

**Artigo original**

Gabriel Gustavo Bergmann ^{1,2}
Mauren Lúcia de Araújo Bergmann ³
Eraldo dos Santos Pinheiro ¹
Rodrigo Baptista Moreira ^{1,2}
Alexandre Carriconde Marques ^{1,4}
Adroaldo Cezar Araujo Gaya ¹

ESTUDO LONGITUDINAL DO CRESCIMENTO CORPORAL DE ESCOLARES DE 10 A 14 ANOS: DIMORFISMO SEXUAL E PICO DE VELOCIDADE

LONGITUDINAL STUDY OF THE PHYSICAL GROWTH OF SCHOOLCHILDREN AGED 10 TO 14 YEARS: SEXUAL DIMORPHISM AND PEAK GROWTH VELOCITY

RESUMO

O acompanhamento do crescimento corporal durante a adolescência é um importante indicador de saúde, além de possibilitar a identificação do estado maturacional dos indivíduos. Frente a isso, os objetivos do estudo foram: a) descrever o desenvolvimento da estatura e de massa corporal de meninas e meninos dos 10 aos 14 anos de idade e suas diferenças nesse processo, e; b) identificar o momento e a magnitude do pico de velocidade em altura (PVA) e do pico de velocidade em massa corporal (PVP) de meninos e meninas. Para tanto, foram acompanhados dos 10 aos 14 anos de idade, 70 escolares dos dois sexos. Foram medidas a estatura (cm) e a massa corporal (kg) dos mesmos indivíduos, anualmente, de 2001 a 2005. Os resultados demonstram que até os 12 anos não existem diferenças consistentes entre os sexos, e que aos 13 e 14 anos, os meninos são maiores e mais pesados que as meninas. O PVA e PVP ocorreram no mesmo período, sendo nos meninos dos 12 para os 13 anos, e nas meninas dos 10 para os 11 anos. Frente aos resultados, concluímos que, até o PVA dos meninos, não existem diferenças expressivas no crescimento corporal entre os sexos e que, a partir desse evento, os meninos ficam maiores e mais pesados que as meninas. Além disso, concluímos que o PVA e o PVP ocorrem cerca de dois anos antes nas meninas.

Palavras-chave: Dimorfismo sexual; Crescimento físico; Pico de velocidade.

ABSTRACT

Monitoring physical growth during adolescence provides an important indicator of health status and also makes it possible to identify individuals' maturity stages. The objectives of this study were to: a) describe the progression of the heights and the body mass of girls and boys from 10 to 14 years of age and the differences between the sexes, and; b) to identify the point and magnitude of peak height growth velocity (PHV) and peak body mass velocity (PMV) for boys and girls. In order to achieve these objectives 70 schoolchildren of both sexes were followed from 10 to 14 years of age. Their height (cm) and body mass (kg) were measured annually from 2001 to 2005. The results demonstrate that up until 12 years of age there are no consistent differences between the sexes, but that at 13 and 14 years of age the boys are taller and heavier than the girls. The PHV and PMV both occurred during the same periods, being from 12 to 13 for boys and from 10 to 11 for the girls. Based on these results we concluded that until the boys reach their PHV, there is no significant difference in physical growth between the sexes and that after this point the boys become taller and heavier than the girls. Furthermore, we concluded that girls reach PHV and PMV around 2 years before the boys.

Key words: Sexual dimorphism; Physical growth; Peak of velocity.

1 Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR). Laboratório de Pesquisa do Exercício da Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (LAPEX-ESEF/UFRGS).

