



**ARTIGO ORIGINAL**

## **COMPORTAMENTO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ESCOLARES COM IDADES ENTRE 10 E 15 ANOS: UM ESTUDO LONGITUDINAL**

**Rodrigo Baptista Moreira**

*Professor e Coordenador do Curso de Educação Física da ULBRA São Jerônimo. Mestre em Ciências do Movimento Humano (UFRGS)*

**Gabriel G. Bergmann**

*Professor do Curso de Educação Física da UNIPAMPA. Doutor em Ciências do Movimento Humano (UFRGS)*

**Giovani L. Della Nina**

*Professor do Curso de Educação Física da ULBRA São Jerônimo. Especialista em Técnica Desportiva (IPA)*

**Adroaldo Gaya**

*Professor Titular do Curso de Educação Física da UFRGS. Doutor em Ciências do Desporto (U. PORTO). Livre-docente pela UERJ*

### **RESUMO**

*O presente estudo tem como objetivo identificar o comportamento da composição corporal de escolares com idades entre 10 e 15 anos, nos dois sexos, acompanhadas de forma longitudinal. As informações utilizadas para realização das análises deste estudo fazem parte do banco de dados do PROESP-BR. A amostra foi composta por 71 crianças que participaram de todas as coletas, sendo 30 rapazes e 41 moças. Para a análise do perfil da CC nas diferentes idades e sexo, utilizamos médias e desvio-padrão para a descrição dos dados. Quanto ao estudo do dimorfismo sexual nos componentes da CC, utilizamos o teste “t” de student para amostras independentes. Para a avaliação das diferenças entre as idades nos componentes da CC, nos dois sexos, recorremos a ANOVA para medidas repetidas. No que se refere aos resultados do comportamento da CC, percebemos que o % de gordura dos rapazes apresentam valores inferiores ao das moças ao longo de todas as idades e certa redução do % de gordura, principalmente, a partir dos 11 anos. No tocante aos resultados das moças, observamos um comportamento distinto em relação aos rapazes, às moças aumentam o % de gordura ao longo das idades. Para a massa gorda (MG) identificamos um comportamento semelhante entre rapazes e moças, no entanto os valores das moças são superiores ao dos rapazes, evidenciando um desenvolvimento mais acentuado. Nos resultados da massa corporal magra (MCM), identificamos um comportamento parecido entre os sexos, sendo os valores das moças inferiores ao dos rapazes, apresentando diferenças entre os sexos a partir dos 12 anos.*

**Palavras-chave:** composição corporal; crianças.

**ABSTRACT**

*The present study it has as objective to identify the behavior of CC of pertaining to school with ages between ten and fifteen years, in the two sexes, followed of longitudinal form. The information used for the accomplishment of analyzes of this study are part of the data base of the PROESP-BR. The sample was composed for seventy-one children who had participated of all the collections, being thirty youngsters and forty and one young women. For the analysis of the profile of the CC in the different ages and sexes, we used measured and shunting line-standard for the description of the data. About the study of the sexual dimorfismo in the components of the corporal composition, we use test "t" of student for independent samples. For the evaluation of the differences between the ages in the components of the CC, in the two sexes, we appeal the ANOVA for repeated measures. As for the results of the behavior of the CC, we perceive that the percentage of fat of the youngsters presents inferior values to the one of the young women throughout all the ages and certain reduction of the percentage of fat, mainly, from the eleven years. In regards to the results of the young women, its observed a distinct behavior in relation to the youngsters, the young women increase the percentage of fat throughout the age. For the fat mass we identify to a similar behavior between youngsters and young women, however the values of the young women are superior to the one of the youngsters, evidencing an accented development more. In the results of the MCM, is identified a behavior similar between the sexes, being the values of the inferior young women to the one of the youngsters, presenting differences between the sexes from the twelve years.*

**Keywords:** body composition; children.

**1. INTRODUÇÃO**

As modificações no estilo de vida das pessoas vêm acometendo grandes transformações sociais. Atualmente, o trabalho, as novas tecnologias e, sobretudo, as mudanças nos hábitos alimentares e inatividade física estão proporcionando alterações significativas no tocante às alterações morfológicas dos indivíduos.

Neste sentido, a preocupação com a qualidade de vida das pessoas e com a saúde tem proporcionado à ampliação e o desenvolvimento de investigações nestas áreas, principalmente no âmbito da educação física; assim, as doenças do coração, diabetes, obesidade, entre outras, passaram a ocupar lugar de destaque nos últimos tempos<sup>1</sup>.

Tanto a obesidade quanto a desnutrição representam atualmente um grave problema de saúde pública, sobretudo pelas morbidades que lhe estão associadas. Acredita-se ser relevante identificar a variabilidade dos valores da composição corporal e o seu significado clínico e epidemiológico nos diferentes estratos populacionais<sup>2</sup>.



Por estas e outras razões, faz-se necessário o estudo da composição corporal como a forma de caracterizar uma população, como instrumento para estudar o dimorfismo sexual, como forma de analisar maturação e o processo de envelhecimento, como instrumento para avaliar um dos componentes da aptidão física relacionados à saúde, entre outros<sup>3-4</sup>.

