

DANIEL CARLOS GARLIPP

**DIMORFISMO SEXUAL E ESTABILIDADE NO
CRESCIMENTO SOMÁTICO E EM COMPONENTES DA
APTIDÃO FÍSICA. ANÁLISE LONGITUDINAL EM
CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Ciências do Movimento
Humano, como requisito parcial para obtenção
do título de Mestre em Ciências do Movimento
Humano**

Orientador: Adroaldo Cezar Araujo Gaya

PORTO ALEGRE

2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

AGRADECIMENTOS

A Deus Pai meu criador, Deus Filho meu salvador e Deus Espírito Santo meu santificador;

Ao meu orientador Adroaldo Gaya que nos momentos de maior dificuldade apresentou o direcionamento mais adequado a tomar;

Ao amigo José Maia que me acolheu como um filho em Portugal;

Aos meus pais Luiz Carlos Garlipp e Edelgard Maria Margaret Garlipp que sempre me deram o suporte necessário para seguir adiante;

A minha princesa Valéria do Canto Maciel a quem eu amo muito;

Aos meus amigos Thiago Lorenzi, Gabriel Bergmann, Max Schaun, Eraldo Pinheiro, Alexandre Marques e Fernando Braga companheiros na luta pelo conhecimento;

Aos amigos Marcos Steyer, Sider Siron e Henrique que são companheiros no esporte do meu coração;

Ao grupo PROESP no qual iniciei minha vida acadêmica e a todos os seus participantes;

Aos professores e funcionários da ESEF da UFRGS que sempre foram muito prestativos em tudo o que necessitei;

Aos meus alunos Felipe, Adriano, Cláudio, Rosane, Elias, Renato e Sônia que sempre entenderam os momentos em que não pude estar presente.

[...] Impõe-se, pois, que exercitemos o corpo, o nosso ser inteiro e único, as suas imperfeições e maravilhas, em nome da obrigação de exercitar o Homem. Correspondendo, com gratidão, aos apelos da sua necessidade de exercícios dos mais diversos gêneros e feitios. De exercícios feitos por dentro, para conhecer e alargar sensações e limitações. De exercícios de braços, para erguer o mundo, para agarrar a vida e para levantar o olhar para horizontes superiores. De rotações do pescoço para fazer abortar a hipótese de uma cilada atrás. De exercícios do tronco, para prevenir desvios e deformações nas posturas e atitudes. De exercícios de pernas, para correr atrás dos sentimentos e contra a estupidez do quotidiano [...]

(Jorge Olímpio Bento, 1999)

RESUMO

O estudo do desenvolvimento tanto do crescimento somático como da aptidão física ao longo da ontogênese dos indivíduos, principalmente durante o período da infância e adolescência, é de fundamental importância, pois oferece aos profissionais da área da saúde, do desenvolvimento motor e da Educação Física, instrumentos através dos quais possam fundamentar as suas ações. Para tanto, os objetivos gerais deste estudo são: (1) avaliar o dimorfismo sexual no intuito do entendimento da variabilidade interindividual tanto do crescimento somático como em componentes da aptidão física; (2) avaliar a existência de estabilidade tanto do crescimento somático como em componentes da aptidão física como forma de possibilitar a prognose de resultados a partir de um ou mais pontos conhecidos. O estudo é do tipo *ex-post-facto*, com técnica descritiva e comparativa, com análise de corte longitudinal. A amostra constou de 212 sujeitos, sendo 98 (46,2%) do sexo masculino e 114 (53,8%) do sexo feminino, divididos da seguinte forma: Coorte 1- sete a onze anos, Coorte 2- oito a doze anos, Coorte 3- nove a treze anos, Coorte 4 - dez a quatorze anos de idade. Para o crescimento somático, foram analisadas a estatura e a massa corporal. Os componentes da aptidão física analisados foram a força-resistência abdominal, flexibilidade, resistência geral e força explosiva de membros inferiores. Para a análise dos dados foi, realizado um estudo exploratório avaliando os pressupostos essenciais da análise paramétrica. A normalidade das distribuições foi testada pelo teste de *Shapiro-Wilks*, e a homogeneidade das variâncias com o teste de *Levene*. Na análise descritiva foram utilizados a média e o desvio-padrão. Na análise inferencial, quanto ao dimorfismo sexual foram utilizados: (a) Análise de Variância Univariada (ANOVA), para verificar as possíveis diferenças entre os sexos ao longo das idades; (b) Análise de Covariância (ANCOVA), para verificar a influência da estatura e massa corporal na aptidão física, em cada idade; (c) Análise para Medidas Repetidas, para verificar a influência do tempo no desenvolvimento do crescimento somático e dos componentes da aptidão física. Quanto à estabilidade, foi utilizada a auto-correlação (cálculo dos valores de correlação de *Spearman* entre idades). O nível de significância adotado foi de 5%. Para todas as análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico SPSS for *Windows* 10.0. Como principais resultados, quanto ao dimorfismo sexual, não foi possível traçar um padrão de diferenciação entre os sexos em nenhuma das variáveis analisadas, tendo em vista a enorme complexidade com que se apresentaram as diferenças ao longo das quatro coortes. As covariáveis estatura e massa corporal não parecem exercer influência significativa na performance dos testes físicos analisados. O tempo exerce influência significativa na mudança das médias, ao longo das idades, nas quatro coortes, no crescimento somático (estatura e massa corporal) e nas variáveis de força (força-resistência abdominal e força explosiva de membros inferiores). Nas variáveis flexibilidade e resistência geral, em algumas coortes, não houve influência significativa do tempo. Quanto à estabilidade, com uma análise mais geral, podemos inferir que a estatura e a massa corporal apresentam estabilidade considerada alta. A força-resistência abdominal, a flexibilidade e a força explosiva de membros inferiores

apresentam estabilidade entre moderada e alta. Enquanto que a resistência geral apresenta uma estabilidade considerada moderada. Entretanto, tendo em vista a forte complexidade dos resultados obtidos, ao longo das quatro coortes, esses devem receber certa parcimônia quanto a possíveis afirmações referentes à estabilidade, tanto do crescimento somático, como dos componentes da aptidão física analisados.

Palavras chave:

Crescimento – aptidão física – crianças e adolescentes

ABSTRACT

The somatic growth and physical fitness development study during the childhood and the adolescent is of fundamental importance, because offer to health's, motor development's, and physical education's professionals instruments to establish their actions. The general objectives of this study are: (1) to evaluate the sexual dimorphism to understand interindividual variability so in the somatic growth so in the physical fitness components; (2) to evaluate the tracking so in the somatic growth so in the physical fitness components like a way to enable the prognosis of the results from one or more known points. The study is of the *ex-post-facto* type, with descriptive and comparative technique, with longitudinal analyzes. The sample was compound by 212 subjects (98 - 46,2% - masculine and 114 - 53,8% - feminine), divided of this way: Cohort 1 – seven to eleven years old, Cohort 2 – eight to twelve years old, Cohort – nine to thirteen years old, and Cohort 4 – ten to fourteen years old. To somatic growth was analyzed the stature and the body mass. The analyzed physical fitness components were force/endurance abdominal, flexibility, general endurance, and power of lower limbs. To dates analyze was made exploration study to evaluate the essentials presupposes of parametric analyze. The distributions' normality was tested by Shapiro-Wilks' test, and the variances' homogenized with the Levene's test. On the descriptive analyze was utilized the mean and the standard deviations. On the inferential analyze, to sexual dimorphism were utilized: (a) ANOVA to verify the possible differences between the sexes during the ages; (b) ANCOVA, to verify the influence of the stature and body mass in the physical fitness, in each age; (c) Repeated Measured Analyze to verify the time influence in the somatic growth and in the physical fitness components development. The tracking was calculated using the auto-correlation (calculation of the value of *Spearman* correlation between ages). The significance level was of 5%. All statistics analyzes were made at SPSS 10.0 statistic program for Windows. As main results, for sexual dimorphism, it was not possible to trace a difference standard between the sexes at any variables, because there was a great complexity on the way that the variables development themselves during the four years of the study. The covariates stature and body mass do not exert a significant influence on the physical fitness tests analyzed performance. The time exerts a significant influence in the change of the means during the years, on the four cohorts, on the somatic growth (statue and body mass) and on the force variables (force/endurance abdominal and power of lower limbs). On the flexibility and on the general endurance, at same studies, there was not a time significance influence. For the tracking, with a general analyze, we can infer that the stature and body mass present a high tracking. The force/endurance abdominal, flexibility, and power of lower limbs present a moderate to high tracking, while the general endurance presents a moderate tracking. However, because the great complexity of the results during the four years

at the four cohorts, these results should receive same parsimony for affirmations about somatic growth's and physical fitness components' tracking.

Key Words:

Growth – physical fitness – child's and adolescents

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa do Município de Parobé (Mapa 1-A).....	38
Figura 2 – Mapa do Município de Parobé (Mapa 1-B).....	39
Figura 3 – Perfil do comportamento do crescimento somático e das componentes da aptidão física dos estudantes acompanhados dos 7 aos 11 anos de idade, nos dois sexos.....	47
Figura 4 – Perfil do comportamento do crescimento somático e das componentes da aptidão física dos estudantes acompanhados dos 8 aos 12 anos de idade, nos dois sexos.....	49
Figura 5 – Perfil do comportamento do crescimento somático e das componentes da aptidão física dos estudantes acompanhados dos 9 aos 13 anos de idade, nos dois sexos.....	52
Figura 6 – Perfil do comportamento do crescimento somático e das componentes da aptidão física dos estudantes acompanhados dos 10 aos 14 anos de idade, nos dois sexos.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estratificação dos escolares por sexo e idade do ano de 1999.....	40
Tabela 2 – Distribuição das idades nas quatro coortes estudadas.....	41
Tabela 3 – Distribuição da amostra nas diferentes coortes.....	41
Tabela 4 – Resultados da One-Way ANOVA para as diferenças de médias entre os sexos no crescimento somático e em componentes da aptidão física em cada idade, das crianças e adolescentes seguidos dos 7 aos 11 anos de idade.....	48
Tabela 5 – Resultados da One-Way ANOVA para as diferenças de médias entre os sexos no crescimento somático e em componentes da aptidão física em cada idade, das crianças e adolescentes seguidos dos 8 aos 12 anos de idade.....	50
Tabela 6 – Resultados da One-Way ANOVA para as diferenças de médias entre os sexos no crescimento somático e em componentes da aptidão física em cada idade, das crianças e adolescentes seguidos dos 9 aos 13 anos de idade.....	53
Tabela 7 – Resultados da One-Way ANOVA para as diferenças de médias entre os sexos no crescimento somático e em componentes da aptidão física em cada idade, das crianças e adolescentes seguidos dos 10 aos 14 anos de idade.....	55
Tabela 8 – Valores de auto-correlação do crescimento somático e componentes da aptidão física nos dois sexos, das crianças e adolescentes seguidos dos 7 aos 11 anos de idade.....	62
Tabela 9 – Valores de auto-correlação do crescimento somático e componentes da aptidão física nos dois sexos, das crianças e adolescentes seguidos dos 8 aos 12 anos de idade.....	63
Tabela 10 – Valores de auto-correlação do crescimento somático e componentes da aptidão física nos dois sexos, das crianças e adolescentes	

seguidos dos 9 aos 13 anos de idade.....	64
Tabela 11 – Valores de auto-correlação do crescimento somático e componentes da aptidão física nos dois sexos, das crianças e adolescentes seguidos dos 10 aos 14 anos de idade.....	65

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.	14
Objetivos gerais	17
Objetivos específicos	17
Estrutura do estudo	17
1 REFERENCIAL TEÓRICO	19
1.1. CRESCIMENTO SOMÁTICO	19
1.1.1 Conceito e avaliação	19
1.2. APTIDÃO FÍSICA	21
1.2.1. Conceito e avaliação	21
1.2.2. Relação entre aptidão física e atividade física	22
1.3. DIMORFISMO SEXUAL	24
1.3.1. Conceito e avaliação	24
1.3.2. Dimorfismo sexual no crescimento somático	26
1.3.3. Dimorfismo sexual na aptidão física	27
1.4. ESTABILIDADE	28
1.4.1. Conceito e avaliação	28
1.4.2. Estabilidade no crescimento somático	30
1.4.3. Estabilidade na atividade física	31
1.4.4. Estabilidade na aptidão física	32
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	35
2.1. QUESTÕES DE PESQUISA	35
2.2. POPULAÇÃO	36
2.3. AMOSTRA	37
2.4. VARIÁVEIS ANALISADAS	41
2.4.1. Crescimento somático	41
2.4.2. Componentes da aptidão física	41

2.4.2.1. <i>Flexibilidade</i>	41
2.4.2.2. <i>Força-resistência abdominal</i>	42
2.4.2.3. <i>Resistência geral</i>	42
2.4.2.4. <i>Força explosiva de membros inferiores</i>	42
2.4.3. <i>Estabilidade</i>	42
2.5. PROCEDIMENTO DE COLETA	42
2.5.1. <i>Medida de massa corporal</i>	42
2.5.2. <i>Medida de estatura</i>	42
2.5.3. <i>Teste de flexibilidade (sentar-e-alcançar)</i>	43
2.5.4. <i>Teste de força-resistência abdominal (abdominal)</i>	43
2.5.5. <i>Teste de resistência geral (corrida/caminhada dos 9 min.)</i>	43
2.5.6. <i>Teste de força explosiva de membros inferiores (salto horizontal)</i>	44
2.6. ÍNDICES DE FIDEDIGNIDADE	44
2.7. TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS	44
3 RESULTADOS	46
3.1. DIMORFISMO SEXUAL	46
3.1.1. <i>Quanto à utilização da ANOVA</i>	46
3.1.1.1. <i>Coorte 1</i>	47
3.1.1.2. <i>Coorte 2</i>	49
3.1.1.3. <i>Coorte 3</i>	52
3.1.1.4. <i>Coorte 4</i>	54
3.1.2. <i>Quanto à utilização da ANCOVA</i>	56
3.1.3. <i>Quanto à utilização da Análise de Medidas Repetidas</i>	58
3.1.3.1. <i>Coorte 1</i>	59
3.1.3.2. <i>Coorte 2</i>	59
3.1.3.3. <i>Coorte 3</i>	60
3.1.3.4. <i>Coorte 4</i>	60
3.2. ESTABILIDADE	61
3.2.1. <i>Quanto à utilização da auto-correlação</i>	61
3.2.1.1. <i>Coorte 1</i>	62
3.2.1.2. <i>Coorte 2</i>	63
3.2.1.3. <i>Coorte 3</i>	64
3.2.1.4. <i>Coorte 4</i>	65

4 DISCUSSÃO.....	66
4.1. DIMORFISMO SEXUAL.....	66
4.1.1. Quanto ao crescimento somático.....	66
<i>4.1.1.1. Estatura.....</i>	<i>66</i>
<i>4.1.1.2. Massa corporal.....</i>	<i>70</i>
4.1.2. Quanto aos componentes da aptidão física.....	72
<i>4.1.2.1. Força-resistência abdominal.....</i>	<i>72</i>
<i>4.1.2.2. Flexibilidade.....</i>	<i>74</i>
<i>4.1.2.3. Resistência geral.....</i>	

INTRODUÇÃO

O estudo do desenvolvimento tanto do crescimento somático como da aptidão física ao longo da ontogênese dos indivíduos, principalmente durante o período da infância e adolescência, é de fundamental importância, pois oferece aos profissionais da área da saúde, do desenvolvimento motor e da Educação Física, instrumentos através dos quais possam fundamentar as suas ações.

Neste processo, a preocupação quanto à atribuição de significado dos valores referentes ao crescimento somático e aptidão física num conjunto variado de tarefas é inequívoco em pesquisadores sobretudo no domínio da Epidemiologia da Atividade Física e Aptidão Física. É com essa preocupação que foi desenvolvido o presente trabalho, vinculado e desenvolvido seguindo os princípios orientadores do Projeto Esporte Brasil (GAYA, 2002).

Os estudos do crescimento somático em crianças e jovens têm sido desenvolvido em vários países. Um dos mais importantes foi realizado nos Estados Unidos da América pelo *National Center for Health Statistics* (NCHS). Foram traçadas duas curvas de crescimento, de zero a 36 meses de idade e de 2 a 18 anos de idade, desenvolvidas nos anos compreendidos entre 1963 e 1975 (HAMIL et al., 1979).

No Brasil, um estudo de grande projeção nacional foi desenvolvido no Município de Santo André, pertencente à área metropolitana da Grande São Paulo. Esse estudo compreendeu duas etapas: a primeira entre 1968 e 1969, analisando o crescimento somático de zero a 12 anos de idade, e a segunda, com dados coletados entre 1978 e 1979, analisando crianças e adolescentes dos 10 aos 20 anos de idade (MARQUES et al., 1982). Na região sul do Brasil, Guedes (1994), Madureira (1987), Nahas et al. (1992), Waltrick (1996), Machado et al. (1997), Lopes (1999), Gaya et al. (2002-a), Garlipp et al. (2005) analisaram o crescimento somático de crianças e jovens dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

A relevância desses trabalhos repousa no fato de que o estudo do crescimento somático, principalmente nos países em desenvolvimento, torna-se de suma importância para

a avaliação das condições de saúde de escolares, tendo em vista que constitui um dos parâmetros indicadores da qualidade de vida de um país. Também, devido à escassez de informações em nosso país e a relevância desse assunto, é fundamental o entendimento do crescimento somático, não só pela utilidade da monitoração do fenômeno, mas também pelo contributo que dá ao entendimento e à compreensão do crescimento somático ao longo da ontogênese humana.

Outro fato inquestionável é a forte variação da aptidão física, tanto quantitativamente como qualitativamente, no seio da população. Ao longo do tempo autores como Marques et al. (1982), Barbanti (1983), Böhme e Freitas (1989), Matsudo et al. (1992), Nahas et al. (1992), Guedes e Guedes (1997), Krebs et al. (1997), Gaya et al. (2002-a, b), Bergmann et al. (2005), Lorenzi et al. (2005), Garlipp et al. (2005) entre outros apresentaram resultados locais e regionais sobre o conhecimento do estado de crescimento e aptidão física de crianças e jovens. A relevância desses trabalhos justifica-se pelo fato de o Brasil apresentar uma grande amplitude territorial, o que impõe diferenças culturais importantes.

Neste trabalho surge também a preocupação quanto ao estudo do dimorfismo sexual. Inúmeros estudos têm analisado as diferenças entre os sexos quanto à morfologia e aos escores obtidos em testes de aptidão física (BRANTA et al., 1984; BEUNEN et al., 1989; PRISTA et al., 1998; MAIA et al., 2002; GARLIPP et al., 2002; MALINA e BOUCHARD, 2002). Todavia, a grande maioria desses estudos apresenta um delineamento transversal, o que representa um retrato da condição de aptidão em um determinado momento, em diferentes idades. Poucos são os estudos que se preocuparam em avaliar essas diferenças, ao longo do tempo, acompanhando os mesmos indivíduos.

Ligado ao vasto domínio do desenvolvimento motor, todavia voltando o interesse para a expressão diferencial da atividade física e aptidão física, surge a preocupação quanto ao estudo da estabilidade e mudança tanto do crescimento somático, quanto dos componentes da aptidão física. Segundo Bento (1999), a idade escolar é a altura da vida em que se formam interesses com raízes sólidas e duradouras que podem constituir alicerçados hábitos de prática desportiva para toda a vida. Nesse sentido, o Colégio Americano de Medicina Desportiva em seu parecer oficial de 1988, nos alerta para a importância do desenvolvimento de programas de atividade física e aptidão física em crianças e jovens, com o intuito de encorajar a adoção de hábitos apropriados de exercício que se prolonguem pela vida adulta, com o propósito de manter a capacidade funcional, o bem-estar e a melhoria da saúde. Maia (1999), com base numa re-análise de dados do estudo longitudinal de Lovaina, nos reporta à idéia de que os

anos que correspondem ao tempo da adolescência podem ser considerados como uma espécie de período sensível para a aquisição e manutenção de um estilo de vida ativo e saudável.

Em estudos envolvendo adultos é geralmente aceito que a atividade física regular tem influências benéficas, estando associada ao aumento da longevidade (SIMONS MORTON et al., 1990; ROWLAND E FREEDSON, 1994). Assim, indivíduos fisicamente ativos tem reduzido os riscos de desenvolver doenças como o diabetes *mellitus* tipo II, coronariopatias, obesidade e osteoporose (BOUCHARD et al., 1993; SIMONS MORTON et al., 1990; BLAIR, 1993; PATE et al., 1995; KESÄNIEMI et al., 2001; BLAIR e JACKSON, 2001). Em crianças, no entanto, a relação entre atividade física e saúde não é tão clara, tendo em vista que com raras exceções, as crianças e adolescentes são por natureza saudáveis (MAIA et al., 2001).

Por outro lado, Simons-Morton et al. (1990) ao estudarem a atividade física e fatores de risco de doenças cardiovasculares em crianças, encontraram correlação negativa entre essas duas variáveis. Essa associação é importante tendo em vista que os fatores de risco de doenças coronarianas prolongam-se no tempo.

Dentro desta ótica, os estudos referentes à estabilidade e mudança, voltados à atividade física e aptidão física, são de grande importância, pois tem se assumido que manter uma vida fisicamente ativa durante a infância e a adolescência traz benefícios e uma vida mais saudável durante a idade adulta (MAIA et al. 2001; ROWLAND E FREEDSON, 1994; ROWLAND, 2001). Blair et al. (apud MAIA et al., 2001) apresentam os possíveis efeitos saudáveis que a atividade física e a aptidão física durante a infância e adolescência podem afetar a saúde na vida adulta. Dentre esses efeitos, o autor destaca a influência da atividade física na regulação da pressão arterial e dos níveis de colesterol, no combate à obesidade, na melhora do conteúdo mineral ósseo e densidade óssea. Estudiosos como Beunen et al. (1992) e Malina (1996) destacam que diversos fatores de risco como o aumento da pressão arterial, mudanças no colesterol, massa gorda e obesidade deixam rastros da adolescência até a vida adulta. Desta forma, as evidências sugerem que indivíduos adultos ativos também o eram na adolescência e que adolescentes inativos permanecerão inativos na vida adulta.

A importância dos estudos sobre estabilidade e mudança da aptidão física ao longo do tempo também repousa no fato de que estudiosos como Beunen et al. (1990, 1992) e Malina (1990, 1996) sugerem a hipótese de que a prática regular e sistemática da atividade física e do exercício físico, durante a infância e adolescência, são transferidos para a vida adulta sob a forma de comportamentos adquiridos, o que desencadeia um estilo de vida benéfico e saudável.

Assim, o estudo da estabilidade tanto do crescimento somático como da aptidão física de crianças e adolescentes parece ser fundamental para um melhor entendimento dos níveis de aptidão física durante a infância, adolescência e vida adulta de um determinado indivíduo ou grupo de indivíduos.