2 Curso de Educação Física da Universidade Luterana do Brasil campus São Jerônimo, RS (ULBRA).

3 Programa de Pós Graduação em Saúde Coletiva da Universidade Luterana do Brasil (PPGSC-ULBRA);

4 Escola Superior de Educação Física da Universidade Federal de Pelotas (ESEF/UFPEL).

INTRODUÇÃO

Estudos sobre o crescimento corporal são encontrados facilmente tanto na literatura internacional¹⁻³, quanto na literatura nacional⁴. Pesquisas dessa natureza são importantes por configurarem-se como meios de avaliação das condições de saúde de uma população. De acordo com Prista et al.⁵, o crescimento corporal em muitos países constitui-se como um indicador de saúde mais relevante do que qualquer informação acerca do valor do produto interno bruto. Durante a infância e adolescência, o acompanhamento do crescimento somático possibilita a comparação dos índices individuais com os valores apresentados pelo grupo ou com normas de referência, possibilitando assim o diagnóstico precoce de possíveis problemas de baixa estatura para a idade, de subnutrição ou de sobrepeso e obesidade. Contudo, essas análises devem ser acompanhadas de atenção aos aspectos biológicos e sociais, que estão relacionados à variabilidade interindividual⁶.

Além de informações sobre saúde, o estudo do crescimento corporal durante os anos escolares apresenta importantes informações sobre as diferenças interindividuais durante esse processo. O crescimento é praticamente linear e sem diferenças evidentes entre meninos e meninas até a chegada da puberdade. Com a chegada deste evento, há um aumento no ritmo de crescimento, ocorrendo neste período o chamado pico de velocidade em altura (PVA)⁷. O aumento da massa corporal de certa forma acompanha o aumento da estatura. Ou seja, concomitantemente ao aumento da estatura do indivíduo há um aumento de massa corporal. Porém, este aumento é mais acentuado logo após o PVA^{7,8}.

A relevância em estudar o momento em que o PVA ocorre está no fato desse indicador ser um importante meio de avaliação do estado de maturidade do indivíduo⁹, estando intimamente ligado a mudanças morfológicas, funcionais, e comportamentais. Informações consistentes sobre o tema existem na literatura internacional, no entanto, dados referentes à realidade brasileira são escassos. Para profissionais de educação física e esportes que atuam com essa faixa etária é fundamental conhecer o momento em que essas alterações ocorrem em meninos e meninas, para melhor elaborar seus programas e compreender determinadas diferenças e comportamentos tão frequentes nesse período.

Contudo, para identificar o PVA são necessárias medidas repetidas ao longo de determinado período de tempo sobre o mesmo indivíduo, caracterizando um acompanhamento longitudinal. Esse tipo de estudo não é realizado com frequência, sendo encontradas poucas pesquisas longitudinais sobre o crescimento de crianças e adolescentes. No Brasil, os estudos de Nahas et al.¹⁰, e de Waltrick e Duarte¹¹, acompanharam longitudinalmente o crescimento corporal de meninos e meninas. Contudo, no primeiro foram estudados escolares dos 7 aos 10 anos de idade, não sendo estudadas as idades nas quais, normalmente, ocorrem os ganhos máximos

no crescimento corporal. No segundo, os autores estudaram escolares dos 7 aos 17 anos, divididos em três coortes; uma dos 7 aos 10 anos, outra dos 10 aos 15 anos, e outra dos 15 aos 17 anos. Entretanto, os autores não identificaram o momento e a magnitude das maiores alterações em estatura e massa corporal, apresentando apenas a curva de distância de cada uma das variáveis. Diante dessas informações, e considerando a escassez de estudos sobre pico de velocidade no crescimento corporal no Brasil, os objetivos do presente estudo foram: a) descrever o desenvolvimento da estatura e da massa corporal de meninas e meninos dos 10 aos 14 anos de idade e suas diferenças nesse processo, e; b) identificar o momento e a magnitude do pico de velocidade em altura (PVA) e do pico de velocidade em massa corporal (PVP) de meninos e meninas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo descritivo de desenvolvimento com delineamento longitudinal faz parte de uma série de estudos desenvolvidos pelo Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR), aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na reunião número 11, ata número 91, de 09/08/2007. A amostra foi constituída por 70 escolares (35 meninos e 35 meninas) selecionados de forma intencional em uma escola privada da cidade de Canoas/RS, Brasil. Tendo em vista que se trata de um estudo longitudinal, no ano de 2001, após o consentimento do órgão diretivo e pedagógico da escola, foi firmado um acordo para que anualmente fossem realizadas medidas e testes físicos em um grupo de alunos. Com o consentimento dos pais ou responsáveis para a participação dos alunos na pesquisa, no mês de agosto de 2001 foi realizada a primeira coleta de dados e, anualmente, até o ano de 2005, repetiram-se todas as medidas e testes nos mesmos alunos. A idade foi anotada em anos completos, na data da primeira coleta, tendo todos os 70 participantes idade inicial de 10 anos e, no último ano de coleta (2005), 14 anos. As medidas de estatura (cm) foram realizadas por intermédio de um estadiômetro de parede com 1 milímetro de precisão (SANNY). As medidas de massa corporal (kg) foram realizadas se utilizando uma balança digital com 100 gramas de precisão (PLENNA). Como as medidas foram realizadas anualmente, a identificação dos picos de velocidade de cada uma das variáveis foi realizada subtraindo os valores individuais de um ano pelos valores do ano anterior, sendo considerado o pico no qual as maiores alterações nos valores médios foram identificados.

