,3	0,5
Fibra (g)	14,1	13,8-14,5	12 ***	12,2-13,2	< 0,001
Cálcio (mg)	493	472-514	545 ***	522-566	0,002
Ferro (mg)	10,0	10,1-10,4	9,9 ***	9,7-10,1	0,001
Sódio (mg)	3.024	2966-3083	3304 ***	3.206-3.402	< 0,001
Vitamina A (RE)	668	615-721	567 ***	519-615	0,008
Vitamina E (mg)	3,0	2,9-3,2	2,2 ***	2,1-2,3	< 0,001

RE: equivalentes de retinol.

\* Estimativas deatenuadas pela variabilidade intraindividual. As estimativas para nutrientes foram adicionalmente ajustadas pelo consumo energético total;

\*\* Teste t de Student;

\*\*\* Comparação de consumo de 2003 com 2008: valor de  $p \leq 0,05$ ;

# Participação no consumo total de energia.

## Discussão

Nos adolescentes estudantes das escolas públicas de Niterói, entre 2003 e 2008, observou-se aumento na ingestão de energia, carboidratos, cálcio e sódio e redução de lipídios totais, fibras, ferro e vitaminas A e E. Entre os meninos, a ingestão de ácidos graxos saturados também se reduziu, enquanto que, entre as meninas, observou-se redução para proteínas. Verificou-se que adolescentes com excesso de peso em 2003 apresentavam maior ingestão de ácidos graxos saturados do que seus pares avaliados em 2008. As análises de interação indicaram que as variações na ingestão de cálcio foram influenciadas pelo sexo, e as mudanças na ingestão de proteínas sofreram o efeito do sexo e da condição de peso. A redução na ingestão de gordura total e saturada parece ter ocorrido para compensar o aumento da ingestão de carboidratos, possivelmente, incluindo a ingestão de açúcares de adição. Essa mudança nas características dietéticas da alimentação contribuiu para o aumento da ingestão média diária de energia. Outro estudo desenvolvido por nosso grupo mostrou que esses

mesmos adolescentes apresentaram incremento no consumo de alimentos considerados de alta densidade energética e baixo conteúdo nutricional <sup>18</sup>. Essa configuração da dieta pode estar contribuindo para o aumento do ganho de peso nesses adolescentes <sup>19</sup>.

O incremento na ingestão de cálcio pode estar associado ao aumento da ingestão de produtos lácteos, incluindo iogurtes e bebidas à base de leite, o qual, por sua vez, pode ser atribuído a mudanças no poder aquisitivo e no aumento da renda observado no país no período entre 2003 e 2008 <sup>8,20</sup>.

No Brasil, há pouca informação sobre a evolução da ingestão de energia e nutrientes em adolescentes. Somente Andrade et al. <sup>21</sup> realizaram análise similar para avaliar mudanças na dieta entre 1995/1996 de mulheres adultas (35 anos ou mais) do Rio de Janeiro. Tal como as meninas avaliadas nesse estudo, as mulheres adultas do Rio de Janeiro também relataram aumento na ingestão de energia e carboidratos e diminuição na ingestão de lipídios no período avaliado.

Análise realizada por Monteiro <sup>18</sup> sobre a qualidade da dieta desses mesmos adolescen-

Tabela 3

Médias de ingestão de energia \* e nutrientes \*\* e variação entre 2003 e 2008 (coeficiente de regressão – beta). Adolescentes de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