Sendo assim, os objetivos gerais deste estudo são: (1) avaliar o dimorfismo sexual no intuito do entendimento da variabilidade interindividual tanto do crescimento somático como em componentes da aptidão física; (2) avaliar a existência de estabilidade tanto do crescimento somático como em componentes da aptidão física como forma de possibilitar a prognose de resultados a partir de um ou mais pontos conhecidos.

Essas avaliações foram feitas em crianças e adolescentes dos dois sexos, em diferentes coortes, entre os 7 e os 14 anos de idade. Para tanto, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- 1º) Avaliar as diferenças sexuais no crescimento somático (estatura e massa corporal) ao longo das idades;
- 2º) Avaliar as diferenças sexuais na performance de cada variável marcadora dos diferentes componentes da aptidão física (flexibilidade, força-resistência abdominal, resistência geral e força explosiva de membros inferiores) ao longo das idades;
- 3º) Identificar o grau de influência dos fatores dimensionais (estatura e massa corporal) nas diferenças sexuais em componentes da aptidão física (flexibilidade, força-resistência abdominal, resistência geral e força explosiva de membros inferiores);
- 4º) Avaliar a influência do tempo no desenvolvimento do crescimento somático e em componentes da aptidão física (flexibilidade, força-resistência abdominal, resistência geral e força explosiva de membros inferiores);
- 5º) Avaliar o grau de estabilidade do crescimento somático (estatura e massa corporal), nos dois sexos, em diferentes coortes de idades;
- 6º) Avaliar o grau de estabilidade dos seguintes componentes da aptidão física: flexibilidade, força-resistência abdominal, resistência geral e força explosiva de membros inferiores, nos dois sexos, em diferentes coortes de idades;

Este estudo está estruturado da seguinte forma:

Inicialmente apresentamos esta breve introdução, onde é sugerida a relevância do estudo para as Ciências do Movimento Humano.

A primeira parte é dedicada ao referencial teórico, onde são apresentados e fundamentados os componentes e as variáveis que farão parte do estudo. São apresentados os conceitos e formas de avaliação do crescimento somático e aptidão física, além da possível

relação existente entre a aptidão física e a atividade física. Também são apresentados o conceito e as formas de avaliação do dimorfismo sexual, além de apresentar estudos que referem o dimorfismo, tanto no crescimento somático como na aptidão física. Ainda, são apresentados o conceito e as formas de avaliação da estabilidade, havendo um detalhamento quanto à estabilidade do crescimento somático, da aptidão física e da atividade física.

A segunda parte é dedicada, exclusivamente, à apresentação detalhada da metodologia utilizada; tipo de estudo; população e amostra; variáveis analisadas; procedimentos de coleta; índices de fidedignidade e tratamento estatístico.

A terceira parte refere-se à apresentação detalhada dos resultados, apresentando um conjunto variado de tabelas e gráficos, de forma a conduzir os leitores na essencialidade daquilo que foi produzido.

A quarta parte corresponde à discussão dos resultados, onde foi desenvolvida uma tentativa de explicação para todos os resultados encontrados.

A quinta parte corresponde às conclusões deste estudo.

A sexta e a sétima partes compreendem a bibliografia e um conjunto variado de anexos.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. CRESCIMENTO SOMÁTICO

1.1.1. Conceito e avaliação

O crescimento é uma atividade biológica que domina as duas primeiras décadas de vida de um indivíduo, incluindo-se aqui os nove meses de vida intra-uterina. Envolve o aumento do número de células (hiperplasia), o aumento no seu tamanho (hipertrofia), além do aumento do conteúdo extra-celular (agregação), sendo que a predominância de um ou outro processo varia de acordo com a idade e o tecido envolvido (MALINA E BOUCHARD, 2002). Assim, o crescimento somático é tido como sendo as alterações físicas nas dimensões do corpo como um todo ou partes específicas, em relação ao fator tempo (ESPENSCHADE E ECKERT, 1980), sendo influenciado por fatores biológicos (genéticos) e ambientais (WHO, 1978, 1995; MALINA, 1990).

O fenômeno do crescimento não ocorre de forma desordenada. Existem evidências de que tanto na vida pré-natal como na pós-natal segue um padrão determinado e muito semelhante entre os indivíduos, caracterizando-se por 4 fases nitidamente distintas: a) crescimento pré-natal (vida intra-uterina); b) crescimento na primeira infância (do nascimento até os 2 anos de idade); c) crescimento no início da infância (dos 2 aos 6 anos de idade); d) crescimento no final da infância (dos 6 aos 10 anos de idade); e) crescimento na adolescência (dos 10 aos 20 anos de idade) (GALLAHUE E OZMUN, 2001).

Para Malina (1975), as duas primeiras décadas de vida são as que concentram o maior número de modificações quantitativas e qualitativas, o que provoca perceptíveis mudanças, não só no tamanho, proporção e composição corporal, como também na complexidade funcional e maturacional. Quanto às variações que ocorrem entre os indivíduos, essas se dão basicamente na taxa de crescimento, ou seja, no índice de crescimento atingido nas diferentes idades tanto no corpo como um todo quanto em suas partes específicas. Estas variações também são verificadas pelos diferentes tamanhos atingidos ao término do processo de

crescimento (GALLAHUE E OZMUN, 2001). Sendo assim, a curva de crescimento humano é um fator extremamente complexo e que não pode ser modelado através de uma função matemática simples (ROSENFELD E NICODEMUS, 2003).

Sendo definida como “a técnica para expressar quantitativamente a forma do corpo” (TANNER, 1986), a antropometria é a atividade ou prática científica relativa à observação, quantificação e análise do crescimento somático humano. A estatura e a massa corporal são os principais referenciais, e também os mais comumente usados para a análise do crescimento somático (TANNER, 1986). A utilização das medidas de massa corporal e estatura tem se constituído como um recurso universal pela maioria dos pesquisadores. Nesse sentido, observam-se as posições da Organização Mundial da Saúde (OMS) que adota normas de caráter antropométrico para servir de referência na monitoração e classificação do crescimento, desenvolvimento e estado de saúde (WHO 1983, 1986, 1995).

A estatura segundo Jelliffe (1968) é uma medida antropométrica que expressa a dimensão longitudinal ou linear do corpo humano. É a somatória dos membros inferiores, pélvis, coluna vertebral e crânio. Assim, a estatura expressa o processo de crescimento linear (crescimento dos ossos que formam estes quatro componentes) do corpo humano, obedecendo uma seqüência cronológica, em função das diferentes fases do processo de crescimento. Para Maraion (1953), a estatura máxima que um indivíduo atinge depende da complexidade de determinações de desenvolvimento do seu potencial genético de estatura, que ocorre com o fechamento epifisário.

A massa corporal também é uma medida antropométrica que expressa a dimensão da massa ou volume corporal. Dentre outros, constitui todas as células, tecidos, órgãos, músculos, ossos, gorduras e água. Assim, quando utilizamos a massa corporal como uma medida do processo de crescimento somático, estamos medindo os incrementos advindos de uma hiperplasia e/ou hipertrofia. Assim, como a est

1.2. APTIDÃO FÍSICA

1.2.1. Conceito e avaliação

Não há uma concordância na definição de aptidão física. Para Bouchard et al. (1993), aptidão física é a capacidade para realizar trabalho muscular de forma satisfatória. Já Maia et al. (2001), conceituam a aptidão física como o ajustamento dos sujeitos ao meio físico e social. Dessa forma, considera-se apto um indivíduo que tenha as características que lhe permitam um bom rendimento numa dada tarefa motora num envolvimento físico, social e psicológico específico (BOUCHARD E SHEPHARD, 1994).

Para Pate (1988), a aptidão física não pode ser entendida somente como uma característica que determina a capacidade motora, mas também como um aspecto que é determinado pelo movimento, ou seja, pela atividade física habitual. Já Rowland e Freedson (1994), conceituam a aptidão física como sendo o desempenho em uma determinada tarefa.

A aptidão física não é algo diretamente observável, antes, porém, reflete os resultados de seus indicadores indiretos. Assim, conforme Maia et al. (2001), a aptidão física é um construto multidimensional, contendo múltiplas dimensões, componentes, facetas ou traços. Enfim, mesmo que não haja um consenso no que diz respeito à definição e operacionalização da aptidão física, cresce sua importância e entendimento (PATE, 1988).

Convém também explicitar que a aptidão física é atualmente analisada a partir de dois eixos, um relacionado à saúde, e outro relacionado ao desempenho motor, que segundo Bouchard e Shephard (1992), são assim definidos:

- Aptidão física relacionada à saúde: estado caracterizado por uma aptidão em realizar atividades físicas com vigor, bem como pela demonstração de traços e características que estão intimamente associadas a um risco reduzido de desenvolvimento de doenças de natureza hipocinética.
- Aptidão física relacionada ao desempenho motor: capacidade individual demonstrada em competições esportivas, ou na realização de trabalho.

Tendo em vista os dois eixos de análise da aptidão física, e suas particularidades quanto ao que é medido, também torna-se importante destacar as suas diferentes formas de avaliação. A aptidão física relacionada à saúde, que englobaria os testes de força, flexibilidade, resistência e composição corporal, são usualmente interpretados mediante informações referenciadas por critério. Por outro lado, a aptidão física relacionada ao desempenho motor, que engloba agilidade, força explosiva, velocidade, são interpretadas mediante informações referenciadas à norma.

Enquanto que na avaliação de natureza normativa se constroem tabelas e valores de referência de natureza percentílica para situar o desempenho de cada sujeito no seio do seu grupo, na avaliação criterial esses valores de referência servem exclusivamente para classificar os sujeitos em termos de alcance, ou não, de uma meta perfeitamente definida (MAIA et al., 2002-a).

Todavia, em relação às concepções contemporâneas da aptidão física (MARQUES E GAYA, 1999) as abordagens univariadas tradicionais estão sendo superadas, passando a uma perspectiva de objetivos operacionais (abordagem multivariada) através de modelos teóricos e matemáticos sofisticados. Assim, segundo esses autores, as descrições, relações e interações que ocorrem entre as variáveis marcadoras da aptidão física são estudadas de acordo com os objetivos operacionalmente definidos.

Assim, para que se possa estimular hábitos de vida fisicamente ativos com qualidade e que propicie satisfação e prazer, o estudo da aptidão física de uma população específica pode fornecer o conhecimento de níveis adequados de saúde corporal, além de níveis adequados de desempenho em práticas esportivas e de lazer. A avaliação da aptidão física e suas relações constituem-se, portanto, em informações relevantes tanto voltados ao planejamento e execução dos programas de educação física, como em relação ao treinamento esportivo.

1.2.2. Relação entre aptidão física e atividade física

Diversos autores já demonstraram a forte relação existente entre a aptidão física e a atividade física (ARESKOG et al., 1969; DAVIES, 1973; WATSON E O'DONOVAN, 1976; SATAYANARAYANA et al., 1979; PETERS et al., 1983; MALINA E BUSCHANG, 1985; GHESQUIERE et al., 1989; BENEFICE 1992-a, b; BEUNEN et al., 1992). Assim, como o foco dessa dissertação versa sobre o dimorfismo sexual e a estabilidade de componentes da aptidão física, que são de alguma forma influenciados pelos níveis de atividade física, optamos pelo desenvolvimento desse item.

O processo de mudança no desenvolvimento humano é regulado por fatores genéticos e de envolvimento (BLOOM, 1964). Se considerarmos que um indivíduo esteja sistematicamente envolvido com atividades físicas, podemos então relacionar as mudanças da aptidão física com este envolvimento.

Segundo Malina (1995, 2001) é comum associar altos níveis de atividade física com altos índices de aptidão física. Essa relação tem sido demonstrada em adultos, principalmente na associação entre atividade física e aptidão aeróbia (BLAIR et al., 1989; YOUNG E STEINHARDT, 1993), todavia faltam estudos relacionados a crianças e a adolescentes.

Pangrazi e Corbin (1990) afirmam que a atividade física, juntamente com a maturação, fatores genéticos e o meio-ambiente, influenciam significativamente os níveis de aptidão física. Todavia ressaltam o fato de que tanto a maturação como os fatores genéticos podem ser mais importantes no desenvolvimento da aptidão física do que a atividade física.

Como visto anteriormente, a aptidão física não apenas determina a capacidade motora, antes, porém, é considerada uma variável determinada pelo movimento (PATE, 1988). Desta forma, a aptidão física sofre grande influência da atividade física. Como afirma Corbin (1987), a aptidão física deve ser entendida como um construto que representa um estado multifacetado de bem estar resultante da participação na atividade física. Entretanto, Maia et al. (2001), ressaltam que não existe uma relação de causalidade absoluta entre atividade e aptidão física, ou seja, não se sabe se a atividade física é um fator determinante da aptidão física, ou se é a aptidão física que tem influência sobre a quantidade de atividade física. Todavia, o que se pode afirmar é que existe uma interpolação entre a atividade física e a aptidão física, provavelmente não havendo, uma visão causal unidirecional.

Para Malina e Bouchard (2002), a aptidão física é influenciada diretamente pelos processos de crescimento e maturação, e estes processos independem da atividade física. Por outro lado, a atividade física regular durante a infância e a adolescência criam respostas adaptativas, podendo resultar em alterações morfológicas, funcionais e metabólicas que podem persistir até à idade adulta. Rowland e Freedson (1994) referem existir uma paridade, ou até mesmo uma supremacia, da atividade física frente a aptidão física, quando o objetivo é saúde.

Assim, a atividade física deve ser observada como um comportamento, enquanto a aptidão física é um estado adaptativo. Assim, a atividade física deve ser entendida como hábito, enquanto a aptidão física deve ser entendida como um estado (MAIA et al., 2001). A atividade física é uma qualidade dinâmica, enquanto a aptidão física é uma qualidade estática e dinâmica. É estático tendo em vista que um nível de aptidão física pode ser mantido ao longo do tempo. É dinâmico na medida que o crescimento, a maturação e a atividade física podem mudar os níveis de aptidão física (MALINA E BOUCHARD, 2002).

Nesse sentido, Williams (2001) ao publicar uma meta-análise de diversos estudos longitudinais referentes à aptidão física, atividade física e saúde refere que a aptidão física é um fator mais importante do que a atividade física na prevenção de doenças cardiovasculares e no aumento da longevidade. Entretanto, Paffenbarger et al. (1994), referem que tanto a atividade física como a aptidão física são variáveis capazes de favorecer a saúde e a longevidade. Desta forma, esses autores afirmam que existe uma relação direta entre a

atividade física e a aptidão física, onde a aptidão física estabelece as limitações da atividade física enquanto a atividade física modifica o padrão da aptidão física de um estado para outro.

Em um outro estudo, com a utilização de acelerômetros Rowlands et al. (1999) investigaram a associação existente entre a atividade física e a aptidão aeróbia em crianças seguidas dos 8 aos 10 anos de idade. Foi identificada associação positiva e significativa entre a atividade física e a aptidão aeróbia nos dois sexos. Também Boreham et al. (1997) ao estudarem adolescentes entre os 12 e 15 anos de idade, sugerem que a atividade física prolongada e vigorosa é capaz de aumentar a aptidão aeróbia.

Ainda Sallis (1987), refere à existência de diversos estudos que demonstraram experimentalmente melhoras na aptidão física a partir de uma atividade física vigorosa em programas de Educação Física. Por outro lado, Corbin (1987) refere que alguns benefícios da atividade física para a saúde não estão associados com níveis elevados de aptidão física.

Enfim, acredita-se que a atividade física pode causar aumento e melhora das características morfológicas, funcionais e metabólicas de crianças e adolescentes, ocasionando assim, um aumento dos níveis de aptidão física para além daqueles causados pelos processos de crescimento e maturação. Dessa forma, se pensarmos em práticas de atividade física que sejam mantidos por toda uma vida podemos concluir que a aptidão física será beneficiada por este hábito. Por outro lado, uma maior aptidão física resultará em motivações e competências capazes de estimular a prática da atividade física.

1.3. DIMORFISMO SEXUAL

1.3.1. Conceito e avaliação

Segundo Lieberman (1982), o dimorfismo sexual corresponde às diferenças de tamanho e forma, em dois seres da mesma espécie, mas de sexos diferentes. Para Maia (2002-b), para além das diferenças morfológicas, o dimorfismo sexual inclui a distinção da multidimensionalidade das proporções do corpo, estendendo-se também aos comportamentos e atitudes sócio-culturais. É, pois, um conceito de forte abrangência biológica, psicológica e sócio-cultural.

As diferenças sexuais ocorrem devido a fatores genéticos, hormonais e ambientais nos períodos pré e pós-natal (LIEBERMAN, 1982). Têm sido observadas diferenças na aptidão física já no início da infância, apresentando os meninos maiores médias nos testes de força, velocidade, agilidade e resistência (THOMAS E FRENCH, 1985). A partir da segunda infância (6 a 10-12 anos), os meninos apresentam melhor desempenho nas tarefas motoras

que exigem potência muscular ao passo que naquelas que envolvem flexibilidade, as meninas se sobressaem (MALINA e BOUCHARD, 2002).

Diversos estudos têm demonstrado que as diferenças sexuais surgem principalmente após a puberdade (BRANTA et al., 1984; MALINA E BOUCHARD, 2002; GALLAHUE E OZMUN, 2001; WILMORE E COSTILL, 2001). A puberdade é considerada um marco em relação ao dimorfismo sexual, sobretudo por causa das alterações endócrinas. É durante essa fase que a hipófise anterior começa sua secreção de hormônios gonadotróficos. No sexo feminino, com a secreção do hormônio folículo-estimulante (FSH) e o hormônio luteinizante (LH), iniciam o desenvolvimento dos ovários e conseqüente secreção de estrogênio. No sexo masculino, esses hormônios estimulam o desenvolvimento dos testículos e a secreção de testosterona (WILMORE E COSTILL, 2001).

A testosterona provoca o aumento da formação óssea e síntese protéica, ocasionando ossos mais largos no sexo masculino, além do aumento da massa muscular. Já o estrogênio causa um alargamento da pelve, estimula o desenvolvimento das mamas e aumento da deposição de gordura, principalmente nas coxas e na região do quadril, no sexo feminino. Desta forma, os meninos tornam-se maiores e mais musculosos do que as meninas, sendo que essas características tendem a persistir na vida adulta (WILMORE E COSTILL, 2001).

Embora exista o fator biológico em relação ao dimorfismo sexual nas tarefas motoras, não há como desconsiderar as influências de fatores ambientais, sócio-econômicas e principalmente a possível interação entre genótipo e fenótipo sobre o desempenho motor (THOMAS E FRENCH, 1985).

A avaliação do dimorfismo sexual é feita geralmente através da comparação univariada (FERREIRA E BÖHME, 1998; GARLIPP et al., 2002; MAIA et al., 2002; BEUNEN et al., 1989), ou multivariada (PRISTA et al., 1998; FREITAS et al., 1998; MAIA et al., 2002) dos escores obtidos quanto à aplicação de testes motores geralmente advindas de baterias de testes como é o caso da AAHPERD (1980), EUROFIT (1988), FACDEX (1990), PROESP (2002) dentre outras.

Assim, tendo em vista que os resultados obtidos nos testes motores de crianças e adolescentes envolvem uma multiplicidade de fatores, e que esses também são influenciados pelo sexo, torna-se importante a busca de informações relativas quanto à contribuição das diferenças sexuais na performance motora.

1.3.2. Dimorfismo sexual no crescimento somático

As diferenças morfológicas entre os sexos já existem antes mesmo da puberdade. Entretanto, é após a ocorrência desse fenômeno que as diferenças se acentuam, onde o sexo masculino, em média, apresenta maiores diâmetros ósteo-transversos, maior massa isenta de gordura e conseqüentemente, menor quantidade de massa gorda (BEUNEN et al. 1998).

Sabe-se que ambos os sexos seguem o mesmo curso de crescimento (MALINA E BOUCHARD, 2002). Os meninos apresentam, em média, maior estatura e mais massa corporal do que as meninas antes da puberdade. Todavia, durante o estirão do crescimento, as meninas tendem a apresentar temporariamente maior estatura e mais massa corporal do que os meninos, pois apresentam salto pubertário mais precoce (cerca de 2 anos em média). Essa vantagem é perdida tão logo os meninos iniciam o seu salto pubertário.

Não há concordância quanto à idade de término do crescimento em estatura. Conforme Marañon (1953), o crescimento estatural finaliza em média aos 20 anos no sexo masculino e 18 anos no sexo feminino. Para Malina e Bouchard (2002), as meninas terminam seu crescimento em estatura aos 16 anos em média, enquanto os meninos continuam a crescer por aproximadamente 2 anos mais. Macias (1972) e Marcondes (1984) descrevem que não existem diferenças sexuais quanto ao término do processo de crescimento estatural, ficando por volta dos 20 anos para ambos os sexos.

A diferença em estatura entre os sexos na idade adulta fica em torno de 13 cm. Essa diferença pode ser explicada pelo fato de que os meninos apresentam, em média, 2 anos de crescimento pré-adolescente a mais do que as meninas (MALINA E BOUCHARD, 2002). Além disso, o estrogênio causa aumento da taxa de crescimento ósseo, o que ocasiona a finalização do comprimento ósseo 2 a 4 anos após o início da puberdade, no sexo feminino (WILMORE E COSTILL, 2001). Todavia, para Rosenfeld e Nicodemus (2003) o dimorfismo sexual em estatura nos humano é considerado modesto quando comparado a outros mamíferos. No caso da massa corporal, por ser fortemente influenciada pelo meio-ambiente, pouco se pode dizer quanto a sua finalização, tendo em vista que pode variar bastante ao longo da vida.

Entender as diferenças sexuais no crescimento somático pode elucidar as possíveis diferenças quanto à estatura adulta em homens e mulheres. Além disso, a determinação da estatura adulta passa por esses conhecimentos na medida em que não se pode traçar uma mesma equação de previsão para ambos os sexos. Ainda, mesmo que as curvas de crescimento apresentem um desenho semelhante, sensíveis diferenças entre as populações

poderão ser detectadas. Assim, o estudo das diferenças morfológicas entre os sexos (i.e. dimorfismo sexual) torna-se um dos pilares no entendimento da variabilidade interindividual.

1.3.3. Dimorfismo sexual na aptidão física

A performance motora apresenta um crescimento quantitativo e qualitativo durante a ontogênese dos sujeitos. Essas mudanças no desempenho motor são influenciadas diretamente pelas modificações estruturais, somáticas e de composição corporal induzidas pelos processos de crescimento e desenvolvimento biológico do corpo humano (BOILEAU E LOHMAN, 1977; GABBARD, 1996).

Para Astrand (1985), de um ponto de vista dimensional, a mulher é em média menor do que o homem. Essa diferença resulta em menor performance física tendo em vista as diferenças quanto ao tamanho do coração, volume sanguíneo, quantidade total de hemoglobina, massa muscular esquelética e outros órgãos e tecidos.