Para a apresentação dos dados, utilizamos a estatística descritiva (média e desvio padrão). Para comparar os valores de estatura, massa corporal e a magnitude dos picos de velocidade entre os sexos, recorremos ao teste t para amostras independentes. Para as diferenças entre as idades, utilizamos a ANOVA para dados repetidos seguida do *post hoc* de Bonferroni. O nível de significância adotado foi de 5%, e para todas as análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico SPSS 10.0.

RESULTADOS

Estatuta

A figura 1 apresenta o desenvolvimento da estatura ao longo dos cinco anos de estudo. Diferenças entre as médias em cada idade ocorrem de forma estatisticamente significativa ($p=0,000$) ao longo de todos os anos para os dois sexos. Não obstante, a progressão da curva de estatura não acontece da mesma forma para meninos e meninas.

Nos meninos, os aumentos ocorrem de forma praticamente linear até os 13 anos, quando há uma leve redução no ganho estatural, sendo dos 12 para os 13 anos o período no qual ocorre o ganho máximo médio em estatura (PVA). Nas meninas, a deflexão da curva ocorre precocemente aos 11 anos de idade, tendo uma redução no ritmo de ganho em estatura mais acentuada do que a apresentada pelos meninos. O PVA nas meninas também ocorre dois anos antes do que nos meninos, dos 10 para os 11 anos (figura 1).

Na tabela 1, são apresentados os ganhos anuais em estatura dos meninos e das meninas. Notamos que, com exceção dos 10 para os 11 anos, quando as meninas apresentam seu PVA e um valor superior ao dos meninos, no decorrer de todos os outros anos os meninos apresentam valores estatisticamente mais altos do que o das meninas. Notamos ainda, que ao analisarmos os ganhos em estatura dos 10 para os 14 anos, ou seja, ao longo dos cinco anos de acompanhamento, os meninos obtiveram cerca de 10 centímetros a mais de estatura.

Com relação às diferenças entre os sexos nos valores médios de estatura, a figura 1 mostra que aos 10 e 11 anos as meninas possuem valores superiores aos dos meninos, que aos 12 anos os valores se igualam, e que aos 13 e 14 anos os meninos superam as meninas. Todavia, diferenças estatisticamente significativa foram detectadas apenas aos 13 e 14 anos (tabela 2).

Massa Corporal

A figura 2 apresenta o desenvolvimento da massa corporal. Diferenças entre as médias em cada idade ocorrem de forma estatisticamente significativa ($p=0,000$) em todos os anos tanto para os meninos quanto para as meninas. Contudo, assim como o ocorrido para a estatura, a progressão da curva de massa corporal não se dá da mesma forma para meninos e meninas.

Nos meninos, os aumentos em massa corporal apresentam três discretas inflexões; a primeira dos 11 para os 12 anos com um aumento da inclinação da curva; a segunda dos 12 para os 13 anos também com aumento da inclinação da curva; e a terceira e última, dos 13 para os 14 anos com uma redução no ganho anual médio de massa corporal. O PVP ocorre no momento da segunda inflexão, dos 12 para os 13 anos. Nas meninas, os aumentos acontecem de forma crescente e praticamente linear até os 12 anos, quando os ganhos médios anuais em massa corporal diminuem de forma acentuada. O PVP acontece do primeiro para o segundo ano de estudo (figura 2).