Nutrientes	Meninos				Meninas			
	Média		Variação ***		Média		Variação ***	
	2003 (n = 133)	2008 (n = 182)	beta	Valor de p	2003 (n = 300)	2008 (n = 328)	beta	Valor de p
Energia (kcal)	2.173	2.271	19,1	0,10	1.911	2.037 #	25,3	0,05
Carboidratos (g)	298	303	1,0	0,10	296	306 #	1,0	< 0,01
Proteínas ## (g)	74	74	1,0	0,90	71	69	-1,0	0,04
Lipídios (g)	67	62 #	-1,0	< 0,01	68 #	65 #	-1,0	< 0,01
% Carboidratos	58	58	-0,01	0,9	66	65	-0,2	0,6
% Proteínas	14	14	-0,06	0,5	16	14	-0,2	0,02
% Lipídios	29	27	-0,4	0,06	34	31	-0,6	0,01
Ácidos graxos saturados (g)	20	19 #	-1,0	0,02	20	20	-1,0	0,50
Colesterol (mg)	208	216	1,0	0,40	202	201	-1,0	0,60
Fibra (g)	14	13 #	-1,1	< 0,01	14 #	13 #	-1,1	< 0,01
Cálcio ## (mg)	551	530	-1,0	0,70	476	547 #	1,1	< 0,01
Ferro (mg)	10	10	-1,0	0,08	10,2	9,7 #	-1,0	< 0,01
Sódio (mg)	3.079 #	3.370 #	1,0	< 0,01	2.994	3.277 #	1,0	< 0,01
Vitamina A (RE)	751 #	524 #	-1,1	< 0,01	647	583	-1,0	0,20
Vitamina E (mg)	3	2	-1,2	< 0,01	3	0	-1,2	< 0,01

RE: Equivalente de Retinol.

\* Energia ajustada ano x idade;

\*\* Estimativas deatenuadas pela variabilidade intraindividual. As estimativas para nutrientes foram adicionalmente ajustadas pelo consumo energético total;

\*\*\* Variação estimada por modelo de regressão linear; variável dependente: consumo de energia e nutrientes; variável independente: ano; covariáveis: idade (anos). Os modelos para os nutrientes foram ajustados para consumo energético total. Os modelos para carboidratos, proteínas, lipídios, colesterol, fibra, cálcio, ferro, sódio, vitamina A e vitamina E foram desenvolvidos com as variáveis transformadas em logaritmos;

# Comparação de consumo de 2003 com 2008 = variação considerada significativa quando  $p \leq 0,05$ ;## Interação ano x sexo: valor de  $p \leq 0,05$ .

tes revelou que 40% dos adolescentes estudados não referiram o consumo de nenhuma porção de frutas, e 76% não consumiam cereais integrais. Mais ainda, esse estudo <sup>18</sup> demonstrou que adolescentes apresentaram diminuição no consumo de carnes, o que poderia explicar a redução na ingestão de lipídios totais e de vitamina E encontrada neste estudo.

O consumo reduzido de alimentos ricos em fibras e de frutas e hortaliças entre adolescentes brasileiros tem sido observado em pesquisas de abrangência nacional. Por exemplo, resultados da *Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar* (PeNSE) 2009 revelaram que apenas 31% dos adolescentes consomem, em cinco dias ou mais na semana, frutas frescas e hortaliças <sup>3</sup>. Além disso, dados do *Inquérito Nacional de Alimentação* <sup>2</sup>, realizado em 2008-2009 <sup>1</sup>, mostram que 80% dos adolescentes brasileiros apresentavam consumo inadequado de fibras, tendo sido observado também consumo reduzido de frutas, legumes e verduras <sup>2</sup>.

O aumento na ingestão de sódio observado no estudo pode estar relacionado aos hábitos alimentares dos adolescentes, caracterizados pelo elevado consumo de alimentos com alto teor de sódio, tais como salgadinhos fritos e produtos processados como biscoitos, embutidos, enlatados e refrigerantes <sup>2,22,23,24</sup>.

Dados da POF de 2008-2009 apontam para a elevada disponibilidade de sódio nos domicílios avaliados, destacando-se que a disponibilidade de embutidos e alimentos prontos para consumo, considerados como fontes importantes de sódio na alimentação, aumentou, respectivamente, em 25% e 40% entre as duas últimas POF (2002-2003 e 2008-2009) <sup>25</sup>. Também dados de consumo individual obtidos no *Inquérito Nacional de Alimentação* (2008-2009) apontaram que 70% dos adolescentes apresentam ingestão de sódio superior ao limite de ingestão tolerável (2.300mg) (UL) <sup>5</sup>.