Do ponto de vista quantitativo, existe um aumento no rendimento dos testes de aptidão em relação à idade nos dois sexos, todavia o rendimento dos meninos é superior ao das meninas, principalmente após a puberdade (FAMOSE E DURAND apud LOPES et al., 2000). Para Malina e Bouchard (2002), os meninos apresentam uma pequena vantagem no desempenho motor em relação às meninas no início da infância. No entanto, a partir dos 10 anos de idade, essas diferenças aumentam principalmente nos testes de potência muscular. No caso da flexibilidade e do equilíbrio, as meninas apresentam performance superior. Maia (2000) descreve que a morfologia dos sujeitos condiciona as variadas exigências das tarefas motoras e desportivas.

Assim, de um ponto de vista univariado, a presença de um dimorfismo sexual nas provas de aptidão física pode ser identificado em trabalhos como o de Beunen et al. (1989), Okano et al. (2001), Gaya et al. (1997), Nahas et al. (1992), Guedes e Guedes (1997), Ferreira e Böhme (1998) dentre outros.

Em artigo de revisão, Branta et al. (1984), ao analisarem diversos estudos empíricos identificaram a mudança ocorrida ao longo da idade (3 a 18 anos) em várias habilidades nos dois sexos. Foi identificado aumento quase linear do rendimento motor com a idade nos dois sexos nas habilidades estudadas. Entretanto, verificaram diferenças de rendimento entre os sexos, onde o sexo masculino apresentou rendimento superior, na generalidade das tarefas, em comparação ao sexo feminino.

Garlipp et al. (2002), ao estudarem o dimorfismo sexual em crianças e jovens dos 7 aos 14 anos de idade, encontraram diferenças significativas, em praticamente todas as idades,

em todos os testes aplicados, com exceção da flexibilidade, em que não houve diferenças estatisticamente significativas entre os sexos. Importante salientar nesse estudo que as diferenças entre os sexos permaneceram mesmo após a remoção do efeito dimensional (estatura e massa corporal). Também Maia et al. (2002-b), mesmo após a correção dos valores pelo tamanho corporal, identificaram médias significativamente superiores para o sexo masculino dos 8 aos 17 anos de idade, nos testes físicos, com exceção da flexibilidade, onde as meninas apresentaram médias estatisticamente superiores.

Desta forma, estudar o dimorfismo sexual no vasto campo da aptidão física pode ampliar os conhecimentos de como agir frente aos estudantes e atletas de ambos os sexos. Conhecer as diferenças sexuais antes, durante e após a puberdade, além de entender suas diferenças biológicas e culturais são de suma importância para o desenvolvimento das capacidades motoras, além de fornecer subsídios para a aplicabilidade de aulas bem direcionadas.

1.4. ESTABILIDADE

1.4.1 Conceito e avaliação

Os estudos referentes à estabilidade e mudança tanto do crescimento somático como da aptidão física, cujo precursor foi Bloom (1964), ocupa, no campo da epidemiologia, posição de destaque nas últimas décadas (BEUNEN et al., 1992; MALINA, 1990, 1996; MAIA, 1996; WANG et al., 2000; NARIYAMA et al., 2001; LOKO et al., 2003).

De forma geral, a estabilidade ou *tracking* (como é chamada na literatura internacional) é descrita como sendo a manutenção de uma posição relativa dentro de um determinado grupo ao longo do tempo (MALINA, 1996). Maia et al. (2001), conceituam a estabilidade como a alteração reduzida do percurso de desenvolvimento inter-individual. Isto é, para determinada característica ou traço evidenciar estabilidade, o processo de desenvolvimento e crescimento dos diferentes sujeitos terá de percorrer canais ou caminhos (*track*) de desenvolvimento paralelos ou pelo menos com poucos cruzamentos.

No âmbito da epidemiologia, o termo estabilidade expressa duas noções intimamente associadas que são a estabilidade e a predição (BEUNEN et al., 1992; MALINA, 1990, 1996; MAIA, 1996). A noção de estabilidade refere-se à manutenção da posição relativa de um sujeito dentro de um grupo em momentos temporariamente distintos. Enquanto que a predição refere-se às variáveis pelas quais seus valores são conhecidos em determinado momento e que podem ser utilizados para prever o seu valor em outros momentos (MAIA, 1998-a).

Ainda, segundo Lopes et al. (2000) o grau de estabilidade de uma característica ou traço em particular fornece uma indicação da influência dos fatores genéticos e do meio ambiente. Desta forma, quanto maior for a influência genética, maior será a estabilidade e a condição de preditibilidade. Por outro lado, os traços fortemente influenciados por fatores do meio ambiente apresentam índices de estabilidade baixos, fazendo com que as posições relativas dos indivíduos no seio do grupo se modifiquem ao longo do tempo (BRANTA et al., 1984). Desta forma, é lógico pensar que quanto menos estável é um traço ou característica, mais suscetível este é de ser influenciado pelo meio ambiente, podendo mais facilmente ser treinado ou educado.

Mas afinal, como podemos identificar a presença de estabilidade? Para Maia (1996), é usual o recurso de quatro procedimentos: auto-correlação, ajustamento de modelos matemáticos, canalização e análise de risco em grupos extremos. Dentre esses, o método de avaliação mais utilizado para verificar a possível estabilidade de uma característica ou traço é o procedimento de auto-correlação, também chamado de correlação interidades (MALINA, 1996; FALK et al., 2001; MARSHALL et al., 1998; JANZ et al., 2000; BEUNEN et al., 1997; FORTIER et al., 2001; TRUDEAU et al., 2003). Trata-se do cálculo dos valores do coeficiente de correlação de Pearson e Spearman (r) entre idades para os mesmos sujeitos. Para Bloom (1964), é considerado estável uma determinada característica ou traço quando o valor de r (auto-correlação) é de 0,50 ou superior no intervalo mínimo de um ano. Já Malina (1996) estabelece que, se o valor de r for menor que 0,30, existe baixa estabilidade, se ficar entre 0,30 e 0,60, a estabilidade é considerada moderada e, se o valor de r superar o valor de 0,60, a estabilidade é considerada alta. É importante salientar que estes valores de estabilidade são arbitrários, não existindo por parte de seus autores uma justificação empírica substantiva.

Uma outra forma de avaliação é apresentada por Maia et al. (1998), onde a estabilidade é determinada através da modelação de estruturas de covariância. Este modelo é designado como “quase-simplex” de natureza auto-regressiva. A utilização deste modelo tem como vantagem estudar a estabilidade da aptidão física de modo multidimensional e pode ser encontrado em estudos como o de Maia et al. (1998-a, b), Silva et al. (2004) e Maia et al. (2001). Ainda outros modelos foram utilizados como a regressão logística (TWISK et al., 2000) e a correlação parcial (*partial interage correlations*) (KATZMARZYK et al., 2001).

Enfim, o estudo da estabilidade torna-se importante quanto à possível atribuição de significado próprio àquilo que é ou não estável nos sujeitos, em função da história natural de seu desenvolvimento, programa de intervenção, ou ainda em função de um tratamento específico.

1.4.2. Estabilidade no crescimento somático

O conceito de estabilidade é utilizado em estudos de crescimento quando associado às questões de prognose, ou seja, quando se tem a possibilidade de prever algum valor levando em consideração suas observações anteriores (MALINA, 1990; MALINA E BOUCHARD, 2002). Através do conhecimento da estabilidade das medidas somáticas, foi possível, por exemplo, desenvolver equações para a previsão da estatura adulta, levando em consideração somente um valor de estatura medido na infância. Isto ocorre pelo fato de que o alcance da estatura adulta é determinado, quando em circunstâncias normais, pelo genótipo do indivíduo, sendo muito pouco influenciado pelos fatores ambientais (GALLAHUE E OZMUN, 2001).

No entanto, nem todas as medidas somáticas apresentam estabilidade significativa. Segundo Bloom (1964), um dos aspectos centrais para que se considere uma característica estável, é a sua não-reversibilidade. Desta forma, ao ser avaliada a estabilidade do crescimento somático, deve-se necessariamente analisar seus componentes principais (estatura e massa corporal) de forma isolada, pois se sabe que a estatura evidencia não-reversibilidade (BLOOM, 1964; MALINA E BOUCHARD, 2002), mas o mesmo não se pode afirmar quanto à massa corporal.

Sabe-se que a estatura corporal é fortemente influenciada pelos fatores genéticos, desta forma, apresenta grande estabilidade, o que resultará em baixa variabilidade na faixa de crescimento. Por outro lado, a massa corporal pode ser afetada pelos fatores ambientais, o que diminui o seu índice de estabilidade, permitindo, nessa variável, que as posições relativas dos sujeitos em seu grupo se modifiquem bastante ao longo do tempo (BRANTA et al., 1984). Desta forma, a estabilidade do crescimento somático torna-se mais evidente para a estatura do que para a massa corporal, sendo relativamente estável a partir dos 2 ou 3 anos de idade até a adolescência. Antes, porém, dos 2 ou 3 anos existem alterações bastante grandes devido às manifestações do genótipo (MALINA E BOUCHARD, 2002).

O crescimento é uma característica individual e tende a ser canalizado, ou seja, segue canais específicos em tabelas de crescimento. Essa canalização ao longo da ontogênese humana pode sofrer alterações advindas basicamente das condições ambientais de onde esse indivíduo é criado (MALINA E BOUCHARD, 2002).

Um estudo desenvolvido por Tanner e Whitehouse (1982) demonstrou que as correlações entre as medidas de massa corporal, estatura e comprimentos e larguras esqueléticas obtidas perto do nascimento e a idade adulta tendem a ser bastante baixas (0,1 a 0,3), mas tendem a aumentar até os 2 ou 3 anos de idade a partir da qual seguem altas ou moderadamente altas até o início da adolescência.

Malina (1990) demonstrou que com a chegada da puberdade, existe uma tendência de diminuição dos valores de r , devido às variações no *timing*, intensidade e duração do salto pubertário. No entanto, após esse fenômeno, as auto-correlações aumentam e tendem a aproximar-se de 1.

Em um outro estudo, Bulgakova (apud MAIA, 1993) ao investigar a estabilidade de um conjunto de medidas somáticas em nadadores, com intervalo etário dos 10 aos 17 anos, mas com valores de auto-correlação em intervalos de 3 anos, encontrou valores de r baixos. No caso da estatura corporal, o menor valor de r foi encontrado entre os 13 e 16 anos ($r=0,410$), ficando o maior valor entre os 10 e 13 anos de idade ($r=0,487$). Para a massa corporal, o menor valor ficou no intervalo dos 11 para os 14 anos de idade ($r=0,438$), enquanto o maior valor foi verificado entre os 14 e 17 anos de idade ($r=0,512$).

Outro fato importante a ser analisado versa sobre as diferenças sexuais em relação à entrada no surto do crescimento. É possível verificar que as meninas apresentam um declínio nas correlações de tamanho corporal mais cedo do que os meninos. Com o final do período do estirão de crescimento adolescente, as correlações tendem a aumentar gradualmente, chegando perto da unidade no início da vida adulta (MALINA E BOUCHARD, 2002).

Assim, através do conhecimento dos estudos referentes à estabilidade do crescimento somático, mais importância e maior confiabilidade terão as pesquisas referentes à previsão da estatura adulta; como também os estudos referentes aos impactos ambientais na estrutura corporal e a possível influência do esporte no desenvolvimento da estatura e da massa corporal.

1.4.3. Estabilidade na atividade física

Diversos pesquisadores têm assumido freqüentemente que crianças fisicamente ativas têm grandes chances de chegar a ser adultos ativos. Isto se baseia no fato de que desenvolver hábitos de atividade física durante esse período parece criar interesses sólidos e duradouros para toda a vida (BENTO, 1999). Dessa forma, a promoção da prática regular da atividade física na infância e adolescência, induziria comportamentos saudáveis que deverão ser mantidos na vida adulta (TWISK et al. 1994).

Poucos são os estudos que analisaram a estabilidade tanto da atividade física, como da aptidão física da adolescência até a idade adulta. Vanreusel et al. e Van Mechelen e Kemper (apud MAIA, 2001), ao correlacionarem os indicadores de atividade física durante a adolescência e a idade adulta, encontraram valores situados entre 0,05 e 0,39. Também Engström (1986), Telama et al. (1997) e Vanreusel et al. (1997) encontraram correlações

moderadamente baixas nos níveis de atividade física entre o período da adolescência e a idade adulta.

Em um outro estudo, Telama et al. (1996) ao estudarem a estabilidade da atividade física através de um questionário, em um estudo longitudinal misto com 4 coortes, dos 9 aos 30 anos de idade, encontraram valores de autocorrelação variando entre 0,50 e 0,80 nos meninos e entre 0,42 e 0,61 nas meninas.

Pate et al. (1996), ao estudarem crianças entre os 3 e 8 anos de idade, concluíram que, no período da infância, a atividade física parece ser um comportamento estável. Por outro lado, diversos estudos têm demonstrado que, com a aproximação da transição da infância para a adolescência, os níveis de estabilidade decrescem acentuadamente (KIM et al., 2000; MECHELEN et al., 2000; TELAMA E YANG, 2000).

No estudo de Janz et al. (2000), a atividade física demonstrou um declínio entre a infância e a adolescência. Também Rowland (1999) identificou um aumento bastante importante da inatividade física entre adolescentes dos 13 aos 18 anos de idade. Pate et al. (1999), analisaram a estabilidade de atividades sedentárias como ver televisão, jogar videogame e falar ao telefone num período de dois anos. Também este estudo demonstrou que estilos de vida sedentário apresentam coeficientes de estabilidade mais elevados quando comparados a atividade física.

Muito pouco ainda se sabe sobre a manutenção dos níveis de atividade física ao longo do tempo, no entanto, os estudos parecem demonstrar que essa variável é um comportamento pouco estável. Os coeficientes de estabilidade variam entre baixos e moderados ao longo de todos os períodos de vida (da infância para a adolescência e desta para a vida adulta). Por outro lado, a inatividade física apresenta valores mais altos de estabilidade, o que pode ter maior relevância na identificação de sujeitos em risco, além de predizer o seu nível de risco no futuro.

1.4.4. Estabilidade na aptidão física

Sabendo que a aptidão física pode estar relacionada tanto à saúde quanto ao desempenho esportivo, estudar a estabilidade de seus componentes é relevante na medida em que, ao conhecer os seus escores num determinado momento, permitirá o conhecimento do estado de saúde e de prestação esportiva num segundo momento, possibilitando aos profissionais da saúde a elaboração de programas de intervenção.

Assim como a atividade física, acredita-se que níveis de aptidão física podem ser transferidos para a idade adulta trazendo benefícios para a saúde, como a redução de riscos de

desenvolvimento de doenças como as coronariopatias, obesidade, osteoporose e diabetes mellitus tipo II (BOUCHARD et al., 1990).

Beunen et al. (1997), ao estudarem a estabilidade da aptidão física durante a adolescência (13 a 18 anos) e a idade adulta (30 e 35 anos) encontraram valores de correlação baixos a moderados com a exceção da flexibilidade onde os valores foram moderadamente altos. Fortier et al. (2001), ao analisarem as correlações de componentes da aptidão músculo-esquelética encontraram estabilidade moderada a alta nos testes de abdominais, força de preensão manual e flexibilidade.

Janz et al. (2000), estudaram a estabilidade da aptidão aeróbia em teste de cicloergômetro e da força muscular com o teste de força de preensão manual em ambos os sexos. No cicloergômetro os valores de correlação se apresentaram altos no sexo masculino e moderados no sexo feminino; enquanto, no teste de força muscular, as correlações mantiveram-se moderadas a altas em ambos os sexos.

A partir dos dados do estudo longitudinal *Motor Performance Study at Michigan State University*, Branta et al. (1984) analisaram dois grupos distintos sendo um seguido dos 8 aos 14 anos e outro seguido dos 5 aos 10 anos de idade de ambos os sexos. Adotando o ponto de corte de $r > 0,50$ para considerar uma variável estável, os resultados foram os seguintes: No grupo seguido dos 8 aos 14 anos, os meninos apresentaram estabilidade nos testes de agilidade, força estática, força explosiva, flexibilidade e corrida. Já as meninas apresentaram estabilidade nos testes de força explosiva, flexibilidade e força estática, apresentando a agilidade e a corrida baixa estabilidade. No grupo seguido dos 5 aos 10 anos de idade, os meninos apresentaram certa estabilidade somente na corrida, não havendo estabilidade nos testes realizados com o sexo feminino.

Para Malina e Bouchard (2002), a estabilidade do desempenho motor é mais notável no final da adolescência, do que no início da infância. Estes autores sugerem que o desempenho em tarefas de potência e as corridas curtas tendem a mostrar estabilidade razoavelmente boa entre períodos de 2 a 3 anos. Por outro lado, as tarefas que exigem resistência muscular e flexibilidade são menos estáveis.

A estabilidade é maior em componentes que requerem grande esforço físico e menores em componentes que exijam precisão e coordenação (BRANTA et al., 1984). Para Maia et al. (1998-a), os valores de auto-correlação nos intervalos de idade que abrangem o período da puberdade são altamente influenciados pelas modificações somáticas, motoras e sócio-psicológicas próprias da idade.

Enfim, através da análise de diferentes estudos, identifica-se que além de existir uma variação bastante grande na estabilidade dos diferentes componentes da aptidão física, também existem diferenças entre os sexos num mesmo componente. Além disso, identifica-se um menor nível de estabilidade conforme aumenta o intervalo de tempo. Existe também forte influência do período etário em que as análises são feitas, tendo em vista que o período da puberdade causa modificações importantes tanto no corpo como no comportamento dos indivíduos.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente dissertação se caracteriza como um estudo *ex-post facto* com técnica descritiva e comparativa, com análise de corte longitudinal.

2.1. QUESTÕES DE PESQUISA

a) Qual o perfil do crescimento somático (massa corporal e estatura) de meninos e meninas e suas diferenças entre os 7 e os 14 anos de idade?

b) Qual o perfil dos componentes da aptidão física (flexibilidade, força-resistência abdominal, resistência geral e força explosiva de membros inferiores) de meninos e meninas e suas diferenças entre os 7 e os 14 anos de idade?

c) O dimorfismo sexual é mantido após a remoção do efeito do tamanho corporal (estatura e massa corporal) entre os 7 e os 14 anos de idade?

d) Qual a influência do tempo no desenvolvimento do crescimento somático e dos componentes da aptidão física?

e) Tendo em vista que a genética influencia a estabilidade e que a estatura e a massa corporal apresentam um forte componente genético, como se comportam estas variáveis, quanto à estabilidade, nos dois sexos, entre os 7 e os 14 anos de idade?

f) A flexibilidade pode ser considerada uma variável estável, entre os 7 e os 14 anos de idade, em meninos e meninas?

g) Sabendo que as componentes que exigem força apresentam boa estabilidade, como se comportam a força-resistência abdominal e a força explosiva de membros inferiores, quanto à estabilidade, em meninos e meninas, entre os 7 e os 14 anos de idade?

h) Sabendo que a estabilidade é mais alta em componentes que exijam grande esforço físico, existe estabilidade da resistência geral em meninos e meninas dos 7 ao 14 anos de idade?

2.2. POPULAÇÃO

A população foi composta por alunos da rede municipal e estadual de ensino da cidade de Parobé. Nesse particular, torna-se necessário apresentar ao leitor algumas características sócio-culturais da cidade em questão.

O município de Parobé está localizado no Vale do Paranhana, distante cerca de 80 km de Porto Alegre, e é considerado um dos maiores pólos calçadistas do Brasil. Sua área total é de 104 km², sendo 62,48 km² de área urbana. A população é estimada em torno de 47.500 habitantes sendo 8.689 estudantes de 1^a a 8^a séries de escolas da rede estadual e municipal (Gaya e Silva, 2003).

A população escolar, segundo os critérios propostos pela Associação Brasileira de Pesquisa de Mercado (ABIPEME), é considerada, na maior parte, empobrecida, apresentando índices baixos de desenvolvimento humano. Esse perfil sócio-econômico é responsável por um estilo de vida bastante restrito, com atividades de lazer, práticas esportivas e culturais limitadas.

O sistema de abastecimento de água ainda é abaixo do esperado, sendo que 54% dos estudantes referem ter água tratada em suas residências. Na zona rural, a quase totalidade dos estudantes refere utilizar o sistema de poços artesianos. Em relação ao sistema de coleta e tratamento de esgotos, 6% dos habitantes residentes no centro do município referem ser a eliminação de resíduos a céu aberto, enquanto que, na zona rural 24,3% dos habitantes afirmam não ter nenhum tipo de sistema de eliminação de resíduos.

Em relação aos hábitos nocivos à saúde, como consumo de cigarros e bebidas alcoólicas, observou-se que 5,4% dos meninos e meninas entre os 11 e os 14 anos de idade são fumantes, e que 46,2% ingerem algum tipo de bebida alcoólica. Foi identificado o uso

precoce tanto de cigarros como de bebidas alcoólicas já aos 11 anos, embora a maior ocorrência situe-se entre os 13 e 14 anos de idade nos dois sexos (Gaya e Silva, 2003).¹

2.3. AMOSTRA

Com a preocupação de caracterizar uma amostra representativa da população escolar de 1ª a 8ª séries do município de Parobé, optou-se por configurar a amostra do tipo aleatória por conglomerados.

Em 1999, ano de primeira coleta de dados no município, foi firmado um Convênio entre o Município de Parobé-RS e a Escola de Educação Física da UFRGS, para a realização do projeto.

Sendo um estudo longitudinal, foram realizadas avaliações nos anos de 1999, 2001 e 2003². Para desenvolver o critério de amostragem seguiu-se as etapas abaixo:

1º) Levantou-se o número e nome das escolas da rede estadual e municipal, bem como dos alunos do ensino fundamental junto à Secretaria Municipal de Educação de Parobé, totalizando 8.689 escolares;

2º) Para escolha das escolas, foi adotada a amostragem do tipo aleatória proporcional (figuras 1 e 2);

3º) Para determinação do número mínimo de sujeitos na composição da amostra, foi adotada a fórmula da *Nea Research Division*³, proporcional à densidade demográfica do município;

4º) As escolas foram agrupadas pelo critério de zona urbana e zona rural. Optou-se pela seleção por sorteio de três escolas da zona urbana e duas escolas da zona rural. O número de alunos das escolas localizadas na zona urbana é de 7.714, ou seja, 88,88% da população e 984 (11,12%) na zona rural;

5º) Das escolas sorteadas, foram sorteadas as turmas, sendo que em cada turma foram avaliados todos os alunos.

¹ Para maiores informações em relação à história, características da cidade e população de escolares de Parobé, recomenda-se a leitura do trabalho coordenado por Adroaldo Gaya e Marcelo Silva (2003), chamado *Areia Branca: Um Estudo Multidimensional Sobre Escolares do Município de Parobé*, do qual faz parte o autor deste trabalho.