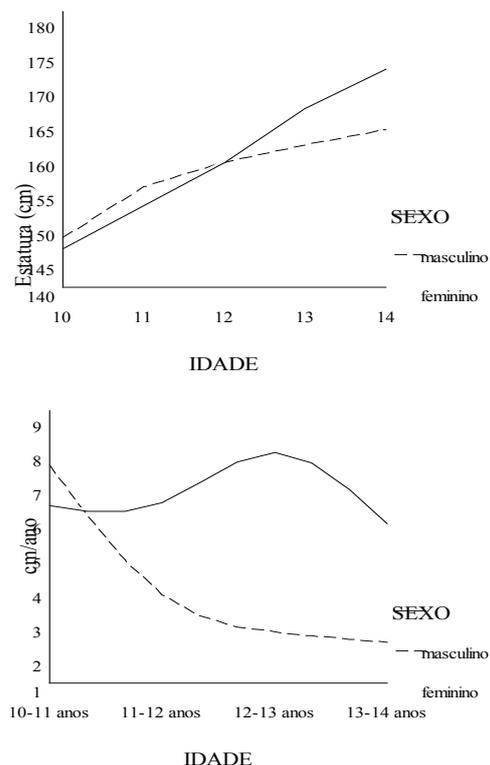


Figura 1. Curvas dos valores médios de estatura (cm) e dos ganhos anuais médios em estatura (cm) dos meninos e das meninas.

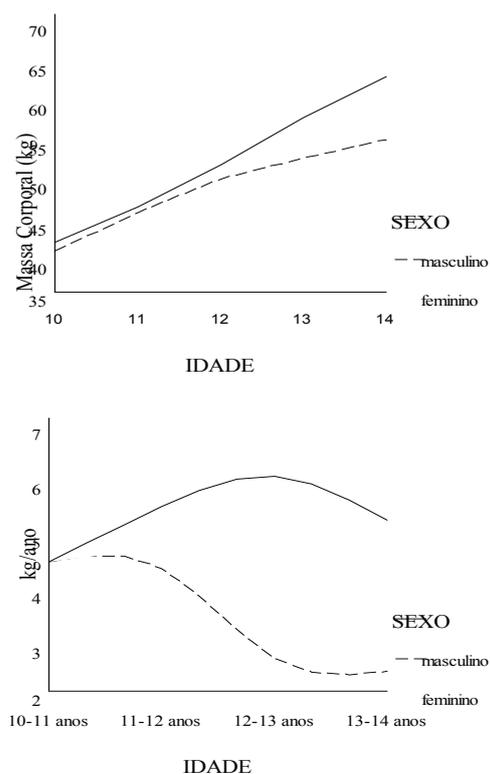


Figura 2. Curvas dos valores médios de massa corporal (kg) e dos ganhos anuais médios em massa corporal (kg) dos meninos e das meninas.

Tabela 1. Descrição dos ganhos médios em estatura (cm) ao longo dos cinco anos de estudo nos meninos e meninas.

idade	meninos				meninas				Diferenças entre sexos	
	média	d.p.	mín.	máx.	média	d.p.	mín.	máx.	t	p
10-11	6,21	2,15	2,50	11,00	7,34	2,92	1,50	14,00	-1,83	0,070
11-12	6,28	3,47	0,50	15,00	3,65	2,67	0,00	10,50	3,54	0,001
12-13	7,78	1,92	3,50	11,00	2,52	1,81	0,00	6,50	11,75	0,000
13-14	5,67	2,45	1,50	11,00	2,20	1,70	0,50	8,50	6,87	0,000
10-14	25,95	4,13	15,50	33,50	15,72	5,15	7,00	25,00	9,15	0,000

Tabela 2. Descrição dos resultados e diferenças médias entre meninos e meninas para a estatura (cm).

idade	meninos				meninas				Diferenças entre sexos	
	média	d.p.	mín.	máx.	média	d.p.	mín.	máx.	t	p
10	145,62	6,11	133,00	157,00	147,18	6,65	132,00	159,00	-1,01	0,312
11	151,84	6,45	141,50	163,50	154,58	7,23	134,00	167,50	-1,67	0,099
12	158,12	8,26	142,00	175,00	158,18	6,51	143,00	170,50	-0,03	0,974
13	165,91	8,27	150,00	181,50	160,68	6,30	144,00	172,50	2,97	0,004
14	171,58	7,12	159,00	185,00	162,88	6,32	145,00	174,00	5,40	0,000

Tabela 3. Descrição dos ganhos médios em massa corporal (kg) ao longo dos cinco anos de estudo nos meninos e meninas.

idade	meninos				meninas				Diferenças entre sexos	
	média	d.p.	mín.	máx.	média	d.p.	mín.	máx.	t	p
10-11	4,36	2,83	-2,80	11,90	4,84	3,55	-8,60	9,10	-0,62	0,535
11-12	5,38	4,37	-1,30	20,70	4,25	3,77	-6,60	13,80	1,15	0,251
12-13	5,94	3,36	-5,20	13,10	2,60	2,98	-1,90	11,30	4,40	0,000
13-14	5,13	3,53	-4,80	10,50	2,36	2,10	-1,80	7,00	3,99	0,000
10-14	20,83	6,06	3,20	32,50	14,06	5,28	1,20	25,50	4,97	0,000

Tabela 4. Descrição dos resultados e diferenças médias entre meninos e meninas para a massa corporal (kg).

idade	meninos				meninas				Diferenças entre sexos	
	média	d.p.	mín.	máx.	média	d.p.	mín.	máx.	t	p
10	41,32	9,07	28,00	62,90	40,18	7,77	24,00	65,00	0,56	0,573
11	45,68	10,43	30,90	67,70	45,02	8,25	25,50	71,60	0,29	0,769
12	51,07	11,64	32,80	79,70	49,28	7,56	29,40	65,00	0,76	0,447
13	57,02	11,11	38,40	80,60	51,88	7,65	34,00	69,40	2,25	0,027
14	62,15	9,88	45,00	85,20	54,24	7,14	41,00	70,00	3,83	0,000

Na tabela 3, são apresentados os ganhos anuais em massa corporal. Notamos que dos 10 para os 11 anos, quando as meninas apresentam seu PVP, é o único momento em que elas apresentam um valor superior ao dos meninos. No decorrer de todos os outros anos, os meninos apresentam valores mais altos, sendo estatisticamente superiores dos 12 para os 13 e dos 13 para os 14 anos. Notamos ainda, que ao analisarmos os ganhos em massa corporal dos 10 para os 14 anos, os meninos obtêm cerca de 6 quilogramas a mais de massa corporal.

Com relação ao dimorfismo sexual na massa corporal, a figura 3 mostra que desde o início do estudo, quando as crianças tinham 10 anos de idade, os meninos apresentavam valores superiores aos das meninas, sendo que até os 12 anos estas diferenças eram discretas. Porém, a partir desta idade, quando ocorre o PVP nos meninos e a redução nos ganhos anuais médios nas meninas, as diferenças se

acentuam, tendo os meninos valores estatisticamente superiores aos das meninas. (tabela 4).

DISCUSSÃO

Ao recorrermos à literatura especializada, notamos a carência de estudos longitudinais sobre o crescimento somático de crianças e adolescentes, principalmente no Brasil. Desta forma, a discussão dos resultados obtidos será realizada a partir da confrontação com resultados de estudos internacionais. Este fato aumenta ainda mais a relevância do presente estudo, uma vez que se configura como um dos poucos estudos longitudinais disponíveis na literatura nacional. Por outro lado, é importante destacar que as diferenças metodológicas entre o estudo em questão e os estudos que servirão de base para esta discussão podem ser consideradas como uma limitação do estudo.

A curva de crescimento corporal apresentada em nosso estudo é similar à encontrada por outros estudos^{2,3,12,13}. Isto reforça ainda mais a hipótese de que este deva ser o padrão de crescimento em estatura e massa corporal esperado para esta faixa etária. Ou seja, valores médios crescentes de forma significativa dos 10 aos 14 anos, mas com uma diminuição no ritmo de ganho, primeiramente e mais acentuada nas meninas e cerca de dois anos mais tarde, nos meninos.

Com relação ao PVA, informação que conforme Mirwald et al.⁹, é a técnica mais empregada e com maior exatidão para marcar o período de maturação na adolescência em estudos longitudinais, os resultados encontrados vão ao encontro dos relatos de especialistas na área referente a uma importante informação; as meninas atingem o pico de velocidade em estatura cerca de dois anos antes que os meninos^{7,9,14}. Contudo, diferente do que alguns destes autores sugerem, a magnitude do pico de velocidade em estatura não foi menor para as meninas. Outra diferença encontrada entre os resultados de nosso estudo e as informações contidas no trabalho de Malina e Bouchard⁷, é referente ao ganho máximo médio em estatura. Em nosso estudo, o ganho máximo médio em estatura foi de 7,78 cm para os meninos e 7,34 cm para as meninas, enquanto que de acordo com Malina e Bouchard⁷, e Luliano-Burns et al.¹⁴, os ganhos máximos médios são em torno de 10 e 9 cm para meninos e meninas respectivamente. Além disto, a idade na qual o pico de velocidade em estatura ocorreu em nosso estudo destoa um pouco daquilo que a literatura descreve. O PVA aconteceu dos 12 para os 13 anos nos meninos e dos 10 para os 11 anos nas meninas, ao passo que, segundo os especialistas da área, este fenômeno ocorre normalmente um ano depois, ou seja, dos 13 para os 14 e dos 11 para os 12 anos em meninos e meninas respectivamente.

Um fato que não podemos deixar de destacar, é que o estudo começou quando as crianças tinham 10 anos, e não podemos descartar a possibilidade das meninas terem tido o pico de velocidade em estatura antes, dos 9 para os 10 anos por exemplo, o que pode ser considerado como uma limitação do estudo. Se levarmos em consideração o que grande parte do conjunto de autores consultados relata, esta hipótese é pouco provável, já que em seus trabalhos descrevem o período dos 11 para os 12 anos a época na qual este fenômeno ocorre para as meninas, um ano depois do encontrado por nós. Todavia, não podemos rejeitar totalmente esta suspeita uma vez que parece estar havendo uma antecipação do processo de maturação^{15,16}, o que poderia precipitar o período do pico de velocidade em estatura.

Quanto ao dimorfismo sexual em estatura, os resultados são semelhantes a alguns estudos^{2,12}, nos quais os valores médios de estatura são superiores para as meninas aos 10 e 11 anos, e superiores para os meninos aos 13 e 14 anos. Não obstante, outros estudos não reportam o mesmo por nós encontrado em relação ao dimorfismo sexual em estatura. O estudo longitudinal de Armstrong et al.¹³, com meninos e meninas de 11 a

13 anos de idade, da cidade de Exeter na Grã-Bretanha, não apresentou diferenças entre os sexos em nenhuma das idades. O estudo de Deheeger et al.³, que analisou longitudinalmente a estatura de meninos e meninas dos 10 aos 16 anos a cada dois anos, por outro lado, encontraram médias superiores a favor dos meninos em todas as idades. Estudando crianças e adolescentes da região nordeste do país, da região do Cotiguiaba, no estado de Sergipe, Silva¹⁸ obteve valores de estatura similares entre os sexos aos 10 anos, superiores, a favor das meninas, aos 11 e 12 anos, e superiores, a favor dos meninos, aos 13 e 14 anos. Ainda, o importante estudo realizado pelo INAN⁴, com crianças e adolescentes brasileiros, não apresenta as mesmas diferenças em estatura entre os sexos que o presente estudo. No estudo do INAN⁴, as meninas apresentam valores superiores aos dos meninos aos 11 e 12 anos, existindo nas outras idades uma similaridade.