Neste estudo, as análises de interação confirmam que a ingestão de proteínas vem sofrendo

Tabela 4

Médias de ingestão de energia \* e nutrientes \*\* e variação entre 2003 e 2008 (coeficiente de regressão – beta). Adolescentes de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

Nutrientes	Sem excesso de peso				Com excesso de peso			
	Média		Variação ***		Média		Variação ***	
	2003 (n = 360)	2008 (n = 397)	beta	Valor de p	2003 (n = 73)	2008 (n = 113)	beta	Valor de p
Energia (kcal)	2.015	2.190 #	35,0	< 0,01	1.832	1.879	9,3	0,60
Carboidratos (g)	297	304 #	1,1	0,03	294	308 #	1,0	< 0,01
Proteínas ## (g)	71	71	-1,0	0,70	73 ###	69 #	-1,0	< 0,01
Lipídios (g)	67	64 #	-1,0	< 0,01	67	63 #	-1,0	< 0,01
% Carboidratos	62	60	-0,4	0,2	67	71	0,7	0,3
% Proteínas	15	14	-0,2	0,04	17	16	-0,2	0,3
% Lipídios	32	29	-0,6	< 0,01	35	33	-0,3	0,3
Ácidos graxos saturados (g)	20	19	-1,0	0,20	20	19 #	-1,0	0,04
Colesterol (mg)	202	208	1,1	0,60	216	199	-1,0	0,06
Fibra (g)	14	13 #	-1,1	< 0,01	14	12 #	-1,1	< 0,01
Cálcio (mg)	487	540 #	1,0	< 0,01	533	547	1,0	0,60
Ferro (mg)	10,3	9,9 #	-1,0	< 0,01	10	10	-1,0	0,50
Sódio (mg)	3.025	3.330 #	1,0	< 0,01	3.000	3.227 #	1,0	0,03
Vitamina A (RE)	671	566 #	-1,0	0,06	686	546 #	-1,2	< 0,01
Vitamina E (mg)	3	2 #	-1,2	< 0,01	3	2 #	-1,2	< 0,01

RE: Equivalente de Retinol.

\* Energia ajustada ano x idade;

\*\* Estimativas deatenuadas pela variabilidade intraindividual. As estimativas para nutrientes foram adicionalmente ajustadas pelo consumo energético total;

\*\*\* Variação estimada por modelo de regressão linear; variável dependente: consumo de energia e nutrientes; variável independente: ano; covariáveis: idade (anos). Os modelos para os nutrientes foram ajustados para consumo energético total. Os modelos para carboidratos, proteínas, lipídios, colesterol, fibra, cálcio, ferro, sódio, vitamina A e vitamina E foram desenvolvidos com as variáveis transformadas em logaritmos;

# Comparação de consumo de 2003 com 2008 = variação considerada significativa quando valor de p ≤ 0,05;

## Interação ano x status de peso: valor de p ≤ 0,05;

### Comparação de consumo sem excesso de peso, com presença de excesso de peso em 2003 = variação considerada significativa quando valor de p ≤ 0,05.

redução com o passar dos anos, e que existem diferenças na ingestão de proteínas de adolescentes com excesso de peso e sem excesso de peso. Observou-se que as médias de ingestão diária de proteínas entre indivíduos com excesso de peso examinados em 2008 foram menores do que daqueles investigados em 2003.

Similarmente ao observado neste estudo, dados do *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES I, II, III), realizados entre as décadas de 1970 e 1990, de crianças e adolescentes americanos com idades entre 2-19 anos, também demonstraram aumento na ingestão de energia no período estudado e redução na ingestão de gordura total, gordura saturada e colesterol entre adolescentes de ambos os sexos<sup>26</sup>. Segundo os autores, não existem evidências que expliquem esse aumento na ingestão de energia e redução na ingestão de gorduras, todavia, apontam, como uma possível causa, o aumento do consumo de bebidas com adição de açúcar

(sucos e refrigerantes) e maior frequência de consumo de leite desnatado entre os indivíduos com mais de cinco anos<sup>24</sup>.