² O autor dessa dissertação fez parte de todas as coletas de dados realizadas.

³ *NEA RESEARCH DIVISION* – citado por CHRISTENSEN, L.B. *Experimental Methodology*, 2. ed. Boston, 1980.

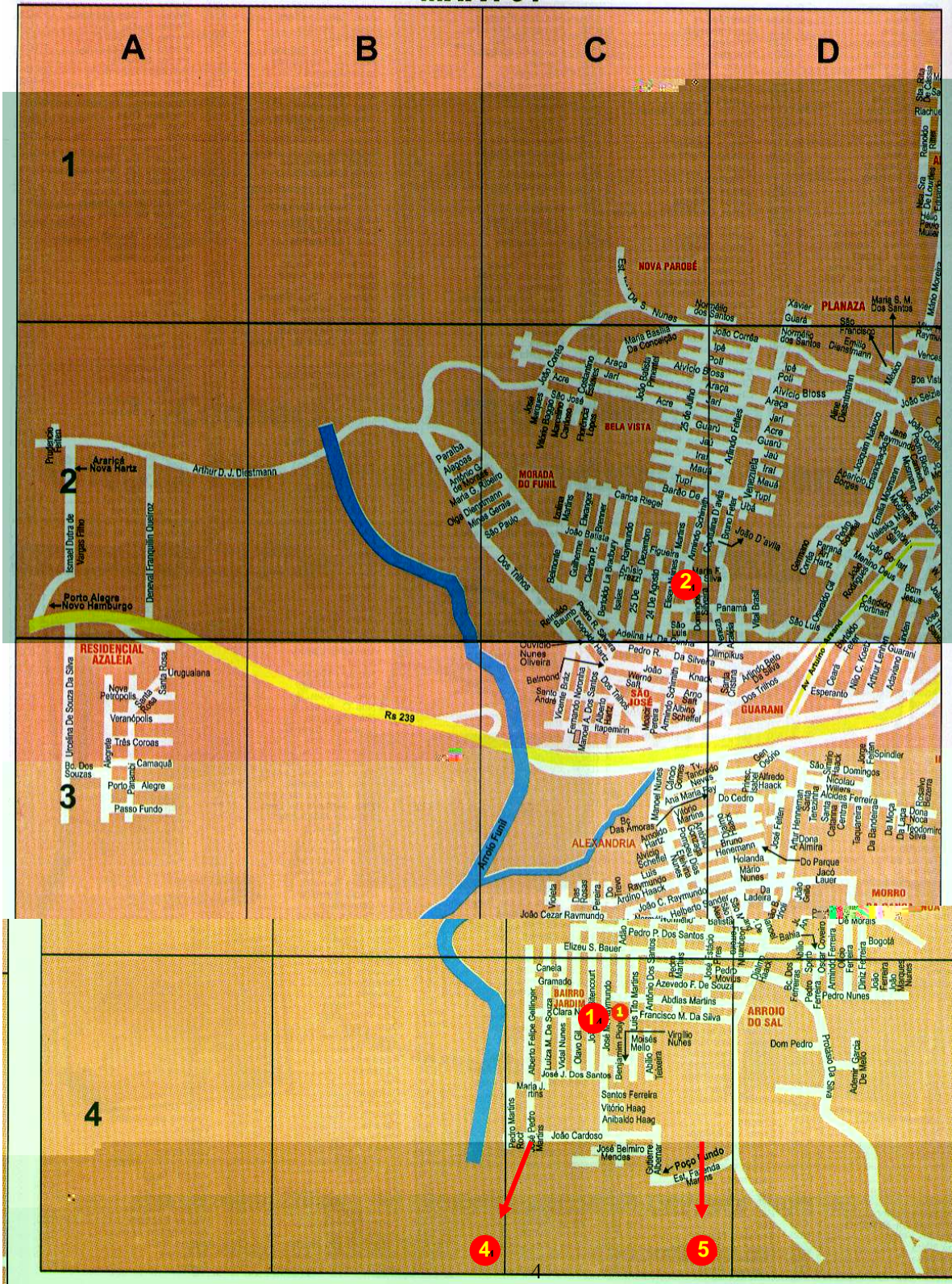
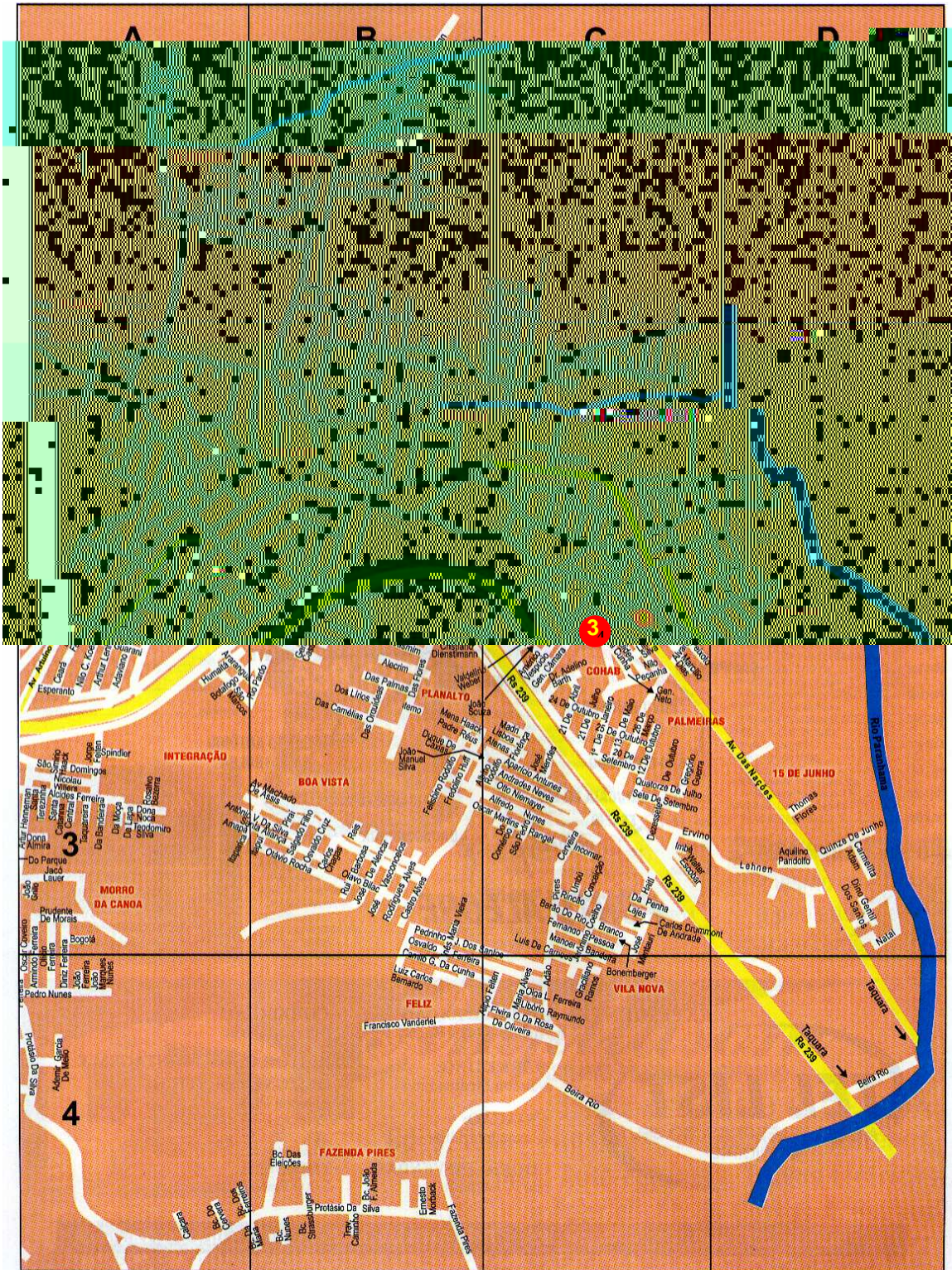


Figura 1 – Mapa do Município de Parobé (Mapa 1- A)



- 1 E.M. Getúlio Dornelles Vargas;
- 2 E.M. Maria Francisca;
- 3 E.E. João Mosmann
- 4 E.M. Afonso Kist;
- 5 E.M. Jorge Fleck.

Figura 2 – Mapa do Município de Parobé (Mapa 1- B)

Sendo assim, a amostra coletada no ano de 1999 contou com a participação de 1117 crianças e adolescentes, sendo 551 do sexo masculino e 566 do sexo feminino, distribuídos nas diferentes idades conforme a tabela 1.

Tabela 1

Estratificação dos escolares por sexo e idade do ano de 1999

Idade	Sexo Masculino		Sexo Feminino		Amostra Geral	
	v.a.	v.p.	v.a.	v.p.	v.a.	v.p.
7 anos	72	13,1 %	62	11,0 %	134	12,0 %
8 anos	56	10,2 %	68	12,0 %	124	11,1 %
9 anos	58	10,5 %	76	13,4 %	134	12,0 %
10 anos	72	13,1 %	62	11,0 %	134	12,0 %
11 anos	86	15,6 %	75	13,3 %	161	14,4 %
12 anos	61	11,1 %	69	12,2 %	130	11,6 %
13 anos	70	12,7 %	85	15,0 %	155	13,9 %
14 anos	76	13,8 %	69	12,2 %	145	13,0 %
Total	551	100,0 %	566	100,0 %	1117	100,0 %

v.a.: valores absolutos; v.p.: valores percentuais.

Nas coletas de dados realizadas nos anos de 2001 e 2003, levando em consideração somente à parte longitudinal do estudo⁴, houve uma perda amostral devido a problemas estruturais. A perda amostral foi de 60,4% no grupo acompanhado dos 7 aos 11 anos de idade; 51,6% no grupo acompanhado dos 8 aos 12 anos de idade; 62,8% no grupo acompanhado dos 9 aos 13 anos de idade; e 63,4% no grupo acompanhado dos 10 aos 14 anos de idade.

Assim, tendo em vista a importância de se analisarem crianças e adolescentes com amplitudes de idades que abranjam grande parte de seu crescimento e desenvolvimento, optou-se por desenvolver quatro estudos longitudinais que pudessem compreender indivíduos dos 7 aos 14 anos de idade. Assim, os alunos foram divididos da seguinte forma: Coorte 1- sete a onze anos, Coorte 2- oito a doze anos, Coorte 3- nove a treze anos, Coorte 4 - dez a quatorze anos de idade, o que pode ser melhor observado na tabela 2:

⁴ O projeto “Estudo Antropológico na Educação, na Saúde e no Esporte de Crianças e Jovens no Município de Parobé”, em sua versão original conta com uma parte do estudo sendo de cunho transversal e outra de cunho longitudinal.

Tabela 2

Distribuição das idades nas quatro coortes estudadas

		Ano da coleta		
		1999	2001	2003
Idades em anos completos	Coorte 1	7 anos	9 anos	11 anos
	Coorte 2	8 anos	10 anos	12 anos
	Coorte 3	9 anos	11 anos	13 anos
	Coorte 4	10 anos	12 anos	14 anos

Dessa forma, a amostra utilizada neste estudo conta com 212 sujeitos sendo 98 (46,2%) do sexo masculino e 114 (53,8%) do sexo feminino, distribuídos conforme a tabela 3.

Tabela 3

Distribuição da amostra nas diferentes coortes

Coorte	Sexo Masculino		Sexo Feminino		Amostra Geral	
	v.a.	v.p.	v.a.	v.p.	v.a.	v.p.
1) 7 – 11 anos	29	29,6 %	24	21,1 %	53	25,0 %
2) 8 – 12 anos	26	26,5 %	34	29,8 %	60	28,3 %
3) 9 – 13 anos	17	17,3 %	33	28,9 %	50	23,6 %
4) 10 – 14 anos	26	26,5 %	23	20,2 %	49	23,1 %
Total	98	100,0 %	105	100,0 %	212	100,0 %

v.a.: valores absolutos; v.p.: valores percentuais.

2.4. VARIÁVEIS ANALISADAS

2.4.1. Crescimento somático: analisado através dos valores da estatura e da massa corporal expresso em cm e kg, respectivamente;

2.4.2. Componentes da aptidão física:

2.4.2.1. Flexibilidade: analisada através do índice em centímetros alcançado no teste de sentar-e-alcançar;

2.4.2.2. Força resistência abdominal: analisado através do número de abdominais realizados durante 1 minuto;

2.4.2.3. Resistência geral: analisado através da distância em metros atingida durante o teste de corrida/caminhada de 9 minutos;

2.4.2.4. Força explosiva de membros inferiores: analisado através da distância em centímetros alcançada pelo teste de salto horizontal;

2.4.3. Estabilidade: manutenção da mesma posição relativa de um sujeito dentro de um grupo quando avaliado longitudinalmente, ou seja, é a alteração reduzida do percurso de um desenvolvimento inter-individual. O seu termo em inglês é o *tracking*, e sua avaliação é feita através da auto-corelação.

2.5. PROCEDIMENTO DE COLETA:

2.5.1. Medida da massa corporal

Material: Uma balança digital Plenna com precisão de 100 gramas.

Forma de avaliação: O avaliado se posiciona sobre a balança sem calçados e com uniforme de Educação Física. A massa corporal é medida em kg.

2.5.2. Medida da estatura

Material: Trena métrica com precisão até 2mm.

Forma de avaliação: A trena métrica é fixada na parede a 1 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 a 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 é anotada em centímetros com uma casa decimal.

2.5.3. Teste de Flexibilidade (Sentar-e-alcançar)

Material: Um banco com as seguintes características: um cubo de 30 x 30 cm com uma peça tipo régua de 53 cm de comprimento por 15 cm de largura onde foi colada uma trena métrica entre 0 e 53 cm. A trena métrica posicionada de tal forma que a marca de 23 cm ficasse exatamente na linha com a face do cubo onde os alunos apóiam os pés.

Forma de avaliação: O aluno deve estar descalço. Senta-se de frente para a base da caixa, com as pernas estendidas e unidas. Coloca uma das mãos sobre a outra e eleva os braços à vertical. Inclina o corpo para frente e alcança com as pontas dos dedos das mãos tão longe quanto possível sobre a régua graduada, sem flexionar os joelhos e sem utilizar movimentos de balanço (insistências). Após duas tentativas é computada a maior distância alcançada. O avaliador permanece ao lado do aluno, mantendo-lhe os joelhos em extensão. A medida de flexibilidade é anotada em cm.

2.5.4. Teste de força-resistência abdominal

Material: colchonetes de ginástica e cronômetro.

Forma de avaliação: O aluno posiciona-se em decúbito dorsal com os joelhos flexionados a 90 graus e com os braços cruzados sobre o tórax. O avaliador fixa os pés do estudante ao solo. Ao sinal o aluno inicia os movimentos de flexão do tronco até tocar os cotovelos nas coxas, retornando à posição inicial (não é necessário tocar a cabeça no colchonete a cada execução). O avaliador realiza a contagem em voz alta. O aluno deverá realizar o maior número de repetições completas em 1 minuto. O resultado é expresso pelo número de movimentos completos realizados em 1 minuto.

2.5.5. Teste de Resistência Geral (9 minutos)

Material: Cronômetro, ficha de registro e material numerado para fixar às costas dos alunos, identificando-os a fim de que o avaliador possa realizar o controle do número de voltas. Trena métrica.

Forma de avaliação: Dividem-se os alunos em grupos adequados às dimensões da pista. Observa-se a numeração dos alunos na organização dos grupos, facilitando assim o registro dos anotadores. Tratando-se de estudantes com cabelos longos, observa-se o comprimento dos cabelos para assegurar que o número às costas fique visível. Informa-se aos alunos sobre a execução correta do teste dando ênfase ao fato de que devem correr o maior tempo possível, evitando piques de velocidade intercalados por longas caminhadas. Informa-se que não deverão parar ao longo do trajeto e que trata-se de um teste de corrida, embora possam

caminhar eventualmente quando se sentirem cansados. Durante o teste, informa-se ao aluno a passagem do tempo aos 3, 6 e 8 minutos (“Atenção: falta 1 minuto!”). Ao final do teste soará um sinal (apito) sendo que os alunos deverão interromper a corrida, permanecendo no lugar onde estavam (no momento do apito) até ser anotada ou sinalizada a distância percorrida. Todos os dados serão anotados em fichas próprias devendo estar identificado cada aluno de forma inequívoca. É calculado previamente o perímetro da pista e durante o teste anota-se apenas o número de voltas de cada aluno. Desta forma, após multiplicar o perímetro da pista pelo número de voltas de cada aluno deverá complementar com a adição da distância percorrida entre a última volta completada e o ponto de localização do aluno após a finalização do teste. Os resultados são anotados em metros com aproximação às dezenas.

2.5.6. Teste força explosiva de membros inferiores (salto horizontal)

Material: Uma trena e uma linha traçada no solo.

Forma de avaliação: A trena é fixada ao solo, perpendicularmente à linha, ficando o ponto zero sobre a mesma. O aluno coloca-se imediatamente atrás da linha, com os pés paralelos, ligeiramente afastados, joelhos semi-flexionados, tronco ligeiramente projetado à frente. Ao sinal, o aluno salta a maior distância possível. São realizadas duas tentativas, registrando-se o melhor resultado. A distância do salto é registrada em centímetros, com uma decimal, a partir da linha traçada no solo até o calcanhar mais próximo desta.

2.6. ÍNDICES DE FIDEDIGNIDADE

A fidedignidade dos instrumentos de medida utilizados na presente dissertação foi definida pelo critério de correlação intraclasse. As correlações de Pearson entre teste e re-teste apresentaram os seguintes valores: $r=0,99$ para a estatura; $r=0,99$ para a massa corporal; $r=0,93$ para o teste de sentar e alcançar; $r=0,86$ no teste de força-resistência abdominal; $r=0,92$ para o teste de 9 minutos e $r=0,96$ no teste de força explosiva de membros inferiores.

2.7. TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS DADOS

Para a análise dos dados, primeiramente, foi realizado um estudo exploratório no intuito de avaliar os pressupostos essenciais da análise paramétrica. Foi realizada a inspeção dos gráficos *boxplot* para a identificação de possíveis *outliers*. Esse procedimento foi realizado nas três avaliações (1999, 2001 e 2003). Aqueles indivíduos identificados como *outliers* severos foram retirados da amostra.

A normalidade das distribuições foi testada pelo teste de Shapiro-Wilks, e a homogeneidade das variâncias com o teste de Levene.

Para a análise descritiva foram utilizados a média e o desvio padrão.

Quanto ao estudo do dimorfismo sexual, na análise inferencial, foram utilizados os seguintes modelos:

- a) Análise de Variância Univariada (ANOVA) para verificar as possíveis diferenças entre os sexos ao longo das idades;
- b) Para verificarmos a possível influência da massa corporal e da estatura na aptidão física, em cada idade, foi utilizada a Análise de Covariância (ANCOVA).
- c) Para verificarmos a influência do tempo no desenvolvimento tanto do crescimento somático como dos componentes da aptidão física, foi utilizada a Análise para Medidas Repetidas para três médias.

Quanto à estabilidade, para a análise inferencial, foi utilizado o seguinte modelo:

- A autocorrelação segundo Bloom (1964), ou seja, o cálculo dos valores de correlação de Spearman entre idades. Para se considerar um traço estável foi utilizada a proposta de Malina (1996), que considera os valores de autocorrelação da seguinte forma: $0,30 > r$ é baixo; $0,30 < r < 0,60$ é moderado e $r > 0,60$ é alta;

O nível de significância será de 5%.

Para as análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico SPSS *for Windows* 10.0.

3 RESULTADOS

3.1. DIMORFISMO SEXUAL

3.1.1. Quanto à utilização da ANOVA

3.1.1.1. Coorte 1

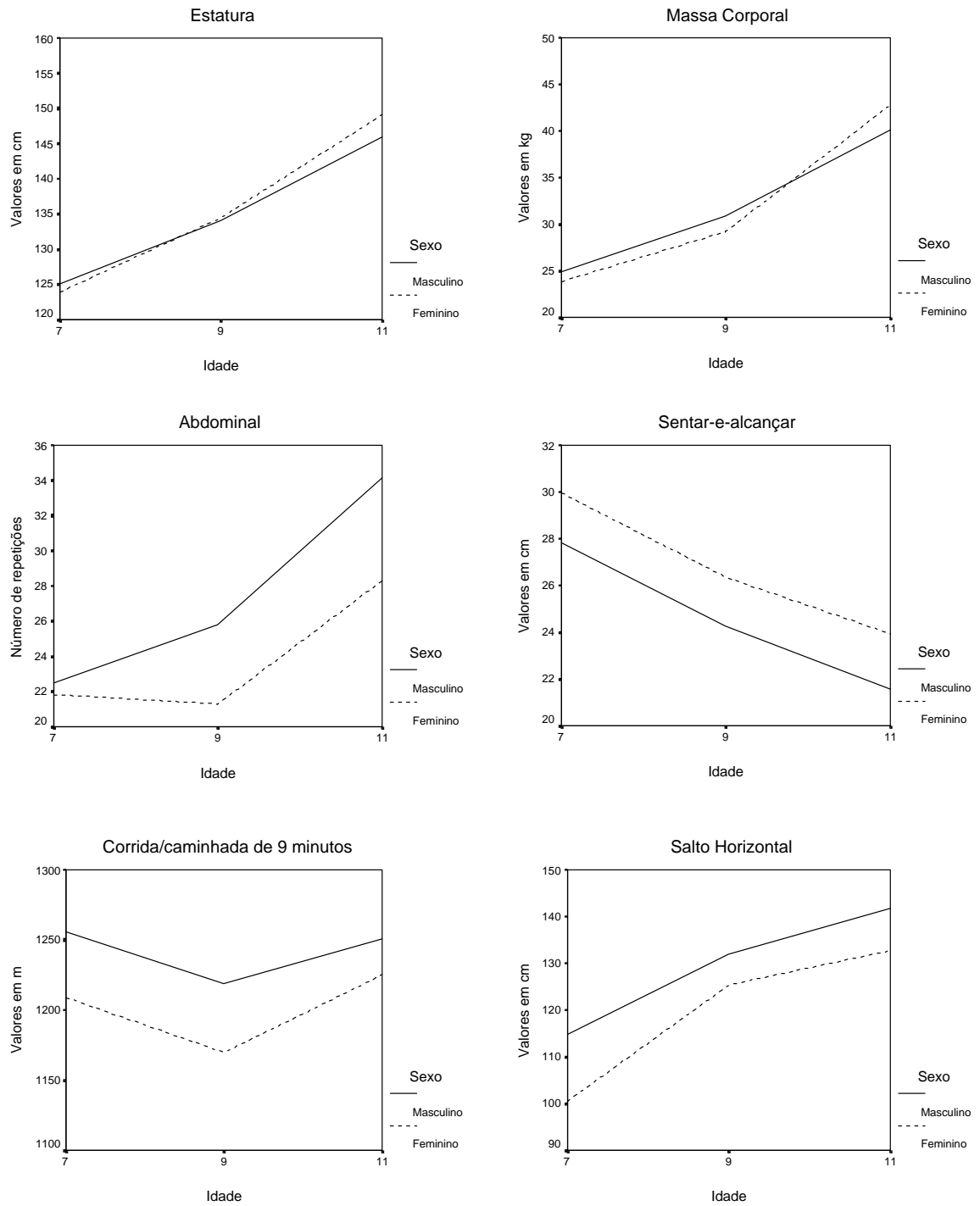


Figura 3 – Perfil do comportamento do crescimento somático e das componentes da aptidão física dos estudantes acompanhados dos 7 aos 11 anos de idade, nos dois sexos

Tabela 4

Resultados da One-Way ANOVA para as diferenças de médias entre os sexos no crescimento somático e em componentes da aptidão física em cada idade, das crianças e adolescentes seguidos dos 7 aos 11 anos de idade

	7	9	11
Estatuta	---	---	---
Massa Corporal	---	---	---
Abdominal	---	---	M
Sentar-e-alcançar	---	---	---
Corrida/caminhada de 9 minutos	---	---	---
Salto Horizontal	M	---	---

M: valor significativamente mais elevado para o sexo masculino;

F: valor significativamente mais elevado para o sexo feminino;

---: ausência de diferenças significativas.