No que se refere ao PVP, os resultados encontrados no presente estudo diferem um pouco dos relatos de especialistas da área referente ao fato do PVP ocorrer cerca de um ano após o PVA^{7,9}. No presente estudo, o PVP ocorreu no mesmo intervalo de tempo que o PVA. Por outro lado, a diferença de dois anos no PVP entre meninas e meninos, que é referida pelos especialistas da área, mostrou-se presente em nosso trabalho. Entretanto, outra diferença encontrada entre os resultados de nosso estudo e as informações contidas no trabalho de Malina e Bouchard⁷, é referente ao ganho máximo médio em massa corporal. Em nosso trabalho, o ganho máximo médio em massa corporal foi de 5,94 kg para os meninos e 3,55 kg para as meninas, enquanto que de acordo com Malina e Bouchard⁷, os ganhos máximos médios são de cerca de 3 e 4 kg a mais para meninos e meninas respectivamente.

Com relação ao dimorfismo sexual em massa corporal, nossas informações destoam um pouco em relação às contidas nos estudos por nós consultados, principalmente nas três primeiras idades. Em nosso trabalho, os meninos apresentam médias de massa corporal superiores às das meninas ao longo de todas as idades, sendo estas diferenças aos 10, 11 e 12 anos pequenas, não chegando a 1kg, e aos 13 e 14 anos as diferenças se tornam evidentes, superiores a 5kg. Na grande maioria dos estudos consultados, as meninas, nas idades de 10, 11, 12 e 13 anos, apresentam médias superiores às dos meninos, e aos 14 anos, como encontrado por nós, os meninos exibem médias superiores.

O estudo de Armstrong et al.¹³, com meninos e meninas de 11 a 13 anos de idade da cidade de Exeter na Grã-Bretanha, publicou resultados totalmente diferentes dos nossos em relação ao dimorfismo sexual em massa corporal, ou seja, ao longo de todas as idades as meninas exibiram médias superiores de massa corporal. Com resultados próximos ao apresentado pelo estudo anterior Silva¹⁸, que analisou crianças e adolescentes da região do Cotiguiaba, no estado de Sergipe.

Não obstante, os estudos de McMurray et al.¹², e de Deheeger et al.³ se aproximaram mais dos resultados aqui encontrados em relação às diferenças

entre meninos e meninas para massa corporal. O primeiro, um estudo longitudinal com uma amostra de meninos e meninas americanos, apresentou valores médios de massa corporal superior para os meninos aos 10, 13 e 14 anos. No segundo, com uma amostra de meninos e meninas acompanhados dos 10 aos 16 anos, os resultados, assim como os nossos, foram superiores a favor dos meninos em todas as idades, porém, no estudo de Deheeger et al.³, a amostra foi acompanhada a cada dois anos, e não anualmente como no presente estudo.

Esta diversidade de resultados entre os estudos sobre o pico de velocidade e sobre o dimorfismo sexual pode ser explicada, pelo menos em parte, pelas diferenças genéticas, ambientais, seculares e metodológicas entre cada um dos estudos. A amostra de cada estudo possui particularidades inerentes apenas a ela, pois cada local (cidade, estado, região, país) possui características bio-socio-culturais próprias, e as crianças e os adolescentes medidos nestes estudos estão inseridos nestes contextos e carregam consigo estas influências^{19,20}.

CONCLUSÃO

Considerando os resultados obtidos após o acompanhamento de meninos e meninas dos 10 aos 14 anos de idade e as limitações do estudo, podemos concluir que o crescimento corporal apresentou um padrão de desenvolvimento crescente, ao longo dos cinco anos de estudo para os dois sexos, tanto para a estatura quanto para a massa corporal. Diferenças entre os sexos ocorreram apenas aos 13 e 14 anos, nas duas variáveis a favor dos meninos. O período no qual houve o ganho máximo em estatura e massa corporal foi dos 10 para os 11 anos nas meninas, e dois anos depois nos meninos (12-13 anos). Frente a essas informações, concluímos que até o PVA dos meninos, não existem diferenças expressivas no crescimento corporal entre os sexos, e que a partir desse evento, os meninos ficam maiores e mais pesados que as meninas. Além disso, concluímos que o PVA e o PVP ocorrem cerca de dois anos antes nas meninas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hamill PVV, Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF, Moore WM. Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. *Am J Clin Nutr* 1979; 32(3):607-29.
2. Beunen GP, Malina RM, Renson R, Simons J, Ostyn M, Lefevre J. Physical activity and growth, maturation and performance: a longitudinal study. *Med Sci Sports Exer* 1992;24:576-585.
3. Deheeger M, Bellisle F, Rolland-Cachera MF. The French longitudinal study of growth and nutrition: data in adolescent males and females. *J Hum Nutr Diet* 2002;15:429-438.
4. INAN – Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição. Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição: Perfil de crescimento da população brasileira de 0 a 25 anos. Brasília: Ministério da Saúde, 1990.
5. Prista A, Maia J, Saranga S, Marques A. Variação de Curta Duração do Crescimento Somático, Composição Corporal e Aptidão Física. In: Prista A, Maia J, Saranga S, Marques A. Saúde, Crescimento e Desenvolvimento. Um Estudo Epidemiológico em Crianças e Jovens de Moçambique. Lisboa: Ed. Multitema, 2002.
6. Zeferino AMB, Barros Filho AA, Bettiol H, Barbieri MA. Acompanhamento do crescimento. *J Pediatr* 2003;79(supl.1):S23-S32.
7. Malina R, Bouchard C. Atividade Física do Atleta Jovem: do Crescimento à Maturação. São Paulo: Roca. 1ªed, 2002.
8. Bar-Or O. Trainability of prepubescent child. *The Phys Sports Med* 1989, 17: 65-82.
9. Mirwald RL, Baxter-Jones ADG, Bailey DA, Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med Sci Sports Exer* 2002;34(4):689-694.
10. Nahas MV, Petroski EL, Jesus JF, Silva OJ. Crescimento e aptidão física relacionada à saúde em escolares de 7 a 10 anos – um estudo longitudinal. *Rev bras ciên Esporte* 1992;14(1):7-16.
11. Waltrick ACA, Duarte MFS. Estudo das características antropométricas de escolares de 7 a 17 anos – Uma abordagem longitudinal mista e transversal. *Rev Bras Cinentropom Desempenho Hum* 2000;2(1):17-30.
12. McMurray RG, Harrell JS, Bangdiwala SI, Hu J. Tracking of physical activity and aerobic power from childhood through adolescence. *Med Sci Sports Exer* 2003;35(11):1914-1922.
13. Armstrong N, Welsman JR, Nevill AM, Kirby B. Modeling growth and maturation changes in peak oxygen uptake in 11 – 13 yr olds. *J Appl Physiol* 1999;87(6):2230-2236.
14. Iuliano-Burns S, Mirwald R, Bailey D. Timing and magnitude of peak height velocity and peak tissue velocities for early, average, and late maturing boys and girls. *Am J Hum Biol* 2001;13:1-8.
15. Adair LS, Gordon-Larsen P. Maturation Timing and Overweight Prevalence in US Adolescent Girls. *Am J Public Health* 2001; 91: 642-644.
16. Chumlea WC, Christine M, Schubert CM, Roche AF, Kulin HE, Peter A, et al. Age at Menarche and Racial Comparisons in US Girls. *Pediatrics* 2003; 111: 110-113.
17. Midyett LK, Moore WV, Jacobson JD. Are Pubertal Changes in Girls Before Age 8 Benign? *Pediatrics*. 2003;111:47-51.
18. Silva RJS, Silva Júnior AG, Cabral de Oliveira AC. Crescimento em crianças e adolescentes: um estudo comparativo. *Rev Bras Cinentropom Desempenho Hum* 2005;7(1):12-20.
19. Hass JD, Camparino F. Interpopulation variation in height among children 7 to 18 years of age. *Food Nutr Bull* 2006; 27(4):S212-S223.
20. Wang Y, Moreno LA, Caballero B, Cole TJ. Limitations of the current World Health Organization growth references for children and adolescents. *Food Nutr Bull* 2006;27(4): S175-S188.

Endereço para correspondência

Gabriel Gustavo Bergmann
Rua das Hortênsias, 465
Bairro Igara II
CEP 92410580 - Canoas/RS. Brasil
E-mail: gabrielgbergmann@yahoo.com.br

Recebido em 05/10/07
Revisado em 19/11/07
Aprovado em 04/12/07