Stahl et al.<sup>27</sup> compararam o consumo alimentar de crianças e adolescentes com idades entre 6 e 17 anos, examinados em dois estudos transversais, realizados em 1980 e 2006, na Alemanha. Esses autores também observaram aumento na ingestão de energia, carboidratos e cálcio de modo geral e de lipídios entre as meninas. Porém, identificaram elevada ingestão de fibras, ferro e vitamina E, diferentemente do observado neste estudo. Métodos diferenciados de obtenção de dados podem explicar essa divergência, uma vez que Stahl et al.<sup>27</sup> consideraram a ingestão de suplementos alimentares.

Resultados similares aos apresentados nesta pesquisa têm sido evidenciados em estudos longitudinais com adolescentes, principalmente em relação ao incremento na ingestão de energia e carboidratos e a redução na ingestão de lipídios,

fibras e vitaminas. Nicklas et al.<sup>28</sup> analisaram a tendência secular da ingestão de nutrientes de adolescentes americanos no período de 20 anos, entre 1973 e 1994, no *Bogalusa Heart Study*, e verificaram que a ingestão de energia e carboidratos se manteve constante no período estudado, porém, tal como observado entre os adolescentes de Niterói, concluíram que a energia derivada de carboidratos aumentou ao longo dos anos enquanto que a energia proveniente das gorduras diminuiu. MacKeown et al.<sup>29</sup>, ao analisarem o consumo alimentar de 143 adolescentes africanos em estudo longitudinal realizado entre 2000 e 2003, também observaram aumento na ingestão de energia, carboidratos, proteínas e cálcio. Porém, meninas havaianas de 9 a 16 anos de idade, avaliadas em estudo longitudinal, apresentaram aumento moderado na ingestão de carboidratos e leve redução na ingestão de proteínas e cálcio no período de três anos (2001-2003)<sup>30</sup>.

As possíveis limitações desse estudo que poderiam influenciar os resultados são a elevada proporção de não resposta para os dados de consumo alimentar e o fato de se tratar de pesquisa do tipo transversal. No presente estudo, verificamos que a ingestão total de energia não estava relacionada ou foi inversamente relacionada com a gordura corporal. Estudos transversais não têm constatado associação entre a ingestão total de energia e excesso de peso ou gordura corporal<sup>31,32</sup>, e, mesmo após o ajuste para o gasto energético, os estudos têm mostrado que as crianças obesas apresentam ingestão de energia menor que as não obesas<sup>33,34</sup>. Quando a ingestão total de energia não está relacionada ou é inversamente relacionada com a gordura corporal, como foi o caso deste estudo, os resultados podem ser explicados segundo algumas possibilidades, por exemplo, indivíduos com peso excessivo controlam a dieta ou comem menos devido aos conselhos da família ou às orientações médicas<sup>35</sup> ou indivíduos com excesso de peso tendem a subestimar a ingestão dietética, consciente ou inconscientemente<sup>36,37</sup>. Apesar da elevada proporção de não resposta, não foram observadas diferenças na distribuição por

idade, sexo e condição de peso (dados não mostrados) entre os que possuíam dados completos de consumo e os que não possuíam, o que nos leva a crer que a não resposta não tenha introduzido viés nos resultados. Outra limitação refere-se às características do método de registro alimentar, que podem levar o participante a reduzir o consumo para simplificar a tarefa de anotar o detalhamento dos alimentos consumidos. Porém, nesta investigação, os adolescentes foram, cuidadosamente, orientados sobre como proceder para obter registros alimentares confiáveis. Além disso, os registros foram detalhadamente revisados junto aos participantes por nutricionistas treinados. Nesse momento, as anotações que davam margem a dúvidas eram esclarecidas, e os participantes eram sondados para completar as informações sobre alimentos usualmente omitidos em inquéritos alimentares e longos períodos sem relato de consumo alimentar<sup>38</sup>.