Quanto ao crescimento somático, podemos identificar valores crescentes tanto na estatura como na massa corporal. Em relação à variável estatura, podemos identificar que os meninos apresentam média superior às meninas aos 7 anos, ficando as meninas com médias superiores aos 9 e 11 anos de idade. Todavia, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. Na variável massa corporal, os meninos apresentam médias superiores aos 7 e 9 anos de idade, ficando os 11 anos com superioridade do sexo feminino. Como ocorrido na estatura, na massa corporal também não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. No sexo masculino o aumento em estatura dos 7 para os 11 anos foi de 20,83cm sendo 8,93cm dos 7 para os 9 anos e 11,9cm dos 9 para os 11 anos de idade. Na massa corporal dos 7 para os 11 anos houve um aumento de 15,19kg sendo 5,97kg dos 7 para os 9 anos e 9,22kg dos 9 para os 11 anos de idade. No sexo feminino o aumento total em estatura foi de 25,16cm sendo 10,54cm dos 7 para os 9 anos de idade e 14,62cm dos 9 para os 11 anos de idade. No caso da massa corporal houve um aumento de 18,96kg dos 7 para os 11 anos ficando um aumento de 5,36kg dos 7 para os 9 anos e 13,60kg dos 9 para os 11 anos de idade.

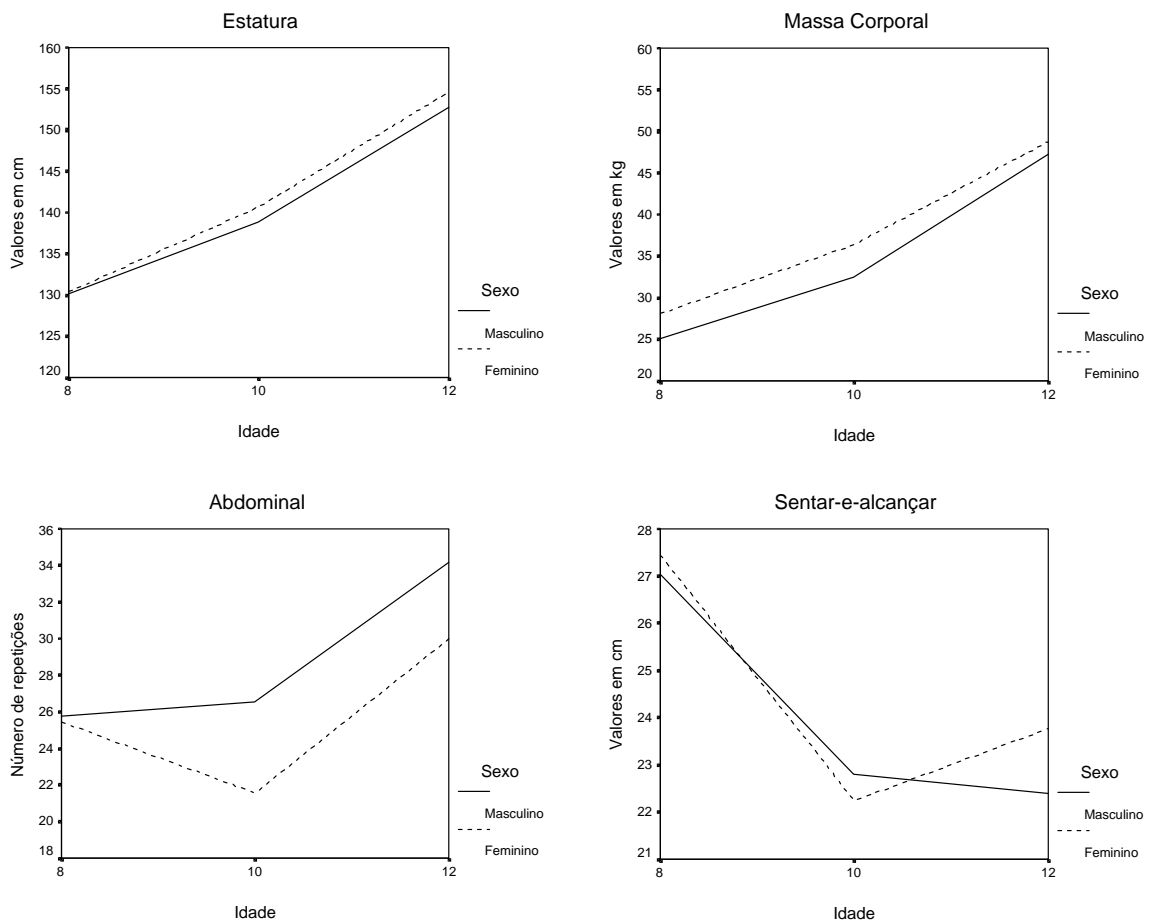
Ao ser analisado o teste do abdominal, identificamos, no sexo masculino, valores crescentes dos 7 aos 11 anos de idade. No sexo feminino houve uma queda dos valores médios dos 7 para os 9 anos, subindo aos 11 anos de idade. O sexo masculino apresentou valores médios superiores em todas as idades analisadas, com diferença estatisticamente significativa somente aos 11 ($F_{(1, 50)} = 8,299$; $p=0,006$) anos de idade (tabela 3).

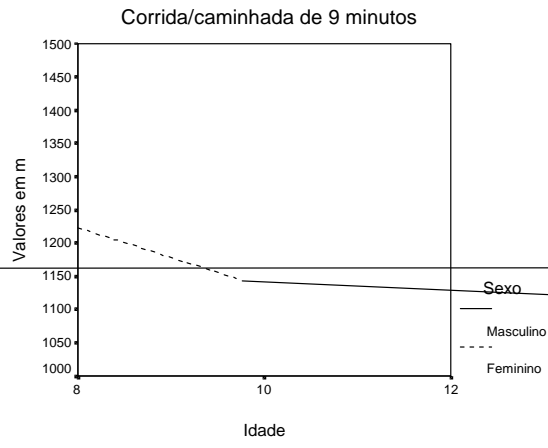
No teste de sentar-e-alcançar identificamos uma queda dos valores médios dos 7 para os 11 anos de idade nos dois sexos. As meninas apresentaram médias superiores à dos meninos em todas as idades, não havendo, no entanto, diferenças estatisticamente significativas.

As curvas do teste de corrida/caminhada de 9 minutos, são bastante semelhantes nos dois sexos, onde existe uma diminuição dos valores médios dos 7 para os 9 anos, havendo a partir daí um aumento até os 11 anos de idade. Em todas as idades analisadas os meninos apresentaram valores médios superiores em relação ao sexo feminino, não havendo, em nenhuma das idades, diferenças estatisticamente significativas.

No teste do salto horizontal, nos dois sexos, os valores se apresentam crescentes dos 7 aos 11 anos de idade. Os meninos em todas as idades superaram as meninas em seus valores médios. Houve diferença estatisticamente significativa somente aos 7 ($F_{(1, 50)} = 9,902$; $p=0,003$) anos de idade (tabela 3).

3.1.1.2. Coorte 2





Na massa corporal o aumento entre os 8 e 12 anos de idade foi de 22,22kg, sendo 7,38kg dos 8 para os 10 anos e 14,84kg dos 10 para os 12 anos. Quanto ao sexo feminino, houve um aumento em estatura de 24,22cm dos 8 para os 12 anos, sendo 10,29cm dos 8 para os 10 anos e 13,93cm dos 10 para os 12 anos de idade. No caso da massa corporal, o aumento total ficou em 20,69kg, destes 8,34kg entre os 8 e 10 anos e 12,35kg dos 10 para os 12 anos de idade.

No teste do abdominal, o sexo masculino apresenta valores crescentes de suas médias dos 8 aos 12 anos de idade. No sexo feminino, existe uma queda dos valores médios dos 8 para os 10 anos a partir do qual segue de forma crescente até os 12 anos de idade. Em todas as idades os meninos superam as meninas em média, sendo que existem diferenças estatisticamente significativas aos 10 ($F_{(1, 58)} = 10,498$; $p=0,002$) e aos 12 ($F_{(1, 58)} = 4,306$; $p=0,042$) anos de idade.

No teste de sentar-e-alcançar, no sexo masculino existe uma queda dos valores médios dos 8 aos 12 anos de idade. No sexo feminino, as médias caem dos 8 para os 10 anos, e sobem até os 12 anos de idade. As meninas superam os meninos aos 8 e 12 anos, não havendo, no entanto, diferenças estatisticamente significativas.

Quanto ao teste de corrida/caminhada de 9 minutos, nos dois sexos existe uma queda dos valores médios dos 8 para os 10 anos, a partir do qual os valores crescem até os 12 anos de idade. Os meninos apresentam em todas as idades valores médios superiores aos das meninas, com diferenças estatisticamente significativas aos 8 ($F_{(1, 57)} = 12,479$; $p=0,001$) e aos 12 ($F_{(1, 55)} = 6,256$; $p=0,015$) anos de idade.

No teste do salto horizontal, os valores se apresentam crescentes dos 8 aos 12 anos de idade no sexo masculino. No sexo feminino existe um aumento médio dos 8 para os 10 anos onde os valores estabilizam até os 12 anos de idade. Os meninos apresentam médias superiores em todas as idades. Existem diferenças estatisticamente significativas aos 8 ($F_{(1, 57)} = 4,606$; $p=0,036$) e aos 12 ($F_{(1, 58)} = 13,171$; $p=0,001$) anos de idade.

3.1.1.3. Coorte 3

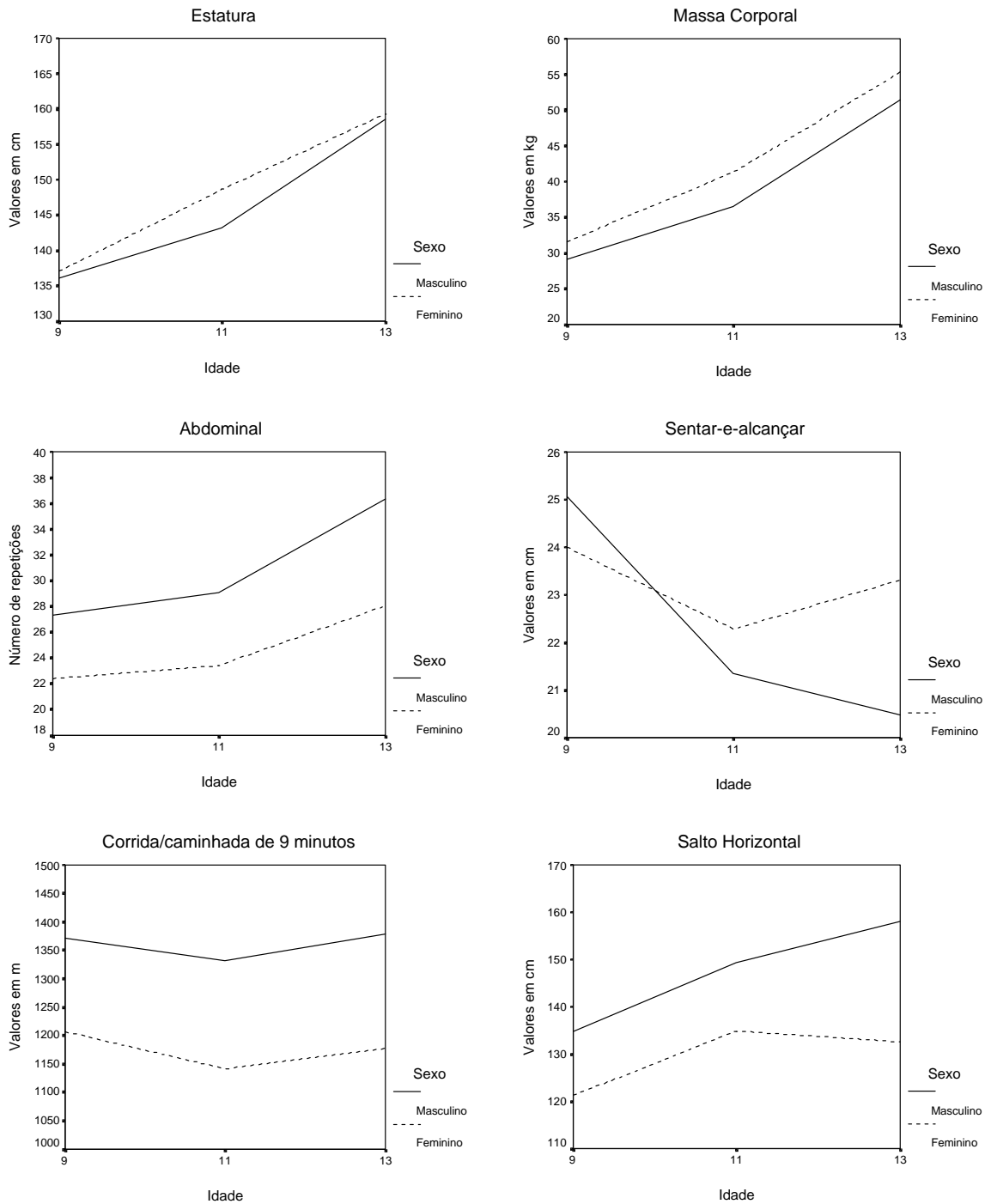


Figura 5 – Perfil do comportamento do crescimento somático e das componentes da aptidão física dos estudantes acompanhados dos 9 aos 13 anos de idade, nos dois sexos

Tabela 6

Resultados da One-Way ANOVA para as diferenças de médias entre os sexos no crescimento somático e em componentes da aptidão física em cada idade, das crianças e adolescentes seguidos dos 9 aos 13 anos de idade

	9	11	13
Estatura	---	F	---
Massa Corporal	---	---	---
Abdominal	---	M	M
Sentar-e-alcançar	---	---	---
Corrida/caminhada de 9 minutos	M	M	M
Salto Horizontal	M	M	M

M: valor significativamente mais elevado para o sexo masculino;

F: valor significativamente mais elevado para o sexo feminino;

---: ausência de diferenças significativas

Ao observarmos o crescimento somático, identificamos valores crescentes tanto de estatura como de massa corporal. Especificamente quanto à estatura corporal, as meninas apresentam médias superiores à dos meninos em todas as idades, sendo que existe diferença estatisticamente significativa aos 11 ($F_{(1, 47)} = 10,348$; $p=0,002$) anos de idade. Também na massa corporal as meninas apresentam médias superiores em todas as idades, todavia não houve diferenças estatisticamente significativas. Quanto ao sexo masculino, a estatura teve um aumento de 22,52cm dos 9 para os 13 anos, sendo 7,09cm dos 9 para os 11 anos e 15,43cm dos 11 para os 13 anos de idade. A massa corporal apresentou um aumento total de 22,28kg, sendo 7,43kg dos 9 para os 11 anos e 14,85kg dos 11 para os 13 anos de idade. No sexo feminino, houve um aumento médio em estatura de 22,29cm dos 9 para os 13 anos, sendo 11,6cm dos 9 para os 11 anos e 10,69cm dos 11 para os 13 anos de idade. Em relação à massa corporal, dos 9 aos 13 anos houve um aumento de 23,69kg, sendo 9,73kg dos 9 para os 11 anos e 13,96kg dos 11 para os 13 anos de idade.

Quanto ao teste do abdominal, podemos observar valores médios crescentes dos 9 aos 13 anos de idade nos dois sexos. Ocorreram diferenças estatisticamente significativas aos 11 ($F_{(1, 47)} = 7,646$; $p=0,008$) e aos 13 ($F_{(1, 47)} = 8,858$; $p=0,005$) anos de idade.

Em relação ao teste de sentar-e-alcançar, as meninas apresentam médias superiores aos meninos aos 11 e 13 anos de idade, todavia não ocorreram diferenças estatisticamente significativas em nenhuma das idades analisadas. Os meninos apresentam uma diminuição de

suas médias dos 9 aos 13 anos de idade. No sexo feminino houve diminuição dos valores médios dos 9 aos 11 anos, subindo até os 13 anos de idade.

No teste de corrida/caminhada dos 9 minutos, as curvas nos dois sexos apresentam comportamento semelhante, todavia com os meninos sempre apresentando valores superiores. Os valores médios caem dos 9 aos 11 anos, aumentando até os 13 anos de idade. Houve

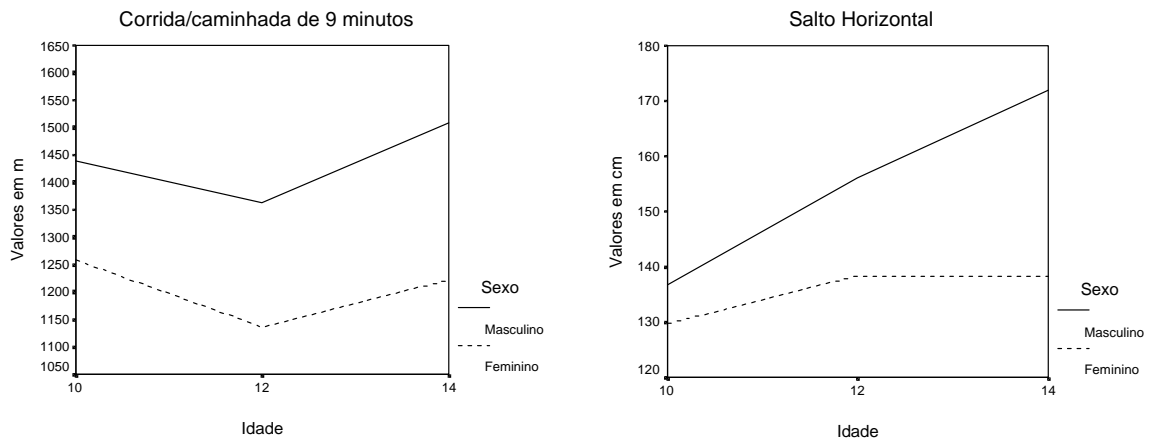


Figura 6 – Perfil do comportamento do crescimento somático e das componentes da aptidão física dos estudantes acompanhados dos 10 aos 14 anos de idade, nos dois sexos

Tabela 7

Resultados da One-Way ANOVA para as diferenças de médias entre os sexos no crescimento somático e em componentes da aptidão física em cada idade, das crianças e adolescentes seguidos dos 10 aos 14 anos de idade

	10	12	14
Estatura	F	F	---
Massa Corporal	---	---	---
Abdominal	M	M	M
Sentar-e-alcançar	---	---	---
Corrida/caminhada de 9 minutos	M	M	M
Salto Horizontal	---	M	M

M: valor significativamente mais elevado para o sexo masculino;

F: valor significativamente mais elevado para o sexo feminino;

---: ausência de diferenças significativas

Ao avaliarmos o crescimento somático, identificamos valores crescentes nas duas variáveis (estatura e massa corporal). Na estatura as meninas apresentaram valores médios superiores aos 10 e 12 anos de idade, onde existe uma inversão, ficando os meninos aos 14 anos de idade com valor médio superior. Houve diferenças estatisticamente significativas aos 10 ($F_{(1, 47)} = 8,531$; $p=0,005$) e aos 12 ($F_{(1, 47)} = 7,912$; $p=0,007$) anos de idade. Em relação à massa corporal, assim como ocorrido na estatura, as meninas apresentaram valores médios superiores aos 10 e 12 anos, ficando os 14 anos com superioridade do sexo masculino. Entretanto, não houve diferenças estatisticamente significativas nessa variável. No sexo

masculino o aumento total em estatura foi de 24,91cm, sendo que dos 10 aos 12 anos o aumento foi de 8,1cm e dos 12 para os 14 anos de 16,81cm. Na massa corporal, o aumento dos 10 aos 14 anos foi de 20,33kg, sendo 6,86kg dos 10 aos 12 anos e 13,47kg dos 12 aos 14 anos de idade. No caso do sexo feminino o aumento em estatura dos 10 aos 14 anos foi de 16,89cm, sendo 8,57cm dos 10 aos 12 anos e 8,32cm dos 12 aos 14 anos de idade. Na massa

objetivo analisar o dimorfismo sexual dos testes físicos sem que as variáveis morfológicas interfiram nos seus resultados.

Surge então a preocupação quanto ao atendimento dos pressupostos para a aplicação da ANCOVA (ANEXO 3). Para além dos pressupostos da ANOVA já contemplados no ponto 3.1.1. deste trabalho, segue a verificação dos pressupostos para a aplicação da ANCOVA:

- 1) Homogeneidade das retas de regressão, ou seja, a não correlação entre as covariantes e o fator (sexo);
- 2) Associação linear entre as variáveis covariantes (estatura e massa corporal) e as variáveis dependentes (testes físicos);
- 3) As variáveis covariantes (estatura e massa corporal) não podem conter erros de medida.