É importante salientar que o acompanhamento da composição corporal de crianças e adolescentes é considerado parâmetro de saúde<sup>5,6</sup>, estando diretamente relacionado às condições nutricionais, taxas de morbidade e mortalidade nos países periféricos<sup>7</sup>. Além disto, o acompanhamento possibilita a comparação dos índices individuais com os valores apresentados pelo grupo ou com padrões pré-estabelecidos, possibilitando, assim, o diagnóstico precoce de possíveis problemas de subnutrição e obesidade<sup>8-9</sup>.

As Alterações saudáveis na composição corporal durante o crescimento implicam disponibilidade de nutrientes em qualidade e quantidade para atualizarem os incrementos dos valores estado-ponderais esperados para uma determinada idade num contexto sócio-econômico favorável. Pode-se observar a massa gorda como um dos componentes mais variáveis na anatomia humana, dada a sua enorme sensibilidade às influências externas, como exemplo as alterações no consumo calórico<sup>2</sup>.

Segundo MAIA<sup>10</sup> o conhecimento do estado de crescimento e desenvolvimento de uma população é extremamente importante, pois revela, de fato, resultados relevantes aos educadores, pediatras, nutricionista, pais, e gestores na perspectiva de ilustrar as necessidades contemporâneas que estejam associadas à saúde e ao bem-estar das populações.

Neste sentido, o estudo do crescimento e da composição corporal de crianças e adolescentes pode trazer informações relevantes para os profissionais que atuam nestas faixas etárias e para que possam elaborar estratégias de intervenções e programas de educação física e esportes. O estudo de cada uma destas variáveis, bem como a interação delas com outras variáveis, pode auxiliar na compreensão de fenômenos e comportamentos, sendo estes fundamentais para que profissionais que trabalham diretamente com esta faixa etária possam compreender de forma mais acurada o desenvolvimento de cada um deles, as diferenças entre os sexos, as influências que um pode exercer sobre os outros, bem como níveis de saúde destes indivíduos<sup>3</sup>.



As mudanças significativas na composição corporal relacionado com o avanço da idade têm importantes efeitos para a saúde, sendo fundamental o conhecimento deste para o diagnóstico e tratamento dos problemas de saúde. Os riscos à saúde da população não podem ser avaliados simplesmente em termos convencionais de gordura corporal e distribuição de gordura<sup>11</sup>.

Neste sentido, os componentes da composição corporal assumem papéis críticos, influenciando no desenvolvimento motor, no desenvolvimento cognitivo e no desenvolvimento afetivo-social, a qualidade de vida e o bem-estar da população. O conhecimento das relações existentes entre estes componentes são fundamentais para uma melhor compreensão da natureza, da extensão e da fisiologia das mudanças corporais do crescimento e para que possam ser implementadas intervenções bem sucedidas<sup>10</sup>.

No que se refere à relação entre atividade física e composição corporal de crianças e adolescentes, considera-se como período mais importante para a aquisição de hábitos da prática de exercícios físicos o período pré-púbere, quando o organismo da criança ainda não sofre a interferência da ação hormonal que ocorre na fase pubertária; possivelmente estes hábitos serão levados para a vida adulta<sup>12</sup>.

Considerando as informações anteriormente apresentadas e comentadas, observamos que é de fundamental importância em termos de prevenção e manutenção da saúde acompanhar e estudar a forma como se manifesta o perfil da composição corporal e das possíveis alterações, interações e associações destas variáveis durante o período da infância e adolescência<sup>13</sup>.

Sendo assim, esta investigação justifica-se pela necessidade de identificar o comportamento dos componentes da composição corporal (% de gordura, massa gorda e a massa corporal magra) nos dois sexos, em escolares com idades entre 10 e 15 anos, acompanhados de forma longitudinal.

## **2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **2.1. Sujeitos da pesquisa**

Esta investigação faz parte de uma série de estudos que estão sendo desenvolvido pelo Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR14 – disponível em [www.proesp.ufrgs.br](http://www.proesp.ufrgs.br)). Este estudo foi realizado a partir de informações contidas no



banco de dados do PROESPBR. A população foi composta por escolares do município de General Câmara (Idese = 0,664), este município localiza-se as margens dos rios Taquari e Jacuí, distante cerca de 75 km de Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul. Estima-se em torno de 8.788 habitantes, sendo no ensino fundamental matriculados 1.378 crianças (1.063 no Instituto Estadual de Educação Vasconcelos Jardim-IEEVJ) e no ensino médio 312 estudantes, todos matriculados no IEEVJ. A amostra foi estratificada de forma intencional, sendo 71 escolares, sendo 30 do sexo masculino e 41 do sexo feminino do IEEVJ. Mesmo não sendo uma amostra selecionada de forma aleatória, podemos considerar a amostra representativa dos escolares do município; tendo na escola alunos da zona urbana e rural. A idade inicial foi de 10 anos, tendo os escolares no último ano de coleta (2008) 15 anos. Este estudo longitudinal faz parte de uma série de investigações desenvolvidas pelo Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR), que se caracteriza como um observatório permanente dos indicadores de crescimento de crianças e jovens brasileiros. As coletas foram realizadas anualmente no mês de março. Para a análise das informações foram consideradas apenas aquelas que tiveram participação em todas as coletas, totalizando assim, seis avaliações.

A medida de estatura foi medida em “cm” com a utilização de uma fita métrica fixada na parede a 1(um) metro do solo e estendida de baixo para cima. Soma-se ao resultado medido na trena métrica a distância do solo à trena que é de 1 metro. O avaliado se posiciona junto à parede, sem calçados e a medida é tida do vértex à região plantar. Para a leitura da estatura é utilizado um dispositivo em forma de esquadro. Deste modo, um dos lados do esquadro é fixado à parede e o lado perpendicular junto à cabeça do estudante. Este procedimento elimina erros decorrentes da possível inclinação de instrumentos, tais como réguas ou pranchetas quando livremente apoiados apenas sobre a cabeça do estudante. A medida da estatura foi anotada em centímetros com uma casa decimal.

A massa corporal (MC) foi medida em quilograma (kg) com a utilização de uma balança da marca FILISOLA, com precisão de 100g. O avaliado se posiciona sobre a balança sem calçados e com a menor quantidade de roupas possível.

Para a realização do cálculo do % de gordura das crianças e adolescentes adotamos as equações propostas por SLAUGHTER<sup>15</sup>. Estas equações estão entre as mais utilizadas para predição de gordura corporal em crianças e adolescentes. Estas



equações têm recebido mais aceitação. Em sua proposição foi desenvolvida a proporção de gordura em relação ao peso corporal, obtida mediante informações provenientes de análise multicompartmental como variável dependente, e o somatório das espessuras das dobras cutâneas medidas nas regiões tricipital e subescapular como variável independente.

Paiva realizou uma investigação com o intuito de analisar a precisão das equações de SLAUGHTER et al. (1988) para o cálculo do % de gordura em crianças e adolescentes, desenvolveu um estudo com escolares de Porto Alegre, com idades entre 10 e 14 anos, utilizando como referência o método indireto de Absortometria Radiológica de Dupla energia – DEXA. O autor apresenta um coeficiente de correlação de  $R=0,97$ , para o sexo masculino, com um erro padrão de estimativa (EPE) de 2,20%. Os resultados sugeridos para os rapazes não excederam o critério estabelecido de 3,5% de gordura, embora tenha superestimado o % de gordura em 2,6%. No que se refere aos resultados encontrados para as moças, os resultados sugerem um coeficiente de correlação de  $R=0,92$  com um erro padrão da estimativa (EPE) de 2,73%, também não excedendo os critérios estabelecidos. Contudo, cabe salientar que a utilização das medidas de dobras cutâneas para a identificação do cálculo do % de gordura através do método de SLAUGHTER *et al.* (1988) pode ser utilizada tendo em vista a alta correlação com variáveis de método indireto como o DEXA.

Para calcular a massa gorda utilizamos à equação ( $MG = ((\%G \times MC) / 100)$ ), na qual “MG” é igual ao massa gorda em quilogramas, “% G” é igual ao percentual de gordura, “MC” é igual ao massa corporal em quilogramas.

Para o cálculo da massa magra utilizamos à equação ( $MCM = MC - MG$ ), onde “MCM” é igual à massa magra em quilogramas, o “MC” é igual à massa corporal em quilogramas e a “MG” é igual à massa gorda em quilogramas.

Para a análise do perfil da composição corporal nas diferentes idades e sexo, inicialmente analisamos os dados através de um estudo exploratório com o objetivo de avaliar os pressupostos essenciais da análise paramétrica. Após, a inspeção dos gráficos boxplot para a identificação de possíveis outliers realizada em todas as variáveis, nas diferentes idades e sexo. Aqueles indivíduos identificados como outliers severos foram retirados da amostra. Para testar a normalidade das distribuições adotamos o teste de



SHAPIRO-WILKS e a homogeneidade das variâncias o teste de LEVENE. Após a inspeção, utilizamos médias e desvio-padrão para a descrição dos dados.

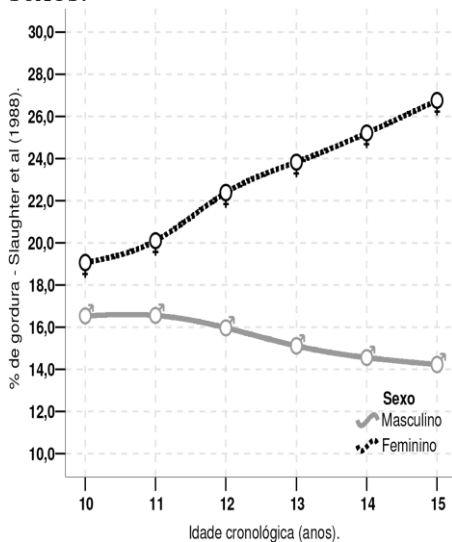
Quanto ao estudo do dimorfismo sexual nos componentes da composição corporal, utilizamos o teste “t” de *student* para amostras independentes. Para a avaliação das diferenças entre as idades nos componentes da composição corporal, nos dois sexos, recorremos a Análise de Variância Univariada (ANOVA) para medidas repetidas, seguida de Post hoc de Bonferroni. Para as análises estatísticas utilizamos o programa estatístico SPSS for Windows 13.0.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, na reunião no. 46, ata no. 126, de 19/03/2009, por estar adequado conforme a resolução 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde, processo nº 2008013.

## 2.2. Resultados

No que se refere aos resultados do % de gordura dos rapazes e das moças, percebemos um comportamento distinto no que se refere à idade cronológica. As moças apresentam resultados crescentes e superiores em relação àqueles, principalmente a partir dos 11 anos, quando ocorre uma diminuição nos percentuais de gordura dos rapazes, conforme ilustrado no gráfico 1. Podemos constatar na tabela 7 que existem diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre os sexos, nas idades de 11, 12, 13, 14 e 15.

Gráfico 1 – Comportamento do percentual de gordura nas diferentes idades nos dois sexos.





No que se refere à análise das possíveis mudanças do comportamento do % de gordura ao longo do tempo, nos dois sexos, podemos observar na tabela 7 o desenvolvimento do % de gordura ao longo dos seis anos de acompanhamento. Os resultados sugerem que rapazes demonstram valores do % de gordura estáveis dos 10 para os 11 anos, e a partir desta idade, ocorre uma redução nos valores do % de gordura até os 15 anos, não havendo diferenças estatisticamente significativas entre as idades ( $p > 0,05$ ). A maior modificação observada ocorreu entre 12 e 13 anos (redução de 0,86%). Já para as moças, podemos observar um aumento no % de gordura ao longo do tempo, havendo diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre todas as idades analisadas; dos 11 para os 12 anos (2,28%) deu o maior aumento.

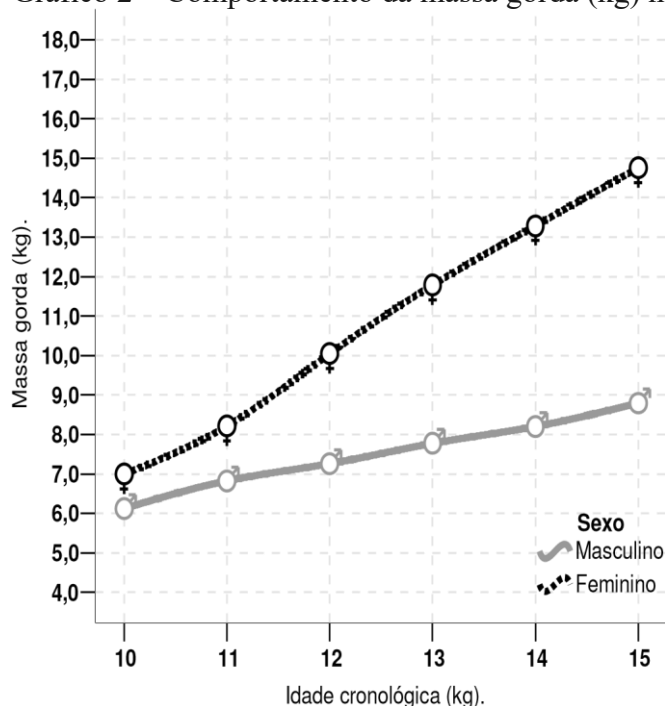
Tabela 1 – Valores médios, desvio padrão e valores de “t” do percentual de gordura dos escolares.

<b>Idade (anos)</b>	<b>Rapazes Média ± dp</b>	<b>Moças Média ± dp</b>	<b>Valor de “t”:</b>	<b>Sig.:</b>	<b>Dif. entre as idades:</b>	<b>ANOVA Sig.:</b>	<b>Sig.:</b>
<b>10</b>	16,53 ± 6,125	19,06 ± 5,221	- 1,761	0,083	10-11	0,998	0,033*
<b>11</b>	16,56 ± 6,853	20,10 ± 5,570	- 2,260	0,027*	11-12	0,380	0,000*
<b>12</b>	15,97 ± 6,376	22,38 ± 5,478	- 4,274	0,000*	12-13	0,163	0,001*
<b>13</b>	15,11 ± 6,850	23,83 ± 5,125	- 5,774	0,000*	13-14	0,608	0,000*
<b>14</b>	14,56 ± 6,364	25,20 ± 5,201	- 7,290	0,000*	14-15	0,275	0,000*
	26,75 ± 5,115	- 9,022	0,000*	- - -			

(\*) = Diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ).

Em relação aos resultados da massa gorda (kg), observamos no gráfico 2 que rapazes e moças apresentam um comportamento crescentes no que se refere à idade cronológica. As moças apresentam valores da massa gorda (kg) superiores ao dos rapazes em todas as idades e uma progressão mais acentuada do que os meninos, principalmente, a partir dos 12 anos. Conforme os resultados apresentados na tabela 8, observamos que existem diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre os sexos, nas idades de 12, 13, 14 e 15 anos.

Gráfico 2 – Comportamento da massa gorda (kg) nas diferentes idades nos dois sexos.



Em relação à análise das possíveis mudanças no comportamento da massa gorda (kg) ao longo do tempo, nos dois sexos, podemos observar na tabela 8 os valores das médias nas diferentes idades. Observamos que os rapazes demonstram um aumento nos escores da massa gorda (kg) ao longo do tempo, havendo diferenças estatisticamente significativas entre todas as idades ( $p < 0,05$ ) analisadas. As moças demonstram resultados similares ao dos rapazes, porém um aumento mais abrupto, encontrando-se diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre todas as idades analisadas. O pico de crescimento da massa gorda (kg) se manifestou entre os 11 e 13 anos ( $11 - 12 = 1,83\text{kg}$  e  $12 - 13 = 1,74\text{kg}$ ) para as moças, sendo que a maior magnitude se manifesta nesta mesma idade.

Tabela 2 – Valores médios, desvio padrão e valores de “t” da massa gorda (kg) dos escolares.

Idade (anos)	Rapazes	Moças	Valor de “t”:		Dif. entre as idades:	ANOVA	
	Média ± dp	Média ± dp	Sig.:	Sig.:		Sig.:	Sig.:
10	6,12 ± 2,927	6,99 ± 3,329	- 1,073	0,287	10-11	0,003*	0,000*
11	6,82 ± 3,616	8,21 ± 3,991	- 1,411	0,163	11-12	0,011*	0,000*
12	7,25 ± 3,798	10,04 ± 4,098	- 3,046	0,003*	12-13	0,034*	0,000*

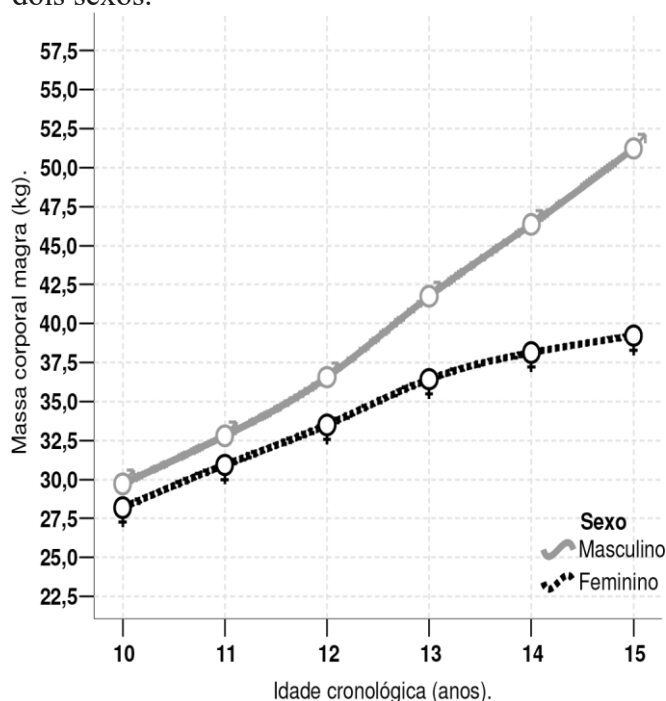


Idade (anos)	Rapazes	Moças	Valor de "t":	Sig.:	Dif. entre as idades:	ANOVA	
	Média ± dp	Média ± dp				Sig.	Sig.:
13	7,77 ± 4,532	11,78 ± 4,362	- 3,536	0,001*	13-14	0,017*	0,000*
14	8,20 ± 4,445	13,29 ± 4,813	- 4,262	0,000*	14-15	0,001*	0,000*
15	8,79 ± 4,500	14,73 ± 4,949	- 4,884	0,000*	-	-	-

(\*) = Diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ).

No que se refere aos resultados da massa corporal magra (kg), observamos no gráfico 3 um comportamento inverso em relação a massa gorda (kg). Neste caso, os rapazes apresentam valores superiores às moças, principalmente a partir dos doze anos, quando ocorre uma redução na aceleração do crescimento da MCM (kg) das moças e uma progressão acentuada na curva de crescimento para os rapazes. Podemos observar diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre os sexos nas idades de 12, 13, 14 e 15 anos. Os rapazes apresentaram resultados superiores em relação às moças em todas as idades analisadas.

Gráfico 3 – Comportamento da massa corporal magra (kg) nas diferentes idades nos dois sexos.



Analisando o comportamento da massa corporal magra (kg) ao longo das idades, ilustrada na tabela 9 observamos uma evolução progressiva semelhante nos dois sexos



até os 12 anos. A partir dos 13 anos, ocorre uma certa desaceleração da curva do crescimento da massa corporal magra (kg) das moças e, para os rapazes, um aumento contínuo ao longo das idades. Diferenças estatisticamente significativas foram encontradas entre todas as idades nos dois sexos ( $p > 0,05$ ).

Tabela 3 – Valores médios, desvio padrão e valores de “t” da massa corporal magra (kg) dos escolares.

Idade (anos)	Rapazes	Moças	Valor		Dif. entre	ANOVA	
	Média ± dp	Média ± dp	de “t”:	Sig.:	as idades:	Sig.	Sig.:
10	29,72 ± 3,520	28,18 ± 4,202	1,523	0,133	10-11	0,000*	0,000*
11	32,79 ± 4,058	30,93 ± 4,680	1,642	0,106	11-12	0,000*	0,000*
12	36,56 ± 5,014	33,50 ± 4,065	2,668	0,010*	12-13	0,000*	0,000*
13	41,74 ± 6,416	36,42 ± 4,358	3,923	0,000*	13-14	0,000*	0,000*
14	46,35 ± 6,559	38,13 ± 4,574	5,863	0,000*	14-15	0,000*	0,000*
15	51,23 ± 6,747	39,21 ± 4,543	8,451	0,000*	-	-	-

(\*) = Diferenças estatisticamente significativas ( $p < 0,05$ ).

Tendo em vista discutir os resultados da composição corporal apresentados pela presente investigação, optamos em analisar primeiramente o comportamento do % de gordura ilustrados nos gráficos 4 e 5, logo após a massa gorda (MG) elucidados nos gráficos 6 e 7, e por fim, a massa corporal magra (MCM) apresentados no gráficos 8 e 9, conforme os resultados dos estudos disponíveis na literatura.

### 2.3. Discussão

Inicialmente, optamos em confrontar os resultados obtidos nas investigações realizadas por GUEDES<sup>17</sup> e WALTRICK e DUARTE<sup>18</sup>, pelo fato destes autores apresentarem resultados similares ao da presente investigação em relação ao comportamento do % de gordura. GUEDES<sup>17</sup> realizou um estudo com crianças e jovens de Londrina/PR e WALTRICK e DUARTE<sup>18</sup> com crianças do colégio de aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina; ambos os estudos foram realizados com crianças e adolescentes com idades entre 7 e 17 anos. Os autores observaram que os rapazes apresentam uma certa redução nos valores médios do % de gordura e as moças um aumento ao longo das idades. Entretanto, apesar do comportamento do % de gordura ser idêntico aos nossos, os valores médios do % de gordura dos rapazes (gráfico



4), apresentados pelo estudo longitudinal de WALTRICK e DUARTE<sup>18</sup>, demonstram certa estabilização a partir dos 12 anos, o que não ocorre com a presente investigação.

Já BERGMANN<sup>19</sup>, realizou um estudo longitudinal com crianças e adolescentes do município de Canoas, com idades entre 11 e 15 anos; este autor demonstra um comportamento do % de gordura semelhante, mas com valores de % de gordura superiores ao apresentado em nosso estudo, tanto para os rapazes quanto para as moças. Estas diferenças observadas podem estar associadas a fatores ambientais bem como aos hábitos de vida cotidiana.

Outro estudo desenvolvido com crianças e adolescentes nesta mesma faixa etária é o de FARIAS e SALVADOR<sup>20</sup>. Estes autores realizaram o estudo com uma amostra composta de 303 escolares de Porto Velho, sugerindo valores de % de gordura superiores ao do presente estudo para os rapazes, porém com um comportamento semelhante ao encontrado na presente investigação. No que se refere aos resultados das moças, observamos, no gráfico 5, valores idênticos ao da presente investigação, principalmente a partir dos 12 anos.

A investigação com delineamento longitudinal misto realizado por DAI<sup>21</sup> apresenta valores para o % de gordura dos rapazes, assim como o nosso; diminui dos 10 aos 15 anos, embora a curva do % de gordura demonstre uma redução mais acentuada, este estudo americano apresentou valores superiores em comparação com a nossa pesquisa. Diferentemente, as moças apresentaram valores praticamente constantes do % de gordura dos 10 aos 15 anos, o que difere dos valores por nós encontrados.

No que se refere aos resultados da massa gorda (MG), ilustrados nos gráficos 6 e 7, identificamos comportamentos semelhantes ao do % de gordura. O padrão de crescimento da MG identificada na presente investigação demonstrou ser semelhante aos resultados encontrados por GUEDES<sup>17</sup> e WALTRICK e DUARTE<sup>18</sup>, estes autores propõem curvas de crescimento para MG crescentes, nos dois sexos, conforme apresentado em nosso estudo, sendo os valores das moças superiores ao dos rapazes em todas as idades. Os valores da MG proposto por GUEDES<sup>17</sup> apresentam valores inferiores ao da presente investigação, nos dois sexos; já WALTRICK e DUARTE<sup>18</sup>, apresentam valores idênticos para os rapazes e, para as moças; valores superiores a partir dos 12 anos, quando comparados com o presente estudo.



BERGMANN<sup>16</sup> apresenta o mesmo comportamento da MG ao longo das idades, mas com valores considerados acima dos apresentados pela presente investigação, tanto para os rapazes quanto para as moças, talvez, como mencionado anteriormente para o % de gordura, por estar associadas a fatores ambientais bem como aos hábitos de vida cotidiana. Outro estudo que apresenta este mesmo comportamento é o de FARIAS e SALVADOR<sup>20</sup>, demonstrando para os rapazes valores superiores aos do presente estudo. No tocante às moças, estes autores encontraram valores da MG similares ao da presente investigação.

Quanto ao desenvolvimento da massa corporal magra (MCM) dos rapazes, ilustrados no gráfico 8, podemos visualizar nos resultados dos estudos de WALTRICK e DUARTE<sup>18</sup>, FARIAS e SALVADOR<sup>20</sup> e BERGMANN<sup>19</sup> valores muito semelhantes ao da presente investigação, a MCM apresenta valores crescentes ao longo das idades. GUEDES<sup>17</sup> apresenta o mesmo comportamento para os rapazes, mas com valores considerados abaixo dos demais estudos. Em relação às moças, podemos observar no gráfico 9 um comportamento semelhante da MCM em todos os estudos, sendo os valores de BERGMANN<sup>19</sup> considerados inferiores aos demais estudos.

No tocante às diferenças entre rapazes e moças, os valores encontrados em nosso estudo parecem estar de acordo com os resultados obtidos pelos estudos consultados na literatura. De forma geral, nas variáveis ligadas à quantidade de gordura, as moças são superiores aos rapazes em todas as idades, principalmente após o período dos 12 anos, quando estes reduzem a quantidade de gordura e aumentam a quantidade de MCM, variável na qual os rapazes são superiores em todas as idades. Valores superiores em % de gordura e MG a favor das moças foram encontrados nos estudos de GUEDES<sup>17</sup>, WALTRICK e DUARTE<sup>18</sup>, DAI<sup>21</sup>, FARIAS e SALVADOR<sup>20</sup> e BERGMANN<sup>19</sup>.

As alterações na composição corporal, em relação à idade e sexo, parecem apresentar poucas mudanças antes da puberdade, após este evento as diferenças se acentuam visivelmente. Podemos destacar as alterações do sistema endócrino entre os aspectos que estão ligados às modificações da puberdade, tanto para rapazes quanto para moças. Na puberdade há um incremento na secreção do hormônio de crescimento (GH) e dos chamados hormônios sexuais, este aumento na secreção, principalmente os sexuais, acarreta adaptações distintas. Nas moças, os hormônios sexuais atuam



umentando a quantidade de tecido adiposo, enquanto nos rapazes, os hormônios sexuais aumentam a quantidade de massa muscular, o que acaba determinando tais diferenças<sup>22</sup>.

Em relação aos ganhos anuais nas diferentes variáveis analisadas, obtivemos as maiores mudanças praticamente no mesmo período, apresentada pela maioria dos estudos. Para as moças, quando analisadas as variáveis ligadas à quantidade de gordura, percebemos o pico de velocidade dos 11 para os 12 anos, concordando com GUEDES<sup>17</sup> e WALTRICK e DUARTE<sup>18</sup>. Diferentemente de BERGMANN<sup>19</sup>, que identificou o pico de velocidade do aumento de gordura das moças dos 10 para os 11 anos e FARIAS e SALVADOR<sup>20</sup>, entre 13 e 14 anos. Para os rapazes, acontece o inverso, há uma redução nos valores do % de gordura, sendo a maior alteração (pico) situada entre os 12 e 13 anos, idênticos aos resultados apresentados por GUEDES<sup>17</sup> e BERGMANN<sup>19</sup>.

As maiores mudanças encontradas para os rapazes nos valores das variáveis de composição corporal também aconteceram com o período do pico de velocidade encontrados nos outros estudos, nos permite da mesma forma inferir que com a chegada da puberdade e o conseqüente aumento das descargas hormonais houve uma redução nos níveis relativos de gordura, manutenção dos níveis de gordura absoluta e um aumento nos níveis de MCM, principalmente pelo grande incremento de massa muscular, adaptação comum nos rapazes neste período da vida.

Na quantidade absoluta de massa gorda (MG), tanto os rapazes quanto as moças de nosso estudo tiveram um pico de velocidade positivo. Podemos observar nos estudos realizados por GUEDES<sup>17</sup> e WALTRICK e DUARTE<sup>18</sup> resultados semelhantes ao da presente investigação, por volta dos 12 anos, acontece o pico de crescimento da MG para os rapazes. BERGMANN<sup>19</sup> e FARIAS e SALVADOR<sup>20</sup> obtiveram resultados em idades mais adiantadas. No que se refere às moças, nosso estudo sugere que o pico acontece entre 11 e 12 anos, concordando somente com os resultados de WALTRICK e DUARTE<sup>18</sup>.

No que se refere aos resultados da MCM, apresentados na tabela 10, podemos observar valores de pico de velocidade positivo nos dois sexos, tanto em nosso estudo como nos demais apresentados. Nosso estudo apresenta o período no qual ocorre o maior pico de crescimento da MCM dos 12 aos 13 anos para os rapazes, conforme apresentado por WALTRICK e DUARTE<sup>18</sup>, FARIAS e SALVADOR<sup>20</sup> e



BERGMANN<sup>19</sup>. Em relação aos resultados das moças, o nosso estudo apresenta a maior magnitude do crescimento da MCM dos 11 para os 12 anos concordando com os resultados sugeridos por GUEDES<sup>17</sup>. Outros autores como WALTRICK e DUARTE<sup>18</sup> e BERGMANN<sup>19</sup> sugerem que o pico de crescimento da MCM se manifesta entre 11 e 12 anos.

Podemos concluir nesta apresentação e discussão referentes aos resultados da composição corporal referente ao nosso estudo, que de forma geral, o desenvolvimento destas variáveis ao longo dos anos foi semelhante a outros estudos, existindo poucas diferenças em relação à velocidade de crescimento e estabilidade das curvas. No que se refere ao pico de velocidade e magnitude de crescimento em cada uma das variáveis da composição corporal apresentadas em nosso estudo, podemos concluir que algumas diferenças foram observadas. Entretanto, parece ter ficado bastante claro a relação de um aumento nas variáveis relacionadas à quantidade de gordura nas moças, e de um aumento na quantidade de massa corporal magra nos rapazes, tendo as moças valores superiores no % de gordura e MG e os rapazes na MCM.

### **3. CONCLUSÃO**

Podemos concluir a partir dos resultados observados na presente investigação que rapazes e moças não apresentam um desenvolvimento similar no que refere ao comportamento da composição corporal. É possível destacar, de forma geral, que o dimorfismo sexual em relação à composição corporal ocorre principalmente a partir dos 12 anos, quando, supostamente, as descargas hormonais e as mudanças no estilo de vida advindas da puberdade se manifestam de forma significativa.

Neste sentido, percebemos que o comportamento do % de gordura dos rapazes apresenta valores inferiores ao das moças ao longo de todas as idades e certa redução do % de gordura, principalmente, a partir dos 11 anos.

No tocante aos resultados das moças, observamos um comportamento distinto em relação aos rapazes; as moças aumentam o % de gordura ao longo das idades, principalmente a partir dos 11 anos, quando ocorre o pico de velocidade do aumento da MG (pico de velocidade 11-12 anos), sendo evidenciadas as diferenças entre os sexos a partir desta idade.



Para a massa gorda (MG) há um comportamento semelhante entre rapazes e moças, no entanto os valores das moças são superiores ao dos rapazes, evidenciando um desenvolvimento mais acentuado dos 10 aos 15 anos, sendo o pico de crescimento dos rapazes identificado entre os 10 e 11 anos e das moças dos 11 para 12 anos. Observamos diferenças significativas entre os sexos a partir dos 12 anos.

A MCM, apresenta um comportamento parecido entre os sexos, sendo os valores das moças inferiores ao dos rapazes, apresentando diferenças entre os sexos a partir dos 12 anos. No que se refere ao efeito do tempo na MCM, podemos observar certa desaceleração da curva do crescimento da MCM a partir dos 13 anos para as meninas, o que não acontece para os rapazes. O pico de crescimento se manifestou entre 10 e 11 anos para os rapazes e dos 12 para os 13 anos para as moças.

#### **4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. 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. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte* 1992; 14(1):7-16.
2. Saranga S, Nhantumbo L, Prista A, Rocha J, Maia J. Composição Corporal em populações africanas: uma perspectiva epidemiológica. *Revista portuguesa de Saúde pública* 2007;1(25):85-98.
3. Guedes DP, Guedes JERP. Associação entre Variáveis do Aspecto Morfológico e Desempenho Motor em Crianças e Adolescentes. *Revista Paulista de Educação Física* 2001;15(1):33-44.
4. Malina R, Bouchard C. *Atividade Física do Atleta Jovem: do Crescimento à Maturação*. São Paulo: Roca, 1ªed. 2002.
5. Pate RR, Slentz CA, Katz DP. Relationships Between Skinfold Thickness and Performance of Health Related Fitness Test Items. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 1989;60(2):183-198.
6. Willians CL, Scott B, Lohman TG, Harsha DW, Srinivasan SR, Webber LS, Berenson GS. Body Fatness and Risk for Elevated Blood Pressure, Total Cholesterol, and Serum Lipoprotein Ratios in Children and Adolescents. *American Journal of Public Health* 1992, 82:358-363.
7. 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.

8. Deurenberg P, Pieters JJJ, Hautvast JG. Assessment of the body fat percentage by skinfold thickness in childhood and young adolescence. *British J. Nutrition* 1990;63:293-303.

9. Giugliano R, Carneiro EC. Fatores associados à obesidade em escolares. *Jornal de Pediatria* 2004;80(1): - .

10. Maia JAR, Lopes VP, Silva RG, Seabra A, Fonseca AM, Bustamente A, Fermino R, Freitas DL, Prista A, Cardoso M. Crescimento e desenvolvimento de crianças e jovens açorianos. O que pai, pediatras e nutricionistas gostariam de saber. Porto: FECDEF, 2007.

11. Lohman TG. The use of skinfold to estimate body fatness on children and youth. *JOPERD* 1987;98-102.

12. Marques AT, Gaya A. Atividade Física, aptidão física e educação para a saúde; estudos na área pedagógica em Portugal e no Brasil. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo 1999;13(1):83-103.

13. Petroski EL, Pelegrini A. Associação entre o estilo de vida dos pais e a composição corporal dos filhos adolescentes. *Rev Paul Pediatr* 2009;27(1):48-52.

14. Gaya CA, Silva GMG. PROESP-BR Observatório Permanente dos Indicadores de saúde e fatores de prestação esportiva em crianças e jovens: MANUAL DE APLICAÇÃO DE MEDIDAS E TESTES, NORMAS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO. 2007 (disponível em <http://www.proesp.ufrgs.br>) acessado em 11 de outubro de 2008.

15. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Vanloan MD, Bembien DA. A. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology* 1988;60(5):709-723.

16. Paiva CRE, Gaya ACA, Bottaro M, Bezerra RFA. Avaliação da composição corporal em meninos brasileiros: o método de impedância bioelétrica. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 2002;4(1):37-45.

17. Guedes DP. Composição corporal: princípios, técnicas e aplicações. 2a.ed. Londrina: APEF, 1994. GUEDES, Dartagnan Pinto ; GUEDES, Joana Elisabete R Pinto



- . Composição corporal em crianças e adolescentes do município de Londrina - Paraná. Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina, Londrina - PR., v. 10, n. 18, p. 3-15, 1995
18. Waltrick ACA, Duarte MFES. Estudos das características antropométricas de escolares de 7 a 17 anos: uma abordagem longitudinal mista e transversal. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano 2000;2(1):17-30.
19. Bergmann GG. Crescimento somático, aptidão física relacionada à saúde e estilo de vida de escolares de 10 a 14 anos: um estudo longitudinal. Porto alegre: UFRGS, 2006. Dissertação (Mestrado em Ciência do Movimento Humano), Escola Superior de Educação Física, UFRGS, 2006.
20. Farias E, Salvador MRD. Antropometria, composição corporal e atividade física de escolares. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano 2005;1(7):21-29.
21. Dai S, Labarthe DR, Gurnbaum JA, Harrist RB, Mueller WH. Longitudinal Analysis of Changes in Indices of Obesity from Age 8 Years to Age 18 Years. American Journal of Epidemiology 2002;156(8):720-729.
22. Bar-Or O. Trainability of prepubescent Child. The Physician and Sports Medicine 1989; v.17:65-82.

Recebido em: 01/02/2010

Aprovado pelo Conselho em: 18/03/2010

Publicado em: 30/03/2010