

**UTILIZAÇÃO DE DELINEAMENTOS LONGITUDINAIS E LONGITUDINAIS MISTOS  
NA DETERMINAÇÃO DO PICO DE VELOCIDADE DE ESTATURA  
E PICO DE VELOCIDADE DE MASSA CORPORAL**Daniel Carlos Garlipp<sup>1</sup>, Anelise Gaya<sup>2</sup>,  
Rodrigo Baptista Moreira<sup>1</sup>, Adroaldo Gaya<sup>1</sup>**RESUMO**

Introdução e objetivo: o pico de velocidade de estatura (PVE) e o pico de velocidade da massa corporal (PVMC) são medidas utilizadas para caracterizar as mudanças no tamanho e composição corporal durante o estirão do crescimento adolescente. Desta forma, o objetivo desse estudo foi verificar se existem diferenças nas idades de ocorrência do PVE e PVMC em meninos e meninas, dos 10 aos 15 anos de idade, avaliados de forma longitudinal e longitudinal mista. Materiais e métodos: A amostra coletada de forma longitudinal foi formada por 71 alunos, dos dois sexos, seguidos dos 10 aos 15 anos de idades, entre os anos de 2003 e 2008. Já a amostra coletada de forma longitudinal mista foi elaborada a partir de 4 coortes. Para a determinação do PVE e PVMC diminuiu-se os valores médios de um ano dos valores médios do ano anterior, sendo considerado o pico aquele em que as maiores alterações nos valores médios foram identificadas. Todas as análises foram realizadas no pacote estatístico SPSS for Windows versão 18.0. Resultados: O PVE do delineamento longitudinal misto ocorreu um ano antes do que no delineamento longitudinal nos dois sexos. Já o PVMC, no sexo masculino, ocorreu na mesma idade nos dois delineamentos de pesquisa, enquanto que no sexo feminino ocorreu um ano antes no delineamento longitudinal em relação ao delineamento longitudinal misto. Conclusão: A utilização do delineamento longitudinal misto na determinação do PVE e PVMC não se configura como o melhor método para esse fim.

**Palavras-chave:** Estudos longitudinais, Crescimento e Desenvolvimento, Gráficos de Crescimento.

1-Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

2-Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC).

**ABSTRACT**

Using a longitudinal and longitudinal mixed design in the determination of peak height velocity and peak velocity of body mass.

Introduction and Aims: The peak height velocity (PVE) and peak velocity of body mass (PVMC) measures are used to characterize the changes in body size and composition during the adolescent growth spurt. The aim of this study was to determine differences between longitudinal and mixed longitudinal design research on the study of age that occurs PHV and PWV, through body growth curves in boys and girls, from 10 to 15 years old, evaluated. Materials and Methods: The sample of longitudinal design consisted of 71 students of both sexes, followed by 10 to 15 years of age, between the years 2003 and 2008 as well as, the sample of mixed longitudinal design was drawn in four cohorts. PHV and PWV were calculated by the mean values of one year less the mean value of one year before. It was considerate the highest values which one that showed the highest mean values alterations. All analyses were performed by 18.0 SPSS for windows. Results: The main results of this study showed that the PHV of the mixed longitudinal design occurred one year earlier than that one found in longitudinal design for both sexes. However, PWV occurred at the same age in the two research designs for male. This result was not found for girls when PWV occurred one year earlier in a longitudinal study compared to the mixed longitudinal study. Conclusions: Mixed longitudinal seems not to be the best research design to determining PHV and PWV.

**Key words:** Longitudinal studies, Growth and Development, Growth Charts.

## INTRODUÇÃO

A estatura e a massa corporal são os principais referenciais, e também as variáveis mais comumente usadas para a análise do crescimento somático, sendo utilizados como um recurso internacional pela maioria dos pesquisadores.

Nesse sentido, observa-se o posicionamento da Organização Mundial da Saúde (OMS) que adota normas antropométricas como referência na monitoração e classificação do crescimento, desenvolvimento e estado de saúde das crianças e adolescentes (WHO, 1995).

A partir da medição contínua destas variáveis é possível determinar o pico de velocidade de estatura (PVE) e o pico de velocidade da massa corporal (PVMC), medidas utilizadas para caracterizar as mudanças no tamanho e composição corporal durante o estirão do crescimento adolescente (Philippaerts e colaboradores, 2006).

Enquanto o PVE se caracteriza como a idade de máximo crescimento em estatura durante o estirão de crescimento adolescente, o PVMC representa o máximo ganho em massa corporal, que ocorre geralmente após a ocorrência do PVE.