Quanto à homogeneidade das retas de regressão, foram encontrados os seguintes valores: Coorte 1: (a) força-resistência abdominal ($F_{(1, 2)}=1,345$, $\text{sig}=0,264$); (b) flexibilidade ($F_{(1, 2)}=1,064$, $\text{sig}=0,348$); (c) resistência geral ($F_{(1, 2)}=0,701$, $\text{sig}=0,498$); e (d) força explosiva de membros inferiores ($F_{(1, 2)}=1,437$, $\text{sig}=0,241$); Coorte 2: (a) força-resistência abdominal ($F_{(1, 2)}=1,699$, $\text{sig}=0,186$); (b) flexibilidade ($F_{(1, 2)}=0,337$, $\text{sig}=0,715$); (c) resistência geral ($F_{(1, 2)}=2,183$, $\text{sig}=0,116$); e (d) força explosiva de membros inferiores ($F_{(1, 2)}=1,258$, $\text{sig}=0,287$); Coorte 3: (a) força-resistência abdominal ($F_{(1, 2)}=0,170$, $\text{sig}=0,844$); (b) flexibilidade ($F_{(1, 2)}=2,878$, $\text{sig}=0,060$); (c) resistência geral ($F_{(1, 2)}=3,608$, $\text{sig}=0,030$); e (d) força explosiva de membros inferiores ($F_{(1, 2)}=1,909$, $\text{sig}=0,152$); Coorte 4: (a) força-resistência abdominal ($F_{(1, 2)}=8,362$, $\text{sig}=0,000$); (b) flexibilidade ($F_{(1, 2)}=1,866$, $\text{sig}=0,159$); (c) resistência geral ($F_{(1, 2)}=4,681$, $\text{sig}=0,011$); e (d) força explosiva de membros inferiores ($F_{(1, 2)}=0,669$, $\text{sig}=0,514$);

Identifica-se assim que em alguns testes houve heterogeneidade dos coeficientes da regressão ($p < 0,05$), ou seja, existe uma interação entre as variáveis covariantes (estatura e massa corporal) e o fator (sexo). Todavia, conforme Pestana e Gageiro (2003), a ANCOVA é relativamente robusta a violação deste pressuposto quando o modelo utiliza somente um fator.

Em relação à associação linear entre as covariantes estatura e massa corporal em relação aos testes físicos, identificaram-se os seguintes resultados: quanto à covariante estatura, houve associação significativa com a força-resistência abdominal ($r \geq 0,193$) e força explosiva de membros inferiores ($r \geq 0,237$) nas quatro coortes realizados, e com a flexibilidade ($r \geq -0,182$) nas primeira e segunda coortes; em relação a covariante massa corporal as associações significativas ocorreram na força resistência abdominal ($r \geq 0,191$) na primeira e segunda coortes, na flexibilidade ($r = -0,249$) na primeira coorte, na resistência

geral ($r \geq -0,191$) na primeira e terceira coortes, e na força explosiva de membros inferiores ($r \geq 0,264$) na primeira, segunda e quarta coortes.

Quanto ao fato das variáveis covariantes (estatura e massa corporal) não conterem erros de medida, esse pressuposto pode ser explicado pelos índices de fidedignidade já expostos no ponto 2.6 deste trabalho. O critério adotado foi o de correlação intraclasse, onde as correlações de Pearson entre teste e re-teste apresentaram os seguintes valores: 0,999 para a estatura e 0,995 para a massa corporal.

Mesmo que os pressupostos para a aplicação da ANCOVA não tenham sido completamente atendidos nas quatro coortes realizadas, optou-se pela continuidade do estudo. Sendo assim, ao retirarmos o efeito das variáveis massa corporal e estatura dos testes físicos realizados, encontramos as seguintes mudanças quanto às diferenças das médias originais:

Após a análise das médias ajustadas encontradas no Anexo 4, identificamos na coorte 1 que, na força resistência abdominal, passou a haver diferenças estatisticamente significativas entre os sexos nos 9 anos de idade ($F_{(1, 44)} = 4,316$; $p=0,044$). Na coorte 2, deixaram de haver diferenças significativas entre os sexos na força resistência abdominal aos 12 anos de idade ($F_{(1, 53)} = 3,532$; $p=0,066$), e na força explosiva de membros inferiores aos 8 anos de idade ($F_{(1, 47)} = 2,731$; $p=0,105$). Na coorte 3, deixou de haver diferença significativa entre os sexos no teste do salto horizontal nos 9 anos de idade ($F_{(1, 39)} = 2,475$; $p=0,124$). Na coorte 4, deixaram de haver diferenças significativas entre os sexos, no teste do abdominal, nos 10 ($F_{(1, 42)} = 2,369$; $p=0,131$) e 12 ($F_{(1, 40)} = 1,732$; $p=0,196$) anos de idade. Sendo assim, podemos assumir que, de alguma forma, a massa corporal e a estatura influenciam o resultado dos testes de força, que no nosso caso foi representado pela força-resistência abdominal e a força explosiva de membros inferiores.

3.1.3. Quanto à utilização da Análise de Medidas Repetidas

Este tipo de estatística aplica-se a situações onde a mesma medição se faz várias vezes sobre os mesmos sujeitos. Pretendemos assim, analisar a evolução das variáveis somáticas e dos componentes da aptidão física ao longo do tempo, ou ainda, identificar a influência do tempo sobre as variáveis analisadas.

Os pressupostos das medidas repetidas são iguais aos da ANOVA já contemplados nos Anexos 1 e 2, aos quais se adiciona a esfericidade. A esfericidade consiste nas variâncias das diferenças entre todos os pares de medidas repetidas serem iguais, e está descrito no Anexo 5.

Identificamos violação da esfericidade (teste de *Mauchly* com $\text{sig} < 0,05$) na estatura e massa corporal do sexo masculino nas quatro coortes estudadas. No sexo feminino as

violações ocorreram na massa corporal das coortes 1 e 2; na estatura das coortes 2 e 3; e na flexibilidade na coorte 2. Todavia, ao ser analisado o fator de correção *epsilon* de *Huynh-Feldt*, que descreve o grau de afastamento do pressuposto da esfericidade, identificamos valores superiores ao limite inferior de 0,75, o que nos permite assumir a esfericidade nas variáveis citadas anteriormente. Sendo assim, tendo sido atendido todos os pressupostos da Análise de Medidas Repetidas, daremos continuidade ao estudo.

Assim, vamos apresentar os valores de F, significância e poder de observação para cada variável, em cada sexo, nas quatro coortes realizadas, ficando os valores correspondentes para cada dois anos, em cada coorte, descritos no Anexo 6.

3.1.3.1. Coorte 1

Em relação ao sexo masculino, ao analisarmos a influência do fator tempo na mudança das médias, tanto do crescimento somático, como nos testes de aptidão física, identificamos valores significativos com poder de observação superior a 99,9%. A exceção foi o teste de corrida/caminhada de 9 minutos onde, com uma confiança de 90%, podemos dizer que o tempo não exerce influência significativa na mudança das médias. (Estatura: $F_{(1,356, 37,981)}=376,667$, $p=0,000$; Massa Corporal: $F_{(1,303, 36,481)}=176,343$, $p=0,000$; Abdominal: $F_{(2, 54)}=29,657$, $p=0,000$; Sentar-e-alcançar: $F_{(2, 56)}=19,158$, $p=0,000$; Corrida/caminhada de 9 minutos: $F_{(2, 54)}=0,333$, $p=0,719$; Salto Horizontal: $F_{(2, 52)}=42,679$, $p=0,000$). Quanto ao sexo feminino, também foi identificada influência significativa do tempo nas variáveis analisadas, com exceção da corrida/caminhada de 9 minutos. O poder de observação ficou em 99,4% para o teste do abdominal e acima de 99,9% na estatura, massa corporal, sentar-e-alcançar e salto horizontal. No teste de corrida/caminhada de 9 minutos, podemos dizer com uma confiança de 73,3%, que o tempo não exerce influência significativa na mudança das médias (Estatura: $F_{(2, 44)}=428,929$, $p=0,000$; Massa Corporal: $F_{(1,316, 26,316)}=109,036$, $p=0,000$; Abdominal: $F_{(2, 42)}=12,605$, $p=0,000$; Sentar-e-alcançar: $F_{(2, 42)}=27,635$, $p=0,000$; Corrida/caminhada de 9 minutos: $F_{(2, 44)}=1,304$, $p=0,282$; Salto Horizontal: $F_{(2, 46)}=45,216$, $p=0,000$).

3.1.3.2. Coorte 2

Nessa coorte, quanto ao sexo masculino, a influência do fator tempo na mudança das médias, tanto do crescimento somático, como nos testes de aptidão física, apresenta valores significativos. O poder de observação foi superior a 99,9%, com exceção da flexibilidade e corrida/caminhada de 9 minutos, onde ficou em 99,6% e 83,2%, respectivamente (Estatura: $F_{(1,719, 41,225)}=259,851$, $p=0,000$; Massa Corporal: $F_{(1,151, 23,020)}=147,536$, $p=0,000$; Abdominal:

$F_{(2, 44)}=18,164$, $p=0,000$; Sentar-e-alcançar: $F_{(2, 46)}=12,973$, $p=0,000$; Corrida/caminhada de 9 minutos: $F_{(2, 48)}=5,551$, $p=0,007$; Salto Horizontal: $F_{(2, 48)}=30,295$, $p=0,000$). Em relação ao sexo feminino, também foi identificada influência significativa do tempo em todas as

poder de observação foi superior a 99,9% na estatura, massa corporal, abdominal e salto horizontal. No teste de corrida/caminhada de 9 minutos, o poder de observação ficou em 89,2%. Para o teste de sentar-e-alcançar, com um nível de confiança de 85,2% podemos dizer que o tempo não exerce influência significativa na mudança das médias (Estatura: $F_{(1,367, 34,175)}=552,635$, $p=0,000$; Massa Corporal: $F_{(1,561, 39,017)}=264,052$, $p=0,000$; Abdominal: $F_{(2, 48)}=34,334$, $p=0,000$; Sentar-e-alcançar: $F_{(2, 50)}=0,620$, $p=0,542$; Corrida/caminhada de 9 minutos: $F_{(2, 50)}=6,561$, $p=0,003$; Salto Horizontal: $F_{(2, 48)}=48,669$, $p=0,000$). Em relação ao sexo feminino, também foi identificada influência significativa do tempo nas variáveis analisadas, com exceção da flexibilidade. O poder de observação ficou em 68,6% para o abdominal, 80,9% na corrida/caminhada de 9 minutos, 76,8% no salto horizontal e acima de 99,9% na estatura e massa corporal. No teste de sentar-e-alcançar podemos dizer com uma confiança de 51,7% que o tempo não exerce influência significativa na mudança das médias (Estatura: $F_{(2, 44)}=89,273$, $p=0,000$; Massa Corporal: $F_{(2, 40)}=141,444$, $p=0,000$; Abdominal: $F_{(2, 40)}=4,028$, $p=0,025$; Sentar-e-alcançar: $F_{(2, 40)}=2,563$, $p=0,090$; Corrida/caminhada de 9 minutos: $F_{(2, 28)}=5,486$, $p=0,010$; Salto Horizontal: $F_{(2, 40)}=4,819$, $p=0,013$).

3.2. ESTABILIDADE

3.2.1. Quanto à utilização da autocorrelação

Tendo em vista que as amostras utilizadas nessa dissertação atendem aos pressupostos para a aplicação de estatísticas paramétricas (ANEXO 1 e 2), mas, o número de sujeitos analisados é inferior a 30 (BARROS E REIS, 2003) nas quatro coortes estudadas, utilizamos para fins de autocorrelação o cálculo dos valores de correlação de *Spearman* entre idades.

3.2.1.1. Coorte 1

Tabela 8

Valores de autocorrelação do crescimento somático e componentes da aptidão física nos dois sexos, das crianças e adolescentes seguidos dos 7 aos 11 anos de idade

Testes	Sexo	1999/2001 (r) 7 para 9 anos	2001/2003 (r) 9 para 11 anos	1999/2003 (r) 7 para 11 anos
Estatura (cm)	Masculino	0,881*	0,927*	0,808*
	Feminino	0,895*	0,918*	0,896*
Massa Corporal (kg)	Masculino	0,818*	0,931*	0,772*
	Feminino	0,883*	0,907*	0,816*
Abdominal (repetições em 1 minuto)	Masculino	0,393*	0,437*	0,455*
	Feminino	0,629*	0,810*	0,667*
Sentar-e-alcançar (cm)	Masculino	0,667*	0,702*	0,518*
	Feminino	0,784*	0,556*	0,421*
Corrida/caminhada de 9 minutos (m)	Masculino	-0,100	0,220	0,165
	Feminino	0,480*	0,555*	0,310
Salto Horizontal (cm)	Masculino	0,587*	0,609*	0,485*
	Feminino	0,522*	0,562*	0,281

* Correlações significativas para um $p < 0,05$

Quanto aos valores de crescimento somático, identificamos correlações sempre significativas entre os anos analisados. Na estatur

3.2.1.2. Coorte 2

Tabela 9

Valores de autocorrelação do crescimento somático e componentes da aptidão física nos dois sexos, das crianças e adolescentes seguidos dos 8 aos 12 anos de idade

Testes	Sexo	1999/2001 (r) 8 para 10 anos	2001/2003 (r) 10 para 12 anos	1999/2003 (r) 8 para 12 anos
Estatura (cm)	Masculino	0,905*	0,838*	0,757*
	Feminino	0,895*	0,907*	0,815*
Massa Corporal (kg)	Masculino	0,829*	0,877*	0,639*
	Feminino	0,931*	0,917*	0,871*
Abdominal (repetições em 1 minuto)	Masculino	0,247	0,573*	0,336
	Feminino	0,347*	0,270	0,387*
Sentar-e-alcançar (cm)	Masculino	0,733*	0,668*	0,726*
	Feminino	0,563*	0,304	0,217
Corrida/caminhada de 9 minutos (m)	Masculino	0,309	0,427*	0,022
	Feminino	0,433*	0,399*	0,161
Salto Horizontal (cm)	Masculino	0,660*	0,614*	0,468*
	Feminino	0,472*	0,644*	0,341

* Correlações significativas para um $p < 0,05$

Encontramos valores de correlação não significativos para o sexo masculino dos 8 para os 10 anos e dos 8 para os 12 anos nos testes do abdominal e corrida/caminhada de 9 minutos. No sexo feminino, as correlações não foram significativas dos 10 para os 12 anos nos testes do abdominal e sentar-e-alcançar, e dos 8 para os 12 anos no teste de sentar-e-alcançar e corrida/caminhada de 9 minutos e salto horizontal.

Em relação ao crescimento somático, quanto à estatura, os valores de “r” foram superiores a 0,757 no sexo masculino e 0,815 no sexo feminino. Na massa corporal, os valores superaram 0,639 no sexo masculino e 0,871 no sexo feminino. Em relação aos componentes da aptidão física, os valores de “r” significativos foram superiores a 0,668 no sentar-e-alcançar e 0,468 no salto horizontal para o sexo masculino. Já no sexo feminino, os valores superaram 0,347 no abdominal, 0,399 na corrida/caminhada dos 9 minutos e 0,472 no salto horizontal.

3.2.1.3. Coorte 3

Tabela 10

Valores de autocorrelação do crescimento somático e componentes da aptidão física nos dois sexos, das crianças e adolescentes seguidos dos 9 aos 13 anos de idade

Testes	Sexo	1999/2001 (r) 9 para 11 anos	2001/2003 (r) 11 para 13 anos	1999/2003 (r) 9 para 13 anos
Estatura (cm)	Masculino	0,960*	0,731*	0,608*
	Feminino	0,730*	0,546*	0,760*
Massa Corporal (kg)	Masculino	0,833*	0,914*	0,856*
	Feminino	0,819*	0,828*	0,877*
Abdominal (repetições em 1 minuto)	Masculino	0,201	0,299	0,679*
	Feminino	0,535*	0,399*	0,231
Sentar-e-alcançar (cm)	Masculino	0,356	0,443	0,795*
	Feminino	0,568*	0,754*	0,643*
Corrida/caminhada de 9 minutos (m)	Masculino	0,268	0,490	0,168
	Feminino	0,335	0,439*	0,510*
Salto Horizontal (cm)	Masculino	0,588*	0,603*	0,782*
	Feminino	0,447*	0,689*	0,385*

* Correlações significativas para um $p < 0,05$

Os valores de autocorrelação são significativas nos dois sexos e entre todas as idades estudadas na estatura, massa corporal e salto horizontal. No teste do abdominal, houve correlações significativas entre os 9 e 13 anos no sexo masculino, e entre os 9 e 11 anos e 11 e 13 anos no sexo feminino. No teste de sentar-e-alcançar, as correlações significativas ocorreram entre os 9 e 13 anos no sexo masculino e entre todas as idades no sexo feminino. No teste do corrida/caminhada de 9 minutos, houve correlações significativas somente no sexo feminino entre os 11 e 13 anos e entre os 9 e 13 anos.

Quanto ao crescimento somático, na estatura, os valores de “r” são superiores a 0,608 no sexo masculino e 0,546 no sexo feminino. Na massa corporal, os valores superam 0,833 no sexo masculino e 0,819 no sexo feminino. Quanto aos componentes da aptidão física, no sexo masculino, os valores de “r” significativos superam 0,588 no salto horizontal. No sexo feminino, os valores de “r” são maiores que 0,399 no abdominal, 0,568 no sentar-e-alcançar, 0,439 na corrida/caminhada de 9 minutos e 0,385 no salto horizontal.

3.2.1.4. Coorte 4

Tabela 11

Valores de autocorrelação do crescimento somático e componentes da aptidão física nos dois sexos, das crianças e adolescentes seguidos dos 10 aos 14 anos de idade

Testes	Sexo	1999/2001 (r) 10 para 12 anos	2001/2003 (r) 12 para 14 anos	1999/2003 (r) 10 para 14 anos
Estatura (cm)	Masculino	0,832*	0,817*	0,694*
	Feminino	0,671*	0,626*	0,514*
Massa Corporal (kg)	Masculino	0,868*	0,760*	0,618*
	Feminino	0,713*	0,618*	0,514*
Abdominal (repetições em 1 minuto)	Masculino	0,303	0,471*	0,430*
	Feminino	0,583*	0,268	0,099
Sentar-e-alcançar (cm)	Masculino	0,496*	0,633*	0,537*
	Feminino	0,763*	0,923*	0,848*
Corrida/caminhada de 9 minutos (m)	Masculino	0,437*	0,550*	0,337
	Feminino	-0,506*	-0,044	0,377
Salto Horizontal (cm)	Masculino	0,310	0,607*	0,092
	Feminino	0,856*	0,821*	0,868*

* Correlações significativas para um $p < 0,05$

Identificamos no sexo masculino valores de correlação significativos entre todas as idades na estatura, massa corporal e sentar-e-alcançar. Ainda, houve significância entre os 12 e 14 anos e 10 e 14 anos no abdominal, entre os 10 e 12 anos e 12 e 14 anos na corrida/caminhada de 9 minutos e entre os 12 e 14 anos no salto horizontal. No sexo feminino, os valores foram significativos entre todas as idades na estatura, massa corporal, sentar-e-alcançar e salto horizontal. Também foram significativas as correlações entre os 10 e 12 anos no abdominal e corrida/caminhada de 9 minutos.

Quanto aos valores de “r” significativos esses foram superiores a 0,694 na estatura, 0,618 na massa corporal, 0,430 no abdominal, 0,496 no sentar-e-alcançar e 0,437 na corrida/caminhada de 9 minutos para o sexo masculino. Já para o sexo feminino, os valores de “r” significativos foram maiores que 0,514 na estatura, 0,514 na massa corporal, 0,763 no sentar-e-alcançar e 0,821 no salto horizontal.

4 DISCUSSÃO

4.1. DIMORFISMO SEXUAL

4.1.1. Quanto ao crescimento somático

4.1.1.1. Estatura

Ao avaliarmos a estatura corporal, identificamos nas quatro coortes realizadas que os meninos apresentaram valores médios superiores somente aos 7 anos na primeira coorte e aos 14 anos na quarta coorte, sem a presença de diferenças estatisticamente significativas. Por outro lado, as meninas apresentaram médias superiores em todas as demais idades, havendo diferenças significativas aos 11 anos na terceira coorte e aos 10 e 12 anos na quarta coorte. Todavia, não parece haver um padrão entre as quatro coortes, pois foram avaliados os 10 e 12 anos de idade na segunda e quarta coortes, sendo que diferença significativa entre os sexos foi encontrada somente na quarta coorte. Também em relação aos 11 anos de idade, avaliado na primeira e terceira coorte, diferença significativa houve somente na terceira coorte.

Como forma de comparação, tendo em vista a quase inexistência de estudos de cunho longitudinal em nosso país, primeiramente discutiremos os resultados comparando-os com estudos nacionais de corte transversal. Posteriormente, partiremos para a análise de estudos longitudinais advindos de outros países.

Em um trabalho desenvolvido por Lorenzi et al. (2003), com dados oriundos da mesma população analisada nessa dissertação, foi identificado um comportamento um pouco diferente. Os meninos apresentaram valores médios superiores ao das meninas aos 7, 8, 13 e 14 anos, sendo que ocorreram diferenças significativas aos 7, 8 e 14 anos a favor do sexo masculino e aos 11 e 12 anos a favor do sexo feminino. Em um outro estudo, novamente com a presença de dados da população de Parobé, juntamente com dados de Porto Alegre e Esteio, Garlipp et al. (2002) identificaram maiores médias de estatura no sexo masculino aos 7, 13 e

14 anos, sendo as diferenças significativas encontradas aos 10, 11 e 12 anos a favor do sexo feminino e aos 14 anos para o sexo masculino.

Com 11.967 crianças e adolescentes dos 7 aos 17 anos de idade dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, Gaya et al. (2002) identificaram estaturas superiores no sexo masculino aos 7, 8, 13, 14, 15, 16 e 17 anos de idade. As diferenças estatisticamente significativas ocorreram aos 7, 8, 14, 15, 16 e 17 a favor do sexo masculino e aos 10, 11 e 12 anos a favor do sexo feminino. Também Garlipp et al. (2005), ao analisarem 3.447 crianças e adolescentes dos 7 aos 17 anos de idade, encontraram médias significativamente superiores a favor dos meninos aos 7, 8, 13, 14, 15, 16 e 17 anos, ficando as meninas com médias significativamente superiores aos 10, 11 e 12 anos de idade.

Identifica-se assim que, se compararmos os estudos desenvolvidos de forma longitudinal nessa dissertação, com os resultados de estudos de corte transversal da população gaúcha e brasileira, não existe um padrão bem definido. Todavia, podemos inferir que em todos os estudos, os meninos apresentaram médias de estatura superior aos 7 e a partir dos 14 anos de idade, ficando as meninas com superioridade dos 9 aos 12 anos. Quanto aos 8 e 13 anos, existe uma variância de superioridade em média de estatura ao longo dos estudos. Identifica-se também que numa mesma população, acompanhada ao longo dos anos, porém em coortes de idades diferentes, podem apresentar comportamentos em crescimento estatural diferentes.

Quanto à comparação com estudos de corte longitudinal, faremos inicialmente uma pequena comparação dos resultados dos estudos desenvolvidos nessa dissertação com a análise longitudinal do crescimento estatural de dois indivíduos. Sabemos que essa comparação não pode ser muito aprofundada tendo em vista que estamos comparando dados médios com dados individuais. Entretanto, podemos ter uma pequena idéia quanto às diferenças e semelhanças encontradas. As estaturas de David Lee e Jennifer, filhos de Gallahue (GALLAHUE E OZMUN, 2003), parecem idênticas aos 7 anos de idade. Aos 8 e 9 anos, Jennifer apresenta estatura superior. Já aos 10 anos de idade, David passa a ser mais alto que Jennifer, permanecendo assim até os 19 anos de idade. Esses dados não se parecem em nada com os dados das 4 coortes dessa dissertação, onde as meninas apresentaram maiores médias estaturais dos 8 aos 13 anos de idade.