Embora não se trate de um estudo de seguimento, para garantir a comparabilidade dos dados, nesta pesquisa, procurou-se desenvolver a pesquisa de 2008 com o mesmo desenho amostral e nas mesmas escolas avaliadas na pesquisa de 2003. Sendo assim, as análises sobre a variação na ingestão de energia e nutrientes são úteis para responder a questões sobre a dinâmica das mudanças na alimentação de adolescentes e prever efeitos cumulativos que são difíceis de serem identificados em estudos transversais isolados.

Pode-se constatar que, no decorrer de cinco anos, a dieta dos adolescentes das escolas públicas de Niterói sofreu prejuízo da qualidade nutricional, marcada pelo aumento na ingestão de sódio e redução na ingestão de vitaminas selecionadas e fibras. Essas mudanças na dieta de adolescentes devem ser consideradas no planejamento de propostas de incentivo à alimentação saudável direcionada para esse grupo da população, visto que o consumo inadequado de nutrientes pode contribuir para o desenvolvimento de distúrbios metabólicos, como hipertensão, diabetes e dislipidemias, e outras doenças crônicas não transmissíveis.



## Colaboradores

T. M. Vasconcelos participou da digitação dos dados, análise e interpretação dos resultados e redação do manuscrito. G. V. Veiga coordenou as pesquisas, colaborou na interpretação dos resultados e na revisão do manuscrito. R. Sichieri participou da análise e interpretação dos dados e da revisão do manuscrito. R. A. Pereira idealizou o manuscrito, participou da análise e interpretação dos dados e da redação e revisão final do manuscrito.

## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo nº 283/02 (pesquisa 2003) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (Faperj), processo nº 27/08 (pesquisa 2008) pelo apoio financeiro.

## Referências

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF 2008-2009. Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2011.
2. Souza AM, Pereira RA, Yokoo EM, Levy RB, Sichieri R. Alimentos mais consumidos no Brasil: Inquérito Nacional de Alimentação 2008-2009. *Rev Saúde Pública* 2013; 47 Suppl 1:190S-9S.
3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar – PENSE 2009. <http://www.ibge.gov.br> (acessado em 08/Ago/2013).
4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar – PENSE 2012. <http://www.ibge.gov.br> (acessado em 25/Set/2015).
5. Veiga GV, Costa RS, Araújo MC, Souza AM, Bezerra IN, Barbosa FS, et al. Inadequação do consumo de nutrientes entre adolescentes brasileiros. *Rev Saúde Pública* 2013; 47 Suppl 1:212S-21S.
6. Levy-Costa RB, Sichieri R, Pontes NS, Monteiro CA. Disponibilidade domiciliar de alimentos no Brasil: distribuição e evolução (1974-2003). *Rev Saúde Pública* 2005; 39:530-40.
7. Federação do Comércio de Bens. A evolução da classe média e seu impacto no varejo – diagnósticos e tendências, 2012. <http://www.fecomercio.com.br> (acessado em 08/Ago/2013).
8. Ministério da Fazenda. Economia brasileira em perspectiva, 2010. <http://www.fazenda.gov.br/centrais-de-conteudos/publicacoes/economia-brasileira-em-perspectiva/economia-brasileira-em-perspectiva> (acessado em 17/Jun/2013).
9. Gerber IRS, Zielinsky P. Fatores de risco de aterosclerose na infância, um estudo epidemiológico. *Arq Bras Cardiol* 1997; 69:231-6.
10. Lohman TG, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Books; 1988.
11. Habicht JP. Estandartización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. *Bol Oficina Sanit Panam* 1974; 76:375-84.
12. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Syyan A, Nishida C, Siekmann, Siekmann. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007; 85:660-7.
13. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. Tabela de Composição dos alimentos – TACO. 2ª Ed. Campinas: Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação, Universidade Estadual de Campinas; 2006.
14. Philippi ST. Tabela de composição química de alimentos: suporte para decisão nutricional. Brasília: Agência nacional de Vigilância Sanitária; 2001.
15. Pinheiro ABV, Lacerda EMA, Benzecry EH, Gomes, MCS, Costa VM. Tabela para avaliação de consumo em medidas caseiras. 5ª Ed. São Paulo: Editora Atheneu; 2004.
16. Nusser SM, Carriquiry AL, Dodd KW, Fuller WA. A semiparametric transformation approach to estimating usual intake daily intake distributions. *J Am Stat Assoc* 1996; 91:1440-9.
17. Willett WC, Howe GR, Kushi LH. Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. *Am J Clin Nutr* 1997; 65(4 Suppl):1220S-8S.
18. Monteiro LS. Índice de qualidade da dieta de adolescentes de Niterói-RJ, 2003 e 2008 [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro: Instituto de Nutrição Josué de Castro, Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2010.

19. Duffey KJ, Popkin BM. Energy density, portion size, and eating occasions: contributions to increased energy intake in the United States, 1977-2006. *PLoS Med* 2011; 8:638-45.
20. Banco do Brasil; Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura. Bovinocultura de leite. Desenvolvimento regional sustentável. v. 1. Brasília: Fundação Banco do Brasil; 2010. (Série Cadernos de Propostas para Atuação em Cadeias Produtivas).
21. Andrade RG, Pereira RA, Sichieri R. Ten-year increase in the prevalence of obesity and reduction in fat intake in Brazilian women aged 35 years and older. *J Epidemiol Community Health* 2010; 64:252-4.
22. Nobre MRC, Domingues RZL, Silva AR, Colugnati FAB, Taddei JAAC. Prevalências de sobrepeso, obesidade e hábitos de vida associados ao risco cardiovascular em alunos do ensino fundamental. *AMB Rev Assoc Med Bras* 2006; 52:118-24.
23. Nunes MMA, Figueiroa JN, Alves JGB. Excesso de peso, atividade física e hábitos alimentares entre adolescentes de diferentes classes econômicas em Campina Grande (PB). *AMB Rev Assoc Méd Bras* 2007; 53:130-4.
24. Rinaldi AEM, Pereira AF, Macedo CS, Mota JF, Carlos Burini RC. Contribuições das práticas alimentares e inatividade física para o excesso de peso infantil. *Rev Paul Pediatr* 2008; 26:271-7.
25. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF 2008-2009. Antropometria e estado nutricional de crianças e adolescentes e adultos no Brasil, 2010. [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008\\_2009\\_encaa/](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pof/2008_2009_encaa/) (acessado em 17/Jun/2013).
26. Troiano RP, Briefel RR, Carroll MD, Bialostosky K. Energy and fat intakes of children and adolescents in the United States: data from the National Health and Nutrition Examination Surveys 1-3. *Am J Clin Nutr* 2000; 72 Suppl:1343-53.
27. Stahl A, Vohmann C, Richter A, Hesecker H and Mensink GBM. Changes in food and nutrient intake of 6- to 17-year-old Germans between the 1980s and 2006. *Public Health Nutr* 2009; 12:1912-23.
28. Nicklas TA, Elkasabany A, Srinivasan SR, Berenson G. Trends in nutrient intake of 10-year-old children over two decades (1973-1994) The Bogalusa Heart Study. *Am J Epidemiol* 2001; 153:969-77.
29. MacKeown JM, Pedro TM and Norris SA. Energy, macro- and micronutrient intake among a true longitudinal group of South African adolescents at two interceptions (2000 and 2003): the Birth-to-Twenty (Bt20) Study. *Public Health Nutr* 2007; 10:635-43.
30. Lee SK, Novotny R, Daida YG, Vijayadeva V, Gittelsohn J. Dietary patterns of adolescent girls in Hawaii over a 2-year period. *Am Diet Assoc* 2007; 107: 956-61.
31. Guillaume M, Lapidus L, Lambert A. Obesity and nutrition in children. The Belgian Luxembourg child study IV. *Eur J Clin Nutr* 1998; 52:323-8.
32. McGloin AF, Livingstone MB, Greene LC, Webb SE, Gibson JM, Jebb SA, et al. Energy and fat intake in obese and lean children at varying risk of obesity. *In J Obes* 2002; 26:200-7.
33. Gazanniga JM, Burns TL. Relationship between diet composition and body fatness, with adjustment for resting energy expenditure and physical activity, in preadolescent children. *Am J Clin Nutr* 1993; 58:21-8.
34. Maffei C, Pinelli L, Schutz Y. Fat intake and adiposity in 8 to 11-year-old obese children. *Int J Obes* 1996; 20:170-4.
35. Rodríguez G, Moreno LA. Is dietary intake able to explain differences in body fatness in children and adolescents? *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2006; 16:294-301.
36. Bandini LG, Schoeller DA, Cyr HN, Dietz WH. Validity of reported energy intake in obese and non-obese adolescents. *Am J Clin Nutr* 1990; 52:421-5.
37. Livingstone MB, Prentice AM, Coward WA, Strain JJ, Black AE, Davies PS, et al. Validation of estimates of energy intake by weighed dietary record and diet history in children and adolescents. *Am J Clin Nutr* 1992; 56:29-35.
38. Bezerra IN, Souza AM, Pereira RA, Sichieri R. Consumo de alimentos fora do domicílio no Brasil. *Rev Saúde Pública* 2013; 47:200-11.

**Abstract**

*The study analyzed variations in energy and nutrient intake by adolescents enrolled in public schools, examined in two school-based cross-sectional surveys, in 2003 and 2008. Food consumption was assessed with three food records. Weight was classified according to World Health Organization criteria. A total of 433 adolescents were studied in 2003 and 510 in 2008. Prevalence of excess weight was 17% in 2003 and 22% in 2008 ( $p > 0.05$ ). There was a reduction in the intake of saturated fats and vitamin A in boys. Girls showed an increase in the intake of energy, carbohydrates, and calcium and a reduction in protein and iron. Both boys and girls reduced their intake of vitamin E and lipids and increased their sodium. Adolescents with excess weight showed an increase in calcium intake and a decrease in saturated fat and vitamin A. The nutritional quality of the adolescents' diet declined over the course of the five years.*

*Adolescent; Food Consumption; Nutrients*

**Resumen**

*Se analizaron las variaciones en la ingestión de energía y nutrientes en estudiantes adolescentes de escuelas públicas, examinados en dos estudios de base escolar, con diseño seccional, realizados en 2003 y 2008. El consumo alimenticio fue evaluado con la aplicación de tres registros alimentarios. La condición de peso fue clasificada según los criterios de la Organización Mundial de la Salud. En 2003, se investigaron a 433 adolescentes y en 2008, a 510 adolescentes. La prevalencia de exceso de peso fue de un 17% en 2003 y de un 22% en 2008 ( $p > 0,05$ ). Se observó una reducción en la ingestión de grasas saturadas y vitamina A entre los niños. Entre las niñas, hubo un incremento en la ingestión de energía, carbohidratos y calcio y reducción para proteína e hierro. Ambos grupos redujeron la ingestión de vitamina E y lípidos y aumentaron la de sodio. Entre los adolescentes sin exceso de peso se observó un incremento de la ingestión de calcio, y para aquellos con peso excesivo hubo reducción de grasa saturada y vitamina A. En el transcurso de cinco años la dieta de los adolescentes sufrió un perjuicio de su calidad nutricional.*

*Adolescente; Consumo de Alimentos; Nutrimientos*

---

Recebido em 22/Fev/2015

Versão final rerepresentada em 03/Set/2015

Aprovado em 27/Nov/2015