Para Mirwald e colaboradores (2002), o PVE é considerado um importante marcador do início da puberdade, sendo a técnica mais empregada e com maior exatidão para marcar o período de maturação na adolescência.

Entretanto, para que haja a correta identificação do PVE e PVMC são necessárias medidas repetidas ao longo de determinado período de tempo sobre o mesmo indivíduo, caracterizando um acompanhamento longitudinal.

Todavia, alguns estudos já têm utilizado o delineamento longitudinal misto para o mesmo fim (Mirwald e colaboradores, 2002; Bhalla, 2003; Pawloski, 2003; Amigó e colaboradores, 2009).

Segundo Menard (2002), o delineamento longitudinal puro é considerado como a melhor estratégia nos estudos do crescimento, tendo em vista que as medidas dos mesmos sujeitos são realizadas repetidamente em intervalos pré-determinados.

Entretanto, em função dos problemas associados a esse tipo de delineamento, principalmente o tempo de recolha das

informações, tem se sugerido como alternativa a utilização do delineamento longitudinal misto.

Tal delineamento é constituído por múltiplas coortes, com períodos de sobreposição, a qual possibilita uma recolha de informações de forma mais célere.

Dentre as vantagens vinculadas a utilização do delineamento longitudinal misto está à estimação da magnitude dos efeitos da idade, coorte e período de medição/avaliação na análise da mudança intraindividual e diferenças entre os sujeitos (Van Mechelen e Mellenberg, 1997).

Desta forma, estudar o momento em que ocorre o PVE e PVMC, para além de ser um importante meio de avaliação e identificação do estado de maturidade do indivíduo, torna-se importante tendo em vista a íntima ligação com as mudanças morfológicas, funcionais, e comportamentais (Mirwald e colaboradores, 2002).

Nesse sentido Bergmann e colaboradores (2008), sugerem que identificar o momento em que essas alterações ocorrem nas crianças e adolescentes, é fundamental, além de outros aspectos, para profissionais da área da saúde que atuam com essa faixa etária, para melhor elaborar seus programas e compreender determinadas diferenças e comportamentos tão frequentes nesse período.

Sendo assim, o objetivo desse estudo foi verificar se existem diferenças nas idades de ocorrência do PVE e PVMC em meninos e meninas, dos 10 aos 15 anos de idade, avaliados de forma longitudinal e longitudinal mista.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo faz parte de uma série de trabalhos que estão sendo desenvolvido pelo Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR - www.proesp.ufrgs.br), sendo que o protocolo de estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul sob número 17916.

A amostra foi selecionada por conveniência, e formada por um grupo de crianças e adolescentes avaliados de forma longitudinal e um segundo grupo com as mesmas características, avaliados de forma longitudinal mista.

Todos os dados provêm de uma escola estadual do município de General Câmara/RS. Importante salientar que os avaliados não se repetem nos diferentes delineamentos, ou seja, nenhum indivíduo que esteja em um tipo de amostra compõe outro tipo de amostra.

Para a composição da amostra do delineamento longitudinal foram utilizadas as crianças e adolescentes que possuíam todas as medidas realizadas no período do estudo. Já a amostra que compõe o delineamento longitudinal misto conta com aqueles

indivíduos que possuíam apenas três medidas em anos subsequentes.

A amostra coletada de forma longitudinal foi formada por 71 alunos (30 do sexo masculino e 41 do sexo feminino) seguidos dos 10 aos 15 anos de idades, entre os anos de 2003 e 2008.

A amostra coletada de forma longitudinal mista foi elaborada a partir de quatro coortes distribuídas conforme a Tabela 1.

**Tabela 1 - Distribuição da amostra nas diferentes coortes nos dois sexos.**

Coorte	Masculino	Feminino	Total
1) 10 – 12 anos	40	39	79
2) 11 – 13 anos	51	49	100
3) 12 – 14 anos	44	48	92
4) 13 – 15 anos	39	41	80
Total	174	177	351

Para a coleta das informações seguiram-se os seguintes caminhos: (a) no ano de 2003, após consentimento do órgão diretivo da escola, foram apresentados em reunião para pais, alunos e professores, os objetivos da aplicação dos testes e medidas analisados; (b) após consentimento dos pais iniciou-se a coleta de dados; (c) no mês de março de 2003 foi realizada a primeira coleta de dados e anualmente, em todos os meses de março, até o ano de 2008, se repetiu a coleta das medidas em todas as crianças e jovens matriculados desde os sextos anos do ensino fundamental até o terceiro ano do ensino médio. Todos os dados foram coletados pelo mesmo professor de Educação Física e equipamentos.

Para a análise do crescimento somático utilizou-se as medidas da estatura e da massa corporal. A estatura foi medida em cm entre o vértex e plano de referência do solo por intermédio de um estadiômetro com resolução de 0,1 cm. A massa corporal foi medida em kg através de uma balança digital com 0,1 kg de precisão com os meninos vestindo camiseta, calção e meias e as meninas vestindo top, calção e meias.

A identificação do PVE e PVMC foi feita diminuindo os valores médios de um ano pelos valores médios do ano anterior, sendo considerado o pico aquele em que as maiores alterações nos valores médios foram

identificadas. As idades foram anotadas em anos completos.

Para a descrição dos dados, primeiramente foram analisados os gráficos *boxplot* para identificação e possível eliminação de possíveis *outliers* severos. Todas as análises foram realizadas no pacote estatístico SPSS for Windows versão 18.0.

Cabe salientar que nenhuma medida político-econômica capaz de alterar significativamente os aspectos de crescimento foi realizada no município durante os anos de investigação, ou qualquer fato tenha ocorrido que sabidamente pudesse interferir nos resultados analisados.

## RESULTADOS

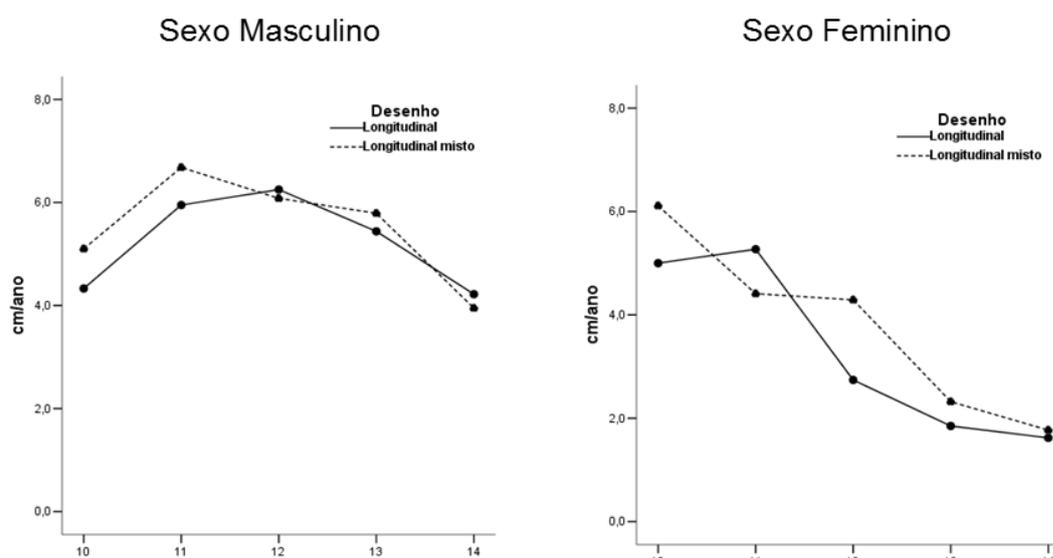
Os resultados da estatura e massa corporal são apresentados na forma de tabelas contendo os valores médios e desvio padrão, além de gráficos para cada idade e sexo investigados.

A Tabela 2 demonstra valores crescentes de estatura nos dois sexos, tanto no delineamento longitudinal, como no delineamento longitudinal misto.

A figura 1 demonstra que o PVE no delineamento longitudinal misto (11 anos para os meninos e 10 anos para as meninas) ocorre um ano antes do que no delineamento longitudinal (12 anos para os meninos e 11 anos para as meninas).

**Tabela 2** - Valores descritivos da estatura corporal (cm) em cada idade e sexo para os delineamentos longitudinal e longitudinal misto.

Idades	Tipo de estudo	Masculino		Feminino	
		Média	DP	Média	DP
10	Longitudinal	144,77	7,04	143,93	7,86
	Longitudinal misto	141,93	5,82	141,74	8,36
11	Longitudinal	149,10	7,32	148,93	7,64
	Longitudinal misto	147,03	6,68	147,85	8,49
12	Longitudinal	155,05	8,23	154,20	6,82
	Longitudinal misto	153,71	8,33	152,26	7,21
13	Longitudinal	161,30	8,72	156,94	6,44
	Longitudinal misto	159,79	8,86	156,55	6,90
14	Longitudinal	166,74	8,76	158,79	6,54
	Longitudinal misto	165,58	8,42	158,87	6,20
15	Longitudinal	170,96	8,67	160,41	6,39
	Longitudinal misto	169,53	8,31	160,64	6,40



**Figura 1** - Pico de velocidade de estatura (cm/ano) nos sexos masculino e feminino.

A Tabela 3 demonstra valores crescentes de massa corporal nos dois sexos, tanto no delineamento longitudinal, como no delineamento longitudinal misto.

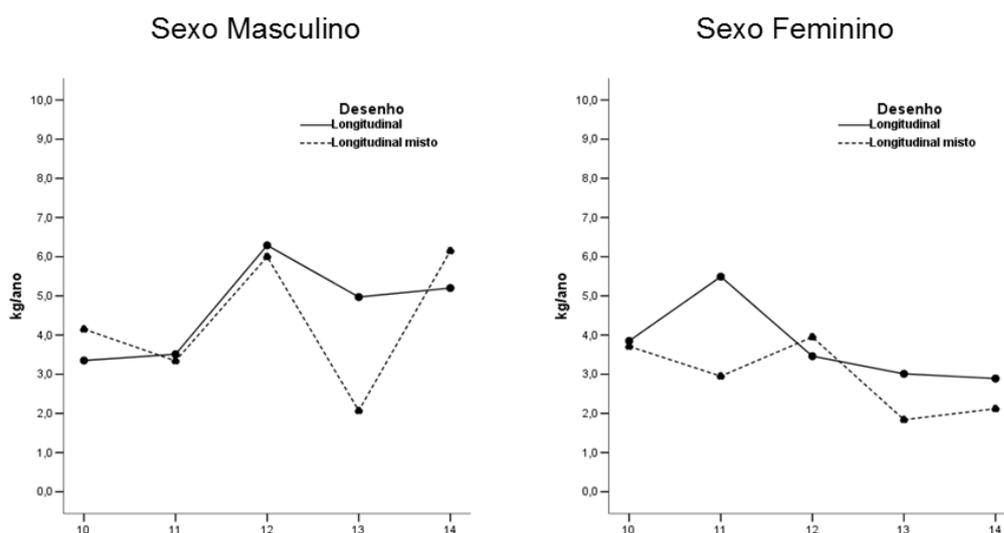
A Figura 2 demonstra que o PVMC no sexo masculino ocorreu aos 12 anos tanto no delineamento longitudinal como no delineamento longitudinal misto. Já no sexo feminino, o PVMC ocorreu um ano antes no delineamento longitudinal (11 anos) em relação ao delineamento longitudinal misto (12 anos).

## DISCUSSÃO

No presente estudo, foram identificados valores crescentes tanto de estatura como da massa corporal nos dois sexos em ambos os delineamentos de pesquisa. Esses resultados corroboram com os já identificados na literatura para essa faixa etária (Bergmann e colaboradores, 2008; Waltrick e Duarte, 2000; Deheeger, Bellisle e Rolland-Cachera, 2002; McMurray e colaboradores, 2003).

**Tabela 3** - Valores descritivos da massa corporal (kg) em cada idade e sexo para os delineamentos longitudinal e longitudinal misto.

Idade	Tipo de estudo	Masculino		Feminino	
		Média	DP	Média	DP
10	Longitudinal	38,62	8,54	36,30	8,15
	Longitudinal misto	38,82	10,13	37,31	10,10
11	Longitudinal	41,97	8,61	40,15	8,88
	Longitudinal misto	42,97	10,64	41,02	10,69
12	Longitudinal	45,48	8,45	45,62	9,78
	Longitudinal misto	46,31	12,04	43,97	9,17
13	Longitudinal	51,77	10,11	49,08	9,03
	Longitudinal misto	52,31	13,47	47,92	9,38
14	Longitudinal	56,74	10,20	52,09	9,23
	Longitudinal misto	54,38	11,31	49,76	8,89
15	Longitudinal	61,94	10,24	54,98	9,66
	Longitudinal misto	60,53	11,75	51,88	7,88



**Figura 2** - Pico de velocidade da massa corporal (kg/ano) nos sexos masculino e feminino.

Todavia, ao investigar a determinação do PVE e do PVMC foram identificadas algumas diferenças entre os dois tipos de delineamentos de pesquisa o que parece sugerir que ao ser utilizado o delineamento longitudinal misto para a determinação desses pontos deve-se ter certo cuidado com a utilização desses resultados.

Dentre as diferenças observadas entre os dois métodos apresentados e discutidos ao longo do presente estudo foi possível verificar que o PVE, nos dois sexos, ocorreu um ano antes no delineamento longitudinal misto (11

anos no sexo masculino e 10 anos no sexo feminino) em relação ao delineamento longitudinal (12 anos no sexo masculino e 11 anos no sexo feminino).

Já o PVMC ocorreu na mesma idade no sexo masculino (12 anos) e um ano antes no delineamento longitudinal no sexo feminino (11 anos no delineamento longitudinal e 12 anos no delineamento longitudinal misto).

Esse fato chama a atenção tendo em vista que o delineamento longitudinal misto, por ser uma combinação do delineamento longitudinal com o transversal, tem por

finalidade descrever e interpretar a mudança, bem como aspectos preditivos das diferenças entre os sujeitos (Maia e Lopes, 2003).

Ou seja, esse método é considerado o meio do caminho entre os estudos transversais e os longitudinais, do qual se esperavam resultados semelhantes ao que foi identificado no delineamento longitudinal.

Contudo, tais resultados não foram verificados, sugerindo que não se pode utilizar os resultados oriundos de um delineamento longitudinal misto como sendo semelhantes de um delineamento longitudinal.

Interessante de ser observado no presente estudo é o momento de ocorrência do PVE e PVMC nos dois tipos de delineamento de pesquisa. Quanto ao delineamento longitudinal o PVE e o PVMC nos dois sexos ocorreram na mesma idade.

Todavia, no delineamento longitudinal misto, para o sexo masculino o PVE ocorreu um ano antes (11 anos) do PVMC (12 anos), enquanto que no sexo feminino essa diferença foi de dois anos (PVE aos 10 anos e PVMC aos 12 anos de idade).

Bergmann e colaboradores (2007), em um estudo longitudinal com 35 meninos e 35 meninas do sul do Brasil identificou resultados semelhantes ao do presente estudo.

Geithner e colaboradores (2004), ao investigarem de forma longitudinal 83 indivíduos (48 meninos e 35 meninas) entre os 10 aos 18 anos de idade identificaram que o PVE ocorreu aos  $14,0 \pm 1,0$  anos no sexo masculino e aos  $12,3 \pm 1,0$  anos no sexo feminino e que o PVMC ocorreu aos  $14,4 \pm 1,0$  anos no sexo masculino e aos  $13,0 \pm 1,0$  anos no sexo feminino.

Com dados provenientes do *Saskatchewan Pediatric Bone Mineral Accrual Study* Iuliano-Burns, Mirwald e colaboradores (2002), ao investigarem 60 meninos e 53 meninas identificaram que em média o PVE ocorreu aos  $13,4 \pm 1,0$  anos no sexo masculino e aos  $11,8 \pm 0,9$  anos no sexo feminino e que o PVMC ocorreu aos  $13,8 \pm 1,1$  anos no sexo masculino e  $12,3 \pm 1,2$  anos no sexo feminino.

Com base no PVE, os autores dividiram os investigados em três grupos maturacionais os quais identificaram como adiantados, na média e atrasados. Para o sexo masculino o PVE dos adiantados, na média e atrasados maturacionalmente ocorreu aos  $12,2 \pm 0,5$ ,  $13,4 \pm 0,3$  e  $14,7 \pm 0,5$  anos, respectivamente.

Para o sexo feminino as idades foram  $10,5 \pm 0,4$ ,  $11,8 \pm 0,4$  e  $13,0 \pm 0,4$ , respectivamente. Já o PVMC no sexo masculino ocorreu aos  $12,9 \pm 1,0$ ,  $13,8 \pm 0,9$  e  $14,9 \pm 0,7$  anos respectivamente, enquanto que no sexo feminino ocorreu aos  $11,2 \pm 0,9$ ,  $12,3 \pm 0,9$  e  $13,4 \pm 0,9$ , respectivamente.

A partir da utilização de um delineamento longitudinal misto, Bhala (2003) identificou a ocorrência do PVE e PVMC em momentos diferentes para o sexo masculino (12,5 e 13,5 anos, respectivamente), enquanto que no sexo feminino os picos de estatura e massa corporal ocorreram na mesma idade (11,5 anos de idade).

Ao combinarem dados advindos de estudos longitudinais e transversais, Tanner, Whitehouse e Takaishi (1966), publicaram as curvas de referência para a estatura e massa corporal de crianças e adolescentes britânicos do zero aos 19 anos de idade.

Essas curvas foram desenvolvidas a partir de dados de três estudos diferentes: *London Longitudinal Study* (1948-1954), um estudo transversal chamado *London County Council Survey* (1959) e *Harpden Longitudinal Growth Study* (1948 em diante).

Os valores tanto da estatura como da massa corporal se apresentaram crescentes até por volta dos 17/18 anos no sexo masculino e 15/16 anos de idade no sexo feminino, quando, a partir de então, parecem entrar em um platô, sinalizando o fim do crescimento somático.

Nestes estudos, tanto o PVE como o PVMC ocorreram em idades semelhantes, sendo aos 14 anos no sexo masculino e aos 12 anos de idade no sexo feminino.

Segundo Rogol, Roemmich e Clark (2002), Malina e Bouchard (2002), o PVE e o PVMC ocorrem na mesma idade no sexo masculino, enquanto que no sexo feminino o PVMC ocorre em torno de seis meses mais tarde do que o PVE.

Para Baxter-Jones, Thompson e Malina (2002), em geral o estirão em massa corporal ocorre logo em seguida ao estirão em estatura e que, concomitantemente ao aumento de massa corporal, há um aumento mais pronunciado de massa gorda nas meninas e de massa magra nos meninos.

Logo, os estudos parecem apontar para o fato de que o PVE e o PVMC ocorrem no mesmo período quando utilizados delineamentos longitudinais, fato que não

ocorre quando se lança mão de delineamentos longitudinais mistos.

Quanto à comparação entre os sexos, tanto o PVE como o PVMC ocorreram um ano antes no sexo feminino no delineamento longitudinal (11 anos no sexo feminino e 12 anos no sexo masculino).

No delineamento longitudinal misto o PVE ocorreu um ano antes no sexo feminino (10 anos no sexo feminino e 11 anos no sexo masculino), mas o PVMC ocorreu na mesma idade (12 anos) nos dois sexos.

Segundo Rogol, Roemmich e Clark (2002) e Malina e Bouchard (2002), tanto o PVE como o PVMC ocorrem em média dois anos antes no sexo feminino.

Essa afirmação pode ser identificada nos estudos longitudinais desenvolvidos por Lindgren (1978), Lopez-Blanco e colaboradores (1995), Geithner e colaboradores (2004), Bergmann e colaboradores (2007).

No estudo longitudinal misto desenvolvido por Bhala (2003), o PVE ocorreu na mesma idade entre meninos e meninas (11,5 anos) enquanto que o PVMC ocorreu dois anos antes no sexo feminino (11,5 e 13,5 anos de idade).

Todavia, Virani (2005) ao estudar as curvas da distância, velocidade e aceleração de crianças e adolescentes indianos utilizou o delineamento longitudinal misto a partir da análise de 301 meninos e 235 meninas, dos 3 aos 21 anos de idade. Nesse estudo, o PVE ocorreu aos 13,5 anos no sexo masculino e aos 11,11 anos de idade no sexo feminino.

Estes resultados também demonstram as diferenças em se utilizar os dois delineamentos de pesquisa analisados, evidenciando que o delineamento longitudinal misto não reflete as principais diferenças entre os sexos.

Quanto ao período de ocorrência principalmente do PVE considerado um importante marcador antropométrico de maturação, no presente estudo esse ocorreu aos 11 anos no sexo feminino e aos 12 anos no sexo masculino no delineamento longitudinal e aos 10 anos no sexo feminino e aos 11 anos no sexo masculino no delineamento longitudinal misto.

Ashizawa e colaboradores (2005) ao acompanharem de forma longitudinal 94 meninas de Tokio identificaram que o PVE ocorreu aos 11,4±0,8 anos. Também

analisando somente o sexo feminino Demerath e colaboradores (2004) a partir de 3 coortes (coorte 1 = 1929 – 1946; coorte 2 = 1947 – 1964 e coorte 3 = 1965 – 1983) do *Fels Longitudinal Study* identificaram que o PVE ocorreu nas idades de 11,6±0,8; 11,7±0,9 e 11,5±0,7, respectivamente.

Em um estudo desenvolvido no sul do Brasil, Bergmann e colaboradores (2007) ao investigar 70 escolares, sendo 35 meninos e 35 meninas, identificaram que o PVE ocorreu dos 10 para os 11 anos no sexo feminino e dos 12 para os 13 anos de idades no sexo masculino.

Já, ao utilizarem o delineamento longitudinal misto, Matthews e colaboradores (2006) a partir de 3 anos de coleta de dados, investigaram possíveis diferenças na estatura corporal de meninas submetidas a um treinamento intensivo de dança em relação a um grupo controle.

Para tanto, o grupo de dançarinas foi formado por 82 meninas e o grupo controle contou com 61 meninas, sendo o estudo realizado entre os 8 e os 14 anos de idade. Foram observados valores crescentes de estatura tanto no grupo experimental, como no grupo controle ao longo das idades.

Quanto ao PVE, esse foi observado aos 11,9±0,7 anos nas dançarinas e 11,6±0,8 anos no grupo controle. Já menarca ocorreu 11 meses após o PVE no grupo controle e 14 meses depois do PVE nas dançarinas.

Em forma de conclusão, os autores sugerem que o treinamento de dança de forma moderada/intensa com duração menor do que 16 horas semanais, não causa diferenças significativas na estatura, PVE e menarca de meninas dançarinas, quando comparadas a um grupo controle.

Em Portugal, Freitas e colaboradores (2004) ao combinarem 5 coortes, analisaram de forma longitudinal mista, a estatura e a massa corporal de 507 indivíduos dos 7 aos 18 anos de idade da Ilha da Madeira, sendo 256 meninos e 251 meninas, comparando as respostas entre diferentes níveis socioeconômicos.

Assim como ocorrido no nosso estudo, foram identificados valores médios crescentes tanto de estatura como de massa corporal ao longo das idades, nos três níveis socioeconômicos. Entretanto, devem-se levar em consideração que neste estudo, os valores analisados foram às médias das coortes.

Os resultados referentes aos estudos longitudinais parecem demonstrar um mesmo período de ocorrência do PVE nos dois sexos. Todavia, existem diferenças entre o período de ocorrência do PVE tanto em relação a outros estudos, quanto em relação aos estudos longitudinais.

### CONCLUSÃO

A determinação do PVE e do PVMC na descrição e análise das curvas de crescimento de crianças e adolescentes é fundamental para o entendimento desse fenômeno.

Sabe-se, no entanto, que o delineamento longitudinal é considerado o mais adequado para esse fim.

No presente estudo foram identificadas diferenças na idade de determinação do PVE e do PVMC quando da utilização do delineamento longitudinal e do delineamento longitudinal misto em indivíduos provenientes de uma mesma população.

Desta forma, sugere-se que o delineamento longitudinal misto não parece ser o melhor método para esse fim.

No entanto, mais estudos são necessários a fim de aprimorar as principais diferenças e semelhanças entre os delineamentos de pesquisa longitudinais e longitudinais mistos.

### REFERÊNCIAS

- 1-Amigó, A.I.; Faciabén, A.B.; Evrard, M.M.; Pedro, A.; Galilea Ballarini, P.A.G.; Marginet, M.C. Height, weight, somatotype and body composition in elite Spanish gymnasts from childhood to adulthood. *Apunts Medicine del Esport*. Num. 161. 2009. p. 18-28.
- 2-Ashizawa, K.; Kumakura, C.; Zhou, X.; Jin, F.; Cao, J. RUS skeletal maturity of children in Beijing. *Annals of Human Biology*. Vol. 32. Num. 3. 2005. p. 316-25.
- 3-Baxter-Jones, A.D.G.; Thompson, A.M.; Malina, R.M. Growth and maturation in elite young female athletes. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*. Vol. 10. Num. 1. 2002. p. 42-49.
- 4-Bergmann, G.G.; Bergmann, M.L.A.; Lorenzi, T.; Pinheiro, E.S.; Garlipp, D.C.; Moreira, R.B.; Marques, A.C.; Gaya, A. Pico de velocidade em estatura, massa corporal e gordura subcutânea de meninos e meninas dos 10 aos 14 anos de idade. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 9. Num. 4. 2007. p. 333-38.
- 5-Bergmann, G.G.; Bergmann, M.L.A.; Pinheiro, E.S.; Moreira, R.B.; Marques, A.C.; Gaya, A.C.A. Estudo longitudinal do crescimento corporal de escolares de 10 a 14 anos: dimorfismo sexual e pico de velocidade. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 10. Num. 3. 2008. p. 249-54.
- 6-Bhalla, A.K. Growth attainments of well-off Chandigarh children: a mixed longitudinal study. *International Journal of Anthropology*. Vol. 18. Num. 3. 2003. p. 113-25.
- 7-Deheeger, M.; Bellisle, F.; Rolland-Cachera, M.F. The French longitudinal study of growth and nutrition: data in adolescent males and females. *Journal of Human Nutrition & Dietetics*. Vol. 15. 2002. p. 429-38.
- 8-Demerath, E.W.; Li, J.; Sun, S.S.; Chumlea, W.C.; Remsberg, K.E.; Czerwinski, S.A.; Towne, B.; Siervogel, R.M. Fifty-year trends in serial body mass index during adolescence in girls: the Fels Longitudinal Study. *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 80. 2004. p. 441-46.
- 9-Freitas, D.L.; Maia, J.A.; Beunen, G.P.; Lefevre, J.A.; Claessens, A.L.; Marques, A.T. Skeletal maturity and socio-economic status in Portuguese children and youths: the Madeira Growth Study. *Annals of Human Biology*. Vol. 31. Num. 4. 2004. p. 408-20.
- 10-Geithner, C.A.; Thomis, M.A.; Eyende, B.V.; Maes, H.H.M.; Ruth, J.F.; Loos, R.J.F.; Peeters, M.; Claessens, A.L.M.; Vlietinck, R.; Malina, R.M.; Beunen, G.P. Growth in peak aerobic power during adolescence. *Medicine & Science in Sports and Exercise*. Vol. 36. Num. 9. 2004. p. 1616-24.
- 11-Lindgren, G. Growth of schoolchildren with early, average and late ages of peak height velocity. *Annals of Human Biology*. Vol. 5. 1978. p. 253-67.

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

12-Lopez-Blanco, M.; Izaguirre-Espinoza, I.; Macias-Tomei, C.; Saab-Verardy, L. Growth in stature in early and late maturing children of the Caracas mixed-longitudinal study. *American Journal of Human Biology*. Vol. 7. 1995. p. 517-27.

13-Maia, J.A.R.; Lopes, V.P. Um olhar sobre crianças e jovens da Região Autônoma dos Açores: implicações para a Educação Física, Desporto e Saúde. Porto. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto. 2003. p. 23.

14-Malina, R.M.; Bouchard, C. Atividade Física do Atleta Jovem: do Crescimento à Maturação. São Paulo. Roca. 2002. p. 251.

15-Mattews, B.L.; Bennell, K.L.; McKay, H.A.; Khan, K.M.; Baxter-Jones, A.D.G.; Mirwald, R.L.; Wark, J.D. The influence of dance training on growth and maturation of young females: A mixed longitudinal study. *Annals of Human Biology*. Vol. 33. Num. 3. 2006. p. 342-56.

16-Mcmurray, R.G.; Harrell, J.S.; Bangdiwala, S.I.; Hu, J. Tracking of physical activity and aerobic power from childhood through adolescence. *Medicine & Science in Sports and Exercise*. Vol. 35. Num. 11. 2003. p. 1914-22.

17-Menard, S. Longitudinal Research. London. Sage University Paper. 2002. p. 102.

18-Mirwald, R.L.; Baxter-Jones, A.D.G.; Bailey, D.A.; Beunen, G.P. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine & Science in Sports and Exercise*. Vol. 34. Num. 4. 2002. p. 689-94.

19-Pawloski, L.R. Mixed-longitudinal analysis of growth data from Malian adolescent girls: evidence for compensatory gain? *American Journal of Human Biology*. Vol. 15. 2003. p. 178-86.

20-Philippaerts, R.M.; Vaeyens, R.; Janssens, M.; Renterghem, B.V.; Matthys, D.; Craen, R.; Bourgois, J.; Vrijens, J.; Beunen, G.; Malina, R.M. The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *Journal of Sports Science*. Vol. 24. Num. 3. 2006. p. 221-30.

21-Rogol, A.D.; Roemmich, J.N.; Clark, P.A. Growth at puberty. *Journal of Adolescent Health*. Vol. 31. 2002. p. 192-200.

22-Tanner, J.M.; Whitehouse, R.H.; Takaishi, M. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity, and weight velocity: British children, 1965-Part I. *Archives of Disease in Childhood*. Vol.41. 1966. p. 454-71.

23-Tanner JM, Whitehouse RH, Takaishi M. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity, and weight velocity: British children, 1965-Part II. *Archives of Disease in Childhood*. Vol.41. 1966. p. 613-35.

24-Van Mechelen, W.; Mellenberg, G.J. Problems and solutions in longitudinal research: from theory to practice. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 18. 1997. p. S238-S45.

25-Virani, N. Growth patterns and secular trends over four decades in the dynamics of height growth in Indian boys and girls in Sri Aurobindo Ashram: A cohort study. *Annals of Human Biology*. Vol.32. Num.3. 2005. p.259-82.

26-Waltrick, A.C.A.; Duarte, M.F.S. Estudo das características antropométricas de escolares de 7 a 17 anos – uma abordagem longitudinal, mista e transversal. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 2. Num. 1. 2000. p. 17-30.

27-WHO. Expert Committee: physical Status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva, 1995.

E-mail:

[dcgarlipp@gmail.com](mailto:dcgarlipp@gmail.com)

[anegaya@gmail.com](mailto:anegaya@gmail.com)

[rbmoreira2@gmail.com](mailto:rbmoreira2@gmail.com)

[acgaya@esef.ufrgs.br](mailto:acgaya@esef.ufrgs.br)

Endereço para correspondência:

Rua Quintino Bocaiuva, 345 apto. 02. Bairro Moinhos de Vento - Porto Alegre-RS. CEP: 90440-051.

Recebido para publicação 09/11/2013

Aceito em 12/01/2014