Quanto à comparação com estudos populacionais, Deheeger et al. (2002) ao analisarem a estatura de adolescentes dos 10 aos 16 anos de idade, com intervalo de 2 anos entre as medidas, identificaram maiores médias de estatura no sexo masculino em todas as idades. Foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,05$) aos 10, 14 e 16 anos de idade.

Em um outro estudo McMurray et al. (2003), ao analisarem 387 meninas e 404 meninos afro-americanos e caucasóides, entre os 8 e 15 anos de idade, identificaram que: (a) entre os afro-americanos, aos 8 e 12 anos de idade, as estaturas médias entre meninos e meninas eram semelhantes. Entretanto, os meninos apresentaram médias estaturais maiores dos 13 aos 15 anos, ficando as meninas com superioridade aos 10 anos de idade; (b) entre os caucasóides, também aos 8 anos de idade a média de estatura entre os sexos foi idêntica. Todavia, aos 10 e 12 anos, as meninas superaram os meninos ficando os 13, 14 e 15 anos de idade com superioridade do sexo masculino. Ainda Armstrong et al. (1999), ao avaliarem meninos e meninas dos 11 aos 13 anos de idade identificaram em todas as idades valores médios de estatura idênticos entre os sexos.

Fujji e Matsuura (1999), ao aplicarem o Método de Interpolação de Wavelet, desenvolvido para identificar o Pico de Velocidade de Altura, em meninos e meninas seguidos dos 6 aos 17 anos de idade, nos apresentam as médias de estatura desses indivíduos divididos em seis grupos por características maturacionais. No grupo com maturação muito precoce, os meninos apresentaram médias superiores de estatura aos 6, 7 e 8 anos e entre os 12 e 17 anos de idade. No grupo com maturação precoce, as médias maiores no sexo masculino ficaram entre os 6 e 9 anos e entre os 12 e 17 anos de idade. No grupo com maturação mediana, o sexo masculino superou os valores médios de estatura em relação ao sexo feminino dos 6 aos 9 anos e entre os 13 e 17 anos de idade, sendo que aos 12 anos as médias foram idênticas. No grupo com maturação tardia, o sexo feminino ficou com médias superiores somente aos 11 e 12 anos de idade, enquanto no grupo com maturação muito tardia, as meninas superaram os meninos dos 10 aos 13 anos de idade.

Um outro fato importante e que deve ser levado em consideração sempre que for estudado o crescimento em estatura, principalmente no período da adolescência, é relativo ao salto pubertário, também chamado de surto de crescimento. Pelo fato de estarmos estudando esses fenômenos, de forma longitudinal, porém com intervalos de dois anos, vamos analisar os ganhos em cm de uma análise para outra. No caso dos meninos, o maior ganho em estatura (16,81cm) foi observado entre os 12 e 14 anos de idade na quarta coorte. Já nas meninas, esse ganho ocorreu entre os 9 e 11 anos (14,62cm) na primeira coorte. Desta forma, podemos inferir que o pico de velocidade da altura (PVA) ocorreu entre os 12 e 14 anos no sexo masculino e entre os 9 e 11 anos no sexo feminino. Esses resultados parecem estar de acordo com a literatura onde, segundo Malina (1990), o fenômeno ocorre, em média, 2 anos antes no sexo feminino, sendo a magnitude do surto de crescimento maior no sexo masculino. Também Gallahue e Ozmun (2001), ressaltam o fato de que as meninas iniciam seu surto de

crescimento bem cedo, geralmente aos nove anos, tendo seu término aos treze anos, com um pico de velocidade aos onze anos. Enquanto as meninas estão passando pelo período de maior velocidade em seu crescimento, os meninos iniciam o seu estirão. Os meninos começam o estirão aos onze anos, têm seu pico aos treze anos e estabilizam aos quinze anos de idade.

Nesse mesmo sentido, Tanner (1986) aponta para o fato de que após o surto de crescimento adolescente o processo de crescimento continua a ocorrer, porém de forma bem mais lenta. Podemos identificar esse fato em nosso estudo observando que, no sexo feminino, entre os 12 e 14 anos de idade ocorreu o menor ganho em estatura (8,32cm). Já no sexo masculino, tendo em vista que finalizamos nossos estudos aos 14 anos de idade, não foi possível identificar tal fenômeno.

Quando estudamos o salto pubertário, devemos estar atentos a dois fatos muito importantes: (a) idade, duração e intensidade deste impulso têm base genética e variam consideravelmente de indivíduo para indivíduo (GALLAHUE E OZMUN, 2001); e (b) o período mais longo de crescimento adolescente, além de um estirão ligeiramente maior entre os meninos, respondem pela diferença na estatura adulta entre os sexos (MALINA E BOUCHARD, 2002).

Um outro fato estudado nessa dissertação e que nos trouxe algumas informações importantes foi o estudo de medidas repetidas para investigar quanto ao efeito do fator tempo nas mudanças das médias de estatura. Identificamos nas quatro coortes estudadas que o tempo influencia de forma significativa o aumento da estatura sendo o poder de observação superior a 99,9% nos dois sexos. Esses resultados reforçam o fato de que o potencial de crescimento linear é geneticamente determinado, todavia existem vários fatores hormonais de ação local ou sistêmica intervenientes. Nesse sentido, a puberdade em especial é profundamente marcada pela ativação do eixo GH/IGF-1 e suas interações co

progressivo nos níveis séricos de testosterona e estrogênio durante a puberdade em ambos os sexos. Esses são os principais reguladores do PVA e da maturação da placa de crescimento até que a fusão epifisária seja concluída.

Assim, a puberdade é o estágio de desenvolvimento em que a secreção de GH é mais sensível ao estímulo produzido por vários fatores, incluindo a secreção de hormônios gonadais sexuais. Todavia o mecanismo exato, seqüencial e progressivo desse período de explosão de crescimento permanece dúvida, embora se saiba que os mecanismos neuroendócrinos que regulam o crescimento durante os anos da infância e adolescência são únicos e de alta complexidade (NAUGHTON et al., 2000).

Identificamos assim alguns fatos interessantes quanto ao estudo do dimorfismo sexual na estatura corporal: (a) não existe um padrão diferencial entre os sexos quanto as 4 coortes, mesmo que esses provenham de uma mesma população; (b) as respostas advindas da comparação entre nossos estudos com estudos de corte transversal apresentam poucas semelhanças; (c) o tempo exerce grande influência no aumento da estatura em ambos os sexos, denotando a forte influência da genética nessa variável.

4.1.1.2. Massa Corporal

Ao estudarmos a massa corporal, identificamos também a falta de um padrão entre as quatro coortes realizadas. Os meninos apresentaram valores médios superiores ao sexo feminino aos 7 e 9 anos na primeira coorte e aos 14 anos na quarta coorte. Todavia, na terceira coorte existe a presença dos 9 anos de idade onde as meninas apresentaram médias superiores. Além disso, na segunda coorte já aos 8 anos as meninas superam os meninos em média, apresentando diferença estatisticamente significativa. Também, no caso dos 10 anos de idade, estudado na segunda e quarta coorte, foi identificada diferença significativa entre os sexos somente na segunda coorte.

Assim como feito em relação à estatura corporal, inicialmente vamos comparar os dados de nosso estudo com estudos realizados principalmente em nosso estado, porém de forma transversal, passando para a comparação com dados de cunho longitudinal desenvolvidos em outros países.

Ao analisarem a massa corporal de 1.440 crianças e adolescentes do município de Parobé, oriundos da avaliação realizada no ano de 2002, Lorenzi et al. (2003) identificaram maiores médias para o sexo masculino aos 7, 8 e 9 anos de idade. Por outro lado, dos 10 aos 14 anos as meninas apresentaram maiores médias de massa corporal, com diferenças estatisticamente significativas aos 11 e 12 anos de idade. Em um outro estudo também com a

presença de dados do município de Parobé, todavia oriundos da avaliação feita em 1999, Garlipp et al. (2002) identificaram maiores médias para o sexo masculino aos 7, 13 e 14 anos, sendo que houve diferenças estatisticamente significativas aos 14 anos de idade. Já o sexo feminino superou em média o sexo masculino dos 8 aos 12 anos, com diferenças significativas aos 8, 10, 11 e 12 anos de idade.

Com dados coletados no estado do Rio Grande do Sul, Garlipp et al. (2005) identificaram maiores médias de massa corporal no sexo masculino dos 7 aos 9 anos e dos 13 aos 17 anos, com diferenças estatisticamente significativas dos 14 aos 17 anos de idade. O sexo feminino com médias maiores aos 10, 11 e 12 anos apresentou diferença significativa aos 12 anos de idade. Outro estudo, agora com dados coletados nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, Gaya et al. (2002) identificaram maiores médias no sexo masculino aos 7, 8 e 9 anos e dos 14 aos 17 anos, com diferenças estatisticamente significativas aos 8, 14, 15, 16 e 17 anos de idade. No sexo feminino as maiores médias ocorreram dos 10 aos 13 anos, com diferenças significativas aos 11 e 12 anos de idade.

Identifica-se assim que se compararmos dados de natureza longitudinal com dados transversais, mesmo com a presença da população investigada, que ocorrem diferenças. Todavia parece claro que aos 7 e a partir dos 14 anos de idade os meninos apresentam maiores médias de massa corporal. Nas demais idades, provavelmente devido aos efeitos da maturação sexual e às grandes modificações corporais que ocorrem nesse período, as diferenças entre os sexos tendem a se confundirem ao longo dos estudos.

Se compararmos nosso estudo com dados de natureza longitudinal, identificamos diferenças em relação ao estudo de Deheeger et al. (2002) que, ao analisarem de dois em dois anos adolescentes dos 10 aos 16 anos, identificaram maiores médias de massa corporal no sexo masculino, em todas as idades, com diferenças estatisticamente significativas. No estudo de McMurray et al. (2003), com meninos e meninas afro-americanas e caucasóides, entre os 8 e 15 anos de idade, foi identificado que os meninos afro-americanos são mais pesados do que as meninas somente aos 14 e 15 anos de idade. Por outro lado, entre os caucasóides os meninos apresentaram maiores médias de massa corporal aos 8, 13, 14 e 15 anos, havendo uma igualdade nas médias dos 10 anos de idade. Em um outro estudo, Armstrong et al. (1999) ao avaliarem meninos e meninas dos 11 aos 13 anos identificaram, nas três idades, maiores médias no sexo feminino, não havendo, no entanto, diferenças significativas.

Ao discorrermos sobre o salto pubertário, assim como em relação à e2(9)-0.205162.18213(1)-2.115

estudo, o maior ganho em massa corporal foi observado entre os 11 e 13 anos de idade, na terceira coorte, nos dois sexos (meninos= 14,85kg e meninas= 13,96kg). Quanto ao sexo feminino, os resultados encontrados parecem coerentes com a literatura, onde o PVP na população investigada parece ocorrer entre os 11 e 13 anos de idade. Todavia, quanto ao sexo masculino, tendo em vista que o estudo termina aos 14 anos de idade, e que o PVA ocorreu por volta desta idade, provavelmente o PVP ocorrerá mais tarde.

Assim como ocorrido na estatura, também na massa corporal, após termos analisado o efeito do tempo nas mudanças das médias, identificamos influência significativa do fator tempo sobre essa variável. O poder de observação foi superior a 99,9% em todas as coortes estudadas, nos dois sexos. Esses resultados reforçam o fato de que a massa corporal tende a acompanhar a curva geral de aumento em estatura. Para Gallahue e Ozmun (2003), os ganhos de massa corporal no sexo masculino durante a adolescência ocorrem devido aos aumentos tanto da estatura como da massa muscular, tendo em vista que a massa adiposa tende a permanecer estável nesse período. Entretanto, no sexo feminino, os ganhos em massa corporal ocorrem devido aos aumentos da estatura e massa adiposa, sendo que a influência da massa muscular nessa variável é bastante pequena.

Assim, como ocorrido na estatura, identificamos na massa corporal a falta de um padrão diferencial entre os sexos quando analisamos as 4 coortes. Todavia, existe uma forte influência do tempo no aumento das médias ao longo das idades. Além disso, poucas foram as semelhanças na comparação entre nosso estudo, de natureza longitudinal, com estudos de natureza transversal.

4.1.2. Quanto aos componentes da aptidão física

4.1.2.1. Força-resistência abdominal

Ao analisarmos a força resistência abdominal, parece haver um padrão bem estabelecido entre as coortes estudadas. Em todas as idades os meninos apresentaram maiores médias do que as meninas, sendo que as diferenças estatisticamente significativas iniciaram aos 10 anos e seguiram assim até os 14 anos de idades, independente da coorte em questão.

Todavia, quando foi retirado o efeito das variáveis somáticas (massa corporal e estatura), identificamos algumas mudanças. Nos 9 anos da primeira coorte passou a haver diferença significativa entre os sexos, mas deixou de haver diferenças aos 12 anos na segunda coorte e aos 10 e 12 anos na terceira coorte. Para Letzeler e Letzeler (1990), não existe um consenso quanto ao desenvolvimento do comportamento das curvas de força/resistência,

dependendo basicamente de como é avaliada. Por outro lado autores como Davis et al. (1994), Ross e Gilbert (1985), Ross e Pate (1987), Böhme (1994), Gaya et al. (1997), Guedes (1994), Bergmann et al. (2005) apresentam curvas de desenvolvimento da força/resistência abdominal bastante similares.

Em um estudo com a mesma população analisada nessa dissertação, no entanto, somente com dados coletados em 1999 e de forma transversal, Garlipp et al. (2002) identificaram diferenças estatisticamente significativas entre os sexos, a favor do sexo masculino dos 8 aos 14 anos de idade, inclusive quando os resultados foram corrigidos pelas covariáveis estatura e massa corporal. Também de forma transversal e recorrendo a análise de covariância, Maia et al. (2002) ao investigarem crianças e jovens dos 8 aos 17 anos de idade identificaram diferenças significativas a favor do sexo masculino aos 9 e 10 anos e dos 12 aos 17 anos de idade. As diferenças permaneceram significativas após a correção de seus valores pela estatura e massa corporal.

Em um outro estudo, porém com dados de 3.734 meninos e 3.469 meninas, dos 7 aos 17 anos de idade, da região sul do Brasil, Gaya et al. (2002) identificaram maiores valores de força-resistência abdominal no sexo masculino em todas as idades analisadas. O mesmo foi identificado por Bergmann et al. (2005) com dados do estado do Rio Grande do Sul, Gaya et al. (2003-a) com dados do município de Parobé, além de Ross e Gilbert (1985) e Ross e Pate (1987) com dados oriundos de crianças e adolescentes americanos.

Para Bar-Or (1989), Malina e Bouchard (2002), Gallahue e Ozmun (2001), esses resultados são considerados normais tendo em vista a maior massa magra no sexo masculino, principalmente durante a adolescência, o que determina aumento nos níveis de força. Ainda para Gallahue e Ozmun (2001), principalmente após a puberdade, as diferenças entre os sexos podem ser explicadas pelo aumento da testosterona circulante, além de níveis mais altos de motivação no sexo masculino. Assim, segundo Malina (1990) e Malina e Bouchard (2002), os meninos apresentam valores superiores ao das meninas em todas as idades, havendo a partir dos 11-12 anos um aumento na magnitude dessas diferenças.

Ao analisarmos o efeito do tempo nas mudanças das médias, identificamos influência significativa ($p < 0,05$) do fator tempo sobre essa variável. O poder de observação foi superior a 91,0%, com exceção do sexo feminino na quarta coorte (68,6%). Isso demonstra que os valores no teste do abdominal são crescentes dos 7 aos 14 anos no sexo masculino, entretanto, no sexo feminino, com a proximidade dos 14 anos existe uma tendência de estabilização da performance nessa variável. Bergmann et al. (2005) analisando crianças e adolescentes dos 7 aos 17 anos do Rio Grande do Sul identificaram, também, no sexo feminino uma estabilização

da força/resistência abdominal entre os 11 e os 14 anos, e um aumento dos escores no sexo masculino dos 7 aos 14 anos de idade. Também Garlipp et al. (2002), com parte dos dados analisados nessa dissertação identificaram valores crescentes no sexo masculino dos 7 aos 10 e dos 11 aos 14 anos de idade. Enquanto no sexo feminino, houve valores estáveis dos 9 aos 11 e dos 12 aos 14 anos de idade. Essa estabilização da performance no sexo feminino pode ser explicada pelo fato de que, mesmo apresentando salto pubertário mais precoce, o que lhes proporciona vantagens dimensionais momentâneas, os ganhos de massa nas meninas estão intimamente ligados aos aumentos de massa gorda, o que causa desvantagem em relação à eficiência motora, tendo em vista que esse tipo de massa não produz trabalho (HENSLEY E EAST, 1982; MALINA et al., 1995).

Assim, quanto à força/resistência abdominal, os en

aumentando até os 14-15 anos, onde tendem a estabilizar. Já no sexo masculino, a redução vai dos 7 aos 11-12 anos, onde iniciam um aumento que segue durante a adolescência.

A diminuição dos valores médios no sexo masculino, segundo Branta et al. (1984) ocorre pelo fato de que a parte inferior do corpo cresce mais rápido do que o tronco. Entretanto, o pequeno ganho em flexibilidade ocorrido dos 12 para os 14 anos na quarta coorte, pode ser explicado pelo fato de que o grande aumento em comprimento do tronco ocorre entre os 13 e 13 anos e meio neste sexo (HAUBENSTRICKER E SAPP, 1980). No caso do sexo feminino, os resultados encontrados em nosso estudo se parecem com o estudo longitudinal desenvolvido por Beunen e Simons (1990) que, ao analisarem os resultados do *Leuven Growth Study of Flemish Girls* realizado na Bélgica, mostraram que a flexibilidade diminui com a idade dos 6 aos 10 anos, tendendo a estabilizar a partir dos 11 anos de idade.

Em um estudo de corte transversal com crianças e adolescentes dessa mesma população Gaya et al. (2003-a) identificaram maiores médias no sexo feminino, com exceção dos 9 e 12 anos de idade. Em um outro estudo, também com a presença de indivíduos da população investigada, Garlipp et al. (2002) encontraram resultados diferentes do estudo anterior, onde as meninas apresentaram maiores médias em todas as idades, com diferenças estatisticamente significativas aos 9 e 12 anos. Ainda, com crianças e adolescentes da região sul do Brasil Gaya et al. (2002) identificaram maiores médias para o sexo feminino dos 7 aos 17 anos de idade. O mesmo resultado foi encontrado por Bergmann et al. (2005). Valores superiores no sexo feminino, mesmo não sendo estatisticamente significativos ainda podem ser encontrados nos estudos de Wilmore e Costill, 2001; Guedes, 1994; Böhme, 1995; AAHPERD (1988).

Ao seguirem longitudinalmente crianças e adolescentes dos dois sexos, Branta et al. (1984) a partir dos dados de *Motor Performance Study at Michigan State University*, e Kemper e Verschurr (1985) com os dados do *Growth, Health and Fitness of Teenagers* realizado na Holanda, identificaram melhor rendimento no teste de sentar-e-alcançar no sexo feminino em todas as idades.

Quanto ao efeito do tempo nas mudanças das médias, identificamos influência significativa ($p < 0,05$) do fator tempo, principalmente nas duas primeiras coortes, onde encontramos as idades mais baixas, sendo que o poder de observação foi superior a 93,0%. Nas coortes 3 e 4, identificamos influência significativa do tempo somente no sexo masculino na terceira coorte. Essa variação segundo Gallahue e Ozmun (2001), pode ser explicada pelo fato de que os meninos não apresentam nenhum tipo de padrão de aumento ou diminuição neste teste motor, todavia, demonstram uma forte tendência de diminuição da flexibilidade

com a idade. E que a superioridade das meninas, neste teste motor, em todas as idades, pode estar centrada nas diferenças anatômicas entre os sexos, além de uma variação sócio-cultural que favorece a flexibilidade articular nas meninas.

Assim, nas idades analisadas tanto nesse estudo, como nos estudos citados, as meninas apresentam sempre maiores médias em relação ao sexo masculino. Todavia, em nosso estudo, não existem diferenças significativas entre os sexos, o que ocorre em outros estudos, principalmente naqueles analisados de forma transversal. Além disso, quanto à análise do fator tempo na mudança das médias, parece haver alguma influência da idade, ou seja, quanto maior a idade, menos afetado pelo tempo se torna a resposta nesse teste motor.

4.1.2.3. Resistência geral

O desenvolvimento da corrida/caminhada de 9 minutos nas quatro coortes estudadas é complexo e difícil de explicar. Verificamos uma diminuição dos valores médios de resistência aeróbia da primeira para a segunda avaliação em todas as coortes, nos dois sexos, voltando a aumentar para a terceira avaliação. Todavia, se verificarmos os resultados das análises de medidas repetidas (anexo 6), identificamos que a diminuição dos valores médios da primeira para a segunda avaliação foi significativa somente na segunda coorte no sexo masculino (8 para os 10 anos; $p=0,013$), e na quarta coorte no sexo feminino (10 para os 12 anos; $p=0,011$). Desta forma as demais diminuições são devidas ao acaso.

Esses resultados não estão de acordo com a literatura, tendo em vista que a performance nos testes de capacidade aeróbia tendem a aumentar dos 7 aos 14 anos nos dois sexos (MALINA E BOUCHARD, 2002; GALLAHUE E OZMUN, 2001; BERGMANN et al., 2005). Para Gallahue e Ozmun (2001) o consumo máximo de oxigênio tende a melhorar em função da idade até cerca dos 18 a 20 anos, sendo que a melhora posterior provém basicamente do treinamento.

Ao analisarmos as diferenças entre os sexos, também aqui os resultados são complexos. Não existe um padrão de diferenciação, ou seja, em idades que se repetem, mas em coortes diferentes, aparece diferença significativa em uma coorte, não aparecendo na outra. Este é o caso dos 9 e 11 anos que aparecem tanto na coorte 1, como na coorte 3. Na coorte 1 não existe diferença estatisticamente significativa entre os sexos nas duas idades citadas, mas na coorte 3 as diferenças aparecem. O mesmo acontece com os 10 anos de idade, em que não existe diferença significativa na segunda coorte, o que acontece na coorte 4.

Quando retiramos o efeito da massa corporal e estatura, não houve modificações entre as diferenças significativas identificadas. Resultados idênticos foram encontrados por Garlipp

et al. (2002) onde após a remoção do efeito das variáveis dimensionais, permaneceram as diferenças significativas entre os sexos dos 7 aos 14 anos de idade. Segundo Rowland (1990, 2000) e Docherty (1996), os meninos apresentam aptidão cardiorrespiratória superior à das meninas em todas as idades, durante a infância e a adolescência.

Seguindo a complexidade ocorrida quanto à diferenciação entre os sexos, também na influência do tempo na mudança das médias, ao longo das idades, existem diferenças quanto as 4 coortes. Se nas coortes, 2 e 4, podemos dizer com uma certeza entre 60,9 e 89,2% que o tempo influencia a mudança das médias, nas coortes 1 e 3 com um nível de confiança entre 58,2 e 90% podemos apresentar a não influência do tempo na mudança das médias ao longo das idades.

Tendo em vista que o consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$), medido de forma direta é considerado o mais preciso e válido das técnicas para avaliar a aptidão cardiorrespiratória, algumas diferenças entre os sexos foram encontradas quanto a esta medida. Para Léger (1996), Malina (1990) e Rowland (1990) o $VO_{2máx}$ é relativamente estável para os meninos e decresce sutilmente nas meninas durante o crescimento, sendo os valores muito próximos aos apresentados por adultos. Por outro lado, Cunningham et al. (1984), ao comparar os resultados de diversos estudos encontraram valores de $VO_{2máx}$ (ml/kg/min) sem alterações, com leve aumento ou declínio com a idade, em ambos os sexos. Para esses autores, essa discrepância nos resultados pode ser devido à natureza transversal dos dados e às diferenças encontradas nas amostras de crianças estudadas. Para Borms (1986), embora exista uma melhora no desempenho das crianças e adolescentes quanto a distância percorrida nos testes de resistência, isso acontece sem melhora correspondente no $VO_{2máx}$.

Entretanto, em estudos longitudinais, o comportamento do $VO_{2máx}$ (ml/kg/min) em meninos apresenta-se estável até uma idade em torno de 17-18 anos, e após sofre uma leve redução nos seus valores. Com relação às meninas, o comportamento do $VO_{2máx}$ (ml/kg/min) é semelhante, porém a queda em seus valores é mais precoce, em torno 11-12 anos (KEMPER et. al., 1986; BINKHORST et.al., 1986).

Todavia, parece haver consenso que em todas as idades os meninos apresentam valores de $VO_{2máx}$ superiores aos apresentados pelas meninas, aumentando esta diferença durante a puberdade (ROWLAND 1990; ROWLAND et. al. 2000). Segundo Gallahue e Ozmun (2001) e Astrand & Roohal (1980), o sexo feminino possui cerca de 70 a 75% da capacidade do sexo masculino de consumir oxigênio. Entretanto, a herança genética desempenha papel crucial na capacidade de consumir oxigênio. Para Guedes e Guedes (1997), os melhores resultados no sexo masculino são devido a uma menor quantidade de gordura,

maior comprimento das pernas, massa muscular mais desenvolvida e maior capacidade aeróbia em relação ao sexo feminino. Para estes pesquisadores, as diferenças sexuais antes da puberdade provêm de fatores ambientais. Ainda Astrand e Rodahl (1980), Hollmann e Hettinger (1983), Massicotte (1985), Malina e Bouchard (2002), apontam o maior acúmulo de gordura, menor massa muscular, menor volume cardíaco, menor capacidade respiratória e baixos níveis de hemoglobina nas mulheres como as possíveis características diferenciais entre os sexos.

Assim, através dos resultados obtidos quanto à aplicação do teste de corrida/caminhada de 9 minutos, podemos inferir que não existe um padrão diferencial entre os sexos. Ainda, apresentar que as variáveis estatura e massa corporal não exercem influências significativas quanto aos escores obtidos nas diferentes idades e sexo. Além de apresentar diferenças quanto ao efeito do tempo na mudança das médias nas coortes estudadas.

4.1.2.4. Força explosiva de membros inferiores

Quanto à força explosiva de membros inferiores, identificamos maiores médias no sexo masculino em todas as idades das quatro coortes estudadas, mesmo após a retirada do efeito das variáveis massa corporal e estatura. Entretanto, quanto às diferenças significativas, não foi encontrado um padrão. Ao analisarmos os 9 e 11 anos de idade, presentes na primeira e terceira coortes, identificamos diferenças significativas somente na terceira coorte nas duas idades. Por outro lado, foram identificadas diferenças significativas, entre os sexos, aos 7, 8, 12, 13 e 14 anos de idade, independente da coorte. Com a retirada do efeito das variáveis somáticas, deixaram de haver diferenças estatisticamente significativas aos 8 anos na segunda coorte e aos 9 anos na terceira coorte.

Outro fator importante é o aumento dos valores médios no sexo masculino em todas as coortes estudadas. Já no sexo feminino, parece haver uma estabilização a partir dos 10 anos de idade. Ainda, podemos identificar um grande distanciamento dos valores médios entre os sexos a partir dos 11 anos, sendo que chega a variar de 1,36cm aos 10 anos até 33,59cm aos 14 anos de idade.

Ao compararmos nossos resultados com aqueles apresentados nos estudos de corte transversal desenvolvidos por Garlipp et al. (2002), Gaya et al. (2003-b) e Lorenzi et al. (2005), com crianças e adolescentes dos 7 aos 17 anos de idade, sendo que a população investigada em nosso estudo faz parte dos dois primeiros estudos citados, encontramos algumas diferenças tendo em vista que foram encontradas, em todas as idades, diferenças

estatisticamente significativas a favor do sexo masculino. Além disso, nestes três estudos, as meninas tendem a estabilizar sua performance a partir dos 12 anos de idade, enquanto os meninos seguem apresentando médias sempre crescentes. Branta et al. (1984) com dois estudos longitudinais identificaram valores médios sempre crescentes, nos dois sexos, dos 5 aos 14 anos de idade. Também, Beunen e Simons (1990) identificaram aumento linear da força explosiva de membros inferiores no sexo feminino dos 6 aos 9 anos de idade no *Leuven Growth Study of Flemish Girls*. E ainda, Beunen et al. (1989) identificaram, no sexo masculino, aumento linear da força muscular com a idade desde o princípio da infância, até aproximadamente os 14 anos de idade, quando existe uma aceleração importante até o final da adolescência.

Gaya et al. (2003-b) frente ao platô na performance do sexo feminino lançam as seguintes e pertinentes questões: não estariam essas adolescentes ainda muito jovens assumindo um estilo de vida sedentário? Essa tendência a manter estável seus níveis de aptidão física não seria fruto da carência de atividades físicas? Não estariam nossas crianças e adolescentes assumindo precocemente responsabilidades domésticas que lhe retiram o espaço para as práticas de lazer? E concluem sugerindo uma intervenção pedagógica com o intuito de oportunizar a essas adolescentes um cotidiano efetivamente mais rico no âmbito das atividades físicas e esportivas.

Quanto à influência do tempo, identificamos que esse influencia de forma significativa as mudanças das médias ao longo das idades, sendo que o poder de observação foi superior a 99,9% em todas as coortes no sexo masculino. Beunen et al. (1998) afirma que nos meninos, a força muscular aumenta linearmente com a idade desde o princípio da infância, até aproximadamente os 13 ou 14 anos de idade, quando existe uma aceleração bastante importante até o final da adolescência. No sexo feminino, a influência do tempo também ocorre de forma significativa em todas as coortes, entretanto, nas coortes 3 e 4, o poder de observação diminui para 99,2% e 76,8%, respectivamente. Beunen et al. (1998) refere que a força no sexo feminino cresce de forma linear até por volta dos 15 anos de idade, não havendo uma evidência clara no salto pubertário.

Para Gallahue e Ozmun (2001), o trabalho de potência depende de três fatores: a) velocidade de contração dos músculos envolvidos; b) força destes músculos; e c) uso coordenado destes músculos. Para este pesquisador, as diferenças quanto à idade e sexo estão intimamente relacionadas aos aumentos anuais de força e velocidade de movimento e das influências sócio-culturais variáveis entre meninos e meninas. Quanto à força, durante a

puberdade, os meninos aumentam os níveis de testosterona circulante, o que aumenta os níveis de força, enquanto as meninas possuem baixos valores deste andrógeno na circulação.

Assim, quanto à aplicação do teste do salto horizontal, no intuito de verificarmos as possíveis diferenças entre os sexos, frente à força explosiva de membros inferiores, identificamos que: (a) as médias apresentadas pelo sexo masculino foram além de crescentes, maiores do que as médias apresentadas pelo sexo feminino; (b) as meninas apresentam uma tendência de estabilização a partir dos 10 anos de idade; (c) não existe um padrão diferencial entre os sexos, ou seja, em idades que se repetem, porém em coortes diferentes, podem existir, ou não, diferenças significativas; (d) o passar do tempo exerce influência na mudança das médias ao longo das idades nos dois sexos.

4.1.3. Considerações conjuntas

Quando falamos em dimorfismo sexual, devemos levar em consideração tanto os fatores biológicos como a ação do meio-ambiente (ANASTASI, 1981).

Quanto aos fatores biológicos, Malina (1984) afirma que antes da puberdade existe uma similaridade física entre os sexos. Entretanto, durante e após a puberdade, os meninos apresentam um aumento importante da secreção de testosterona, o que causa um aumento do tamanho muscular.

Segundo Malina e Johnson (1967), meninos e meninas pré-púberes apresentam uma relação similar entre músculos e gordura. Todavia, após a puberdade, o sexo feminino continua com essa similaridade, enquanto o sexo masculino apresenta quase o dobro de músculos em relação à gordura corporal. Para além dessa relação, os meninos apresentam maior massa livre de gordura (BURMEISTER, 1965), maiores circunferências de braço e panturrilha (ROCHE E MALINA, 1983), ombros mais largos e quadris mais estreitos (ROCHE E MALINA, 1983), além de maior circunferência de antebraço e menor dobra cutânea triptal (FRISANCHO, 1981).

Para Malina (1984), as semelhanças e diferenças entre os sexos podem ser mais apropriadamente descritas pelas características biológicas como tipo do corpo, composição corporal, força e comprimento dos membros. Assim, ao compararmos adolescentes de ambos os sexos quanto a testes motores que exijam tamanho e força, os meninos, em média, sempre superarão as meninas, devido a suas diferenças biológicas (THOMAS E FRENCH, 1985).

Por outro lado, o dimorfismo sexual também sofre influência do meio-ambiente, o que segundo Maccoby e Jacklin (1974) dependem de três fatores: imitação, socialização e auto-socialização. Os mesmos autores inferem que durante a idade pré-escolar os pais exercem

grande influência sobre o comportamento motor das crianças, sendo os meninos mais influenciados do que as meninas, permanecendo durante os anos seguintes. Assim sendo, antes da puberdade, diferenças sexuais quanto à performance motora em algumas tarefas motoras são socialmente influenciadas pelos pais, professores e treinadores (MACCOBY E JACKLIN, 1974). Também, Thomas e French (1985) inferem que as diferenças sexuais antes da puberdade são moderadas e causadas principalmente pela ação do meio-ambiente.

Enfim, ao analisarmos todos os resultados encontrados em nosso estudo, podemos inferir que, em termos médios, as maiores diferenças entre os sexos ocorrem a partir dos 12 anos de idade. Isso ocorre pelo fato de que, por volta dessa idade, os meninos se aproximam do pico de velocidade de altura, e após esse evento ocorre o pico de velocidade de peso, a que se associa uma forte concentração de testosterona e IGF1 circulantes. A estes eventos de natureza hormonal, também devemos associar aspectos maturacionais do sistema neural, sobretudo em aspectos de sincronismo no recrutamento de fibras musculares. Sendo assim, as diferenças entre os sexos, principalmente aquelas que exigem tamanho corporal, força, resistência e força explosiva aumentam com a idade, e resultam da combinação entre os fatores biológicos e o meio-ambiente.

4.2. ESTABILIDADE

4.2.1. Quanto ao crescimento somático

Quanto à estatura corporal, identificamos valores de r superiores a 0,60, com exceção dos 11 para os 13 anos na coorte 3 ($r=0,546$), e dos 10 para os 14 anos ($r=0,514$) na coorte 4, ambos no sexo feminino. Isto significa que a estatura corporal em nosso estudo, segundo os critérios propostos por Malina (1996), pode ser considerada como uma variável com alta estabilidade. Na massa corporal, assim como na estatura, identificamos também valores de r sempre superiores a 0,60, com exceção dos 10 para os 14 anos do sexo feminino, na coorte 4. Assim, a massa corporal, em nosso estudo, também pode ser considerada uma variável com alta estabilidade.

Na literatura internacional, poucos são os trabalhos que se detiveram a estudar a estabilidade tanto da estatura como da massa corporal. Desses podemos citar o trabalho realizado por Falk et al. (2001), que ao objetivar a análise da estabilidade de componentes de aptidão física, apresentam também os valores de auto-correlação tanto da estatura como da massa corporal de 319 crianças (203 meninos e 116 meninas) de 11 escolas de Israel. Essas crianças foram seguidas durante 4 anos (6-7 anos até os 10-11 anos de idade). No caso da

estatura os valores de r ficaram em 0,73 no sexo masculino e 0,49 no sexo feminino. A massa corporal apresentou valores de auto-correlação de 0,75 no sexo masculino e 0,70 no sexo feminino. Também Erdmann e McMillan (2000), ao estudarem 533 crianças (272 meninos e 261 meninas) entre os 6 e os 11 anos de idade, identificaram valores de auto-correlação de 0,82 e 0,80 para estatura e massa corporal, respectivamente no sexo masculino. No sexo feminino, o valor de r na estatura foi de 0,83, enquanto na massa corporal foi de 0,74. Ainda Bulgakova (apud MAIA, 1993), ao estudar a estabilidade da estatura e massa corporal de nadadores entre os 10 e os 17 anos de idade, identificou na estatura entre os 10 e os 13 anos o maior valor de r ($r=0,487$), enquanto entre os 13 e os 16 anos foi encontrado o menor valor ($r=0,410$). Para a massa corporal, o menor valor ficou no intervalo dos 11 para os 14 anos de idade ($r=0,438$), enquanto o maior valor foi verificado entre os 14 e 17 anos de idade ($r=0,512$).

Janz e Mohoney (1997) apresentam os valores de r para estatura e massa corporal em um estudo que contou com 56 meninos seguidos dos 8 aos 12 anos e 58 meninas seguidas dos 7 aos 11 anos de idade. O estudo faz parte do *Muscatine Study* desenvolvido no Canadá, que tem como objetivo principal o estudo da estabilidade durante a puberdade. Nos dois sexos o valor de auto-correlação ficou em 0,86 na estatura e em 0,89 na massa corporal. Somente em relação à massa corporal Stark et al. (1981), ao correlacionarem os valores dessa variável entre os 6 e os 26 anos de idade, encontraram valores de r entre os 0,32 e 0,38. Também McMurray et al. (2003), apresentando somente o resultado da auto-correlação entre os 8 e os 16 anos de idade referente à massa corporal, apresentam valor de r igual a 0,767.

Para Malina e Bouchard (2002), a estabilidade é mais evidente na estatura do que na massa corporal, e isso pode ser explicado pelo fato de que quanto maior a influência dos fatores genéticos, maior a estabilidade (LOPES et al., 2000). Malina e Bouchard (2002) ainda afirmam que a contribuição genética para a estatura é de cerca de 60%, enquanto para a massa corporal fica em torno de 40%.

A alta estabilidade apresentada tanto pela estatura como pela massa corporal nos remete ao fato de que o crescimento somático tende a ser canalizado, ou seja, tende a seguir canais específicos em tabelas de crescimento. Essa canalização ao longo da ontogênese humana pode sofrer alterações advindas basicamente das condições ambientais de onde esse indivíduo é criado (MALINA E BOUCHARD, 2002).

Assim, principalmente quando falamos em estatura corporal, tendo em vista como base a alta estabilidade dessa variável, surge a possibilidade da predição da estatura adulta de um sujeito a partir de observações anteriores. Autores como Malina (1990) e Malina e

Bouchard (2002), sugerem que o que é válido para a estatura, é válido também para as outras dimensões somáticas (altura sentado, comprimento de membros inferiores, diâmetro biacromial e bicristal). Além disso, sugerem que a massa corporal apresenta uma estabilidade aparente, pois sofre certa inconsistência durante a puberdade, motivada pelo *timing*, intensidade e duração do salto pubertário.

Sendo assim, ao compararmos nosso estudo com estudos de cunho internacional, identificamos valores próximos que nos indicam ser tanto a estatura como a massa corporal variáveis que apresentam estabilidade, podendo assim sofrer certa prognose.

4.2.2. Quanto aos componentes da aptidão física

Quanto à estabilidade dos componentes da aptidão física, diversos trabalhos têm sido realizados, nos quais os testes utilizados nessa dissertação se fazem presentes.

4.2.2.1. Força-resistência abdominal

O teste de força/resistência abdominal em nosso estudo apresentou uma variabilidade muito grande quanto ao seus valores de auto-correlação. Com exceção da coorte 1, em todas as outras houve idades nas quais não ocorreram significância nos valores de auto-correlação. Quanto aos valores significativos, os valores de r flutuaram entre 0,347 entre os 8 e os 10 anos da segunda coorte no sexo feminino e 0,810 entre os 9 e 11 anos na primeira coorte, também no sexo feminino. Assim, segundo os critérios de Malina (1996), podemos dizer que a força/resistência abdominal apresenta uma estabilidade que varia entre alta e moderada.

Entretanto, ao analisarmos mais detalhadamente nossos dados, podemos encontrar algumas inconsistências. Quanto aos valores de auto-correlação entre os 9 e 11 anos de idade (observados tanto na coorte 1 como na coorte 3), identificamos no sexo masculino que o valor de r na coorte 1 ($r=0,437$) pode ser considerado moderado, enquanto na coorte 3 nem sequer existe significância entre os valores. Já no sexo feminino, na coorte 1, o valor de r ($r=0,810$) se apresenta como alto, enquanto na coorte 3 ($r=0,535$) é considerado como sendo moderado. Seguindo esse mesmo tipo de análise, ao verificarmos os valores de auto-correlação entre os 10 e 12 anos de idade, que podem ser encontrados nas coortes 2 e 4, também podemos identificar algumas discrepâncias. Quanto ao sexo masculino, o valor de r na coorte 2 ($r=0,573$) pode ser considerado como sendo moderado, enquanto, na coorte 4, não existe correlação significativa entre os valores. O mesmo pode ser identificado no sexo feminino, em que na coorte 2 não ocorre correlação significativa, enquanto na coorte 4 o valor de r ($r=0,583$) pode ser considerado como sendo moderado.

A estabilidade da força/resistência abdominal foi um dos focos de Ponnet et al. (1993), que ao estudarem sua estabilidade identificaram valores de r igual a 0,55 no sexo masculino entre os 12 e 15 anos de idade. Também Ellis et al. (1975), ao estudarem a estabilidade da força/resistência abdominal dos 10 para os 16 anos de idade em meninos identificaram valor de auto-correlação de 0,40.

Ao seguirem uma sub-amostra do *Canada Fitness Survey*, Fortier et al. (2001) identificaram valores de auto-correlação entre 0,42

Entretanto, devemos ter certa parcimônia quanto à prognose, tendo em vista que existem algumas diferenças mesmo dentro de uma mesma população.

4.2.2.2. Flexibilidade

No caso da flexibilidade, medida através do teste de sentar-e-alcançar, houve significância entre os valores de correlação entre todas as idades estudadas, com exceção dos 10 para os 12 anos e 8 para os 12 anos na segunda coorte no sexo feminino, e entre os 9 e 11 anos e 11 e 13 anos na terceira coorte no sexo masculino. Assim, de uma forma geral os valores de auto-correlação variaram entre 0,421 entre os 7 e os 11 anos do sexo feminino na primeira coorte, e 0,923 entre os 12 e os 14 anos de idade, também no sexo feminino, porém na coorte 4. Desta forma, segundo os critério de Malina (1996), podemos dizer que a flexibilidade em nosso estudo apresenta estabilidade, e essa se localiza entre moderada e alta.

Entretanto, também nessa variável, em intervalo de idades semelhantes, porém em coortes diferentes, ocorreram algumas inconsistências. No caso do sexo masculino, o valor de auto-correlação entre os 9 e 11 anos da coorte 1, apresentou valor significativo e correlação considerada alta ($r=0,702$). Por outro lado, no mesmo intervalo de idade, porém na coorte 3, não existiu sequer significância no valor de correlação. Já no caso do sexo feminino, em ambos os estudos houve correlação significativa, com valor de r considerado moderado (coorte 1: $r=0,556$; coorte 2: $r=0,568$).

Assim também, o valor de auto-correlação entre os 10 e 12 anos de idade se apresentaram diferentes, dependendo da coorte em questão. No sexo masculino, tanto na coorte 2 como na coorte 4, houve correlação significativa, todavia na coorte 2 o valor de r é considerado alto ($r=0,668$), enquanto na coorte 4 é considerado como sendo moderado ($r=0,496$). Já no sexo feminino, não houve correlação significativa na coorte 2, enquanto na coorte 4, além de significativo, o valor de r é considerado como sendo alto ($r=0,763$).

Mais especificamente quanto ao sexo masculino, através dos dados provenientes do *Leuven Growth Study of Belgian Boys*, e sua continuação denominada *Leuven Longitudinal Study on Lifestyle, Fitness, and Health*, Beunen et al. (1992) identificaram altos valores de estabilidade para a variável flexibilidade, medida através do teste de sentar-e-alcançar. Foram identificados os valores de 0,68, 0,70 e 0,82 entre os 13 e 30 anos, 15 e 30 anos e 18 e 30 anos, respectivamente. Ainda Ponnet et al. (1993), ao estudarem meninos seguidos dos 12 aos 15 anos de idade, identificaram valores de r igual a 0,85 entre os 12 e 13 anos, 0,80 entre os 12 e 14 anos e 0,72 entre os 12 e 15 anos de idade. Seguindo meninos e meninas dos 11 aos

18 anos de idade, Fortier et al. (2001), identificaram valores de auto-correlação entre 0,47 e 0,85, numa sub-amostra oriunda do *Canada Fitness Survey*. Também Marshall et al. (1998), ao estudarem a estabilidade dessa variável entre os 9 e os 12 anos de idade, identificaram valores de r entre 0,67 e 0,77 tanto no sexo masculino como no sexo feminino. Erdmann e McMillan (2000), com meninos e meninas entre os 6 e os 11 anos de idade, identificaram valores de auto-correlação de 0,51 no sexo masculino e 0,30 no sexo feminino.

Se analisarmos os resultados obtidos pelos pesquisadores citados, podemos identificar que a flexibilidade, medida através do teste de sentar-e-alcançar, pode ser considerada como uma variável que apresenta estabilidade considerada de moderada a alta, o que corresponde em parte aos resultados encontrados em nosso estudo. Entretanto, devemos ter certa parcimônia quanto a esse tipo de informação tendo em vista as diferenças encontradas dentro de uma mesma população.

4.2.2.3. Resistência Geral

No caso da resistência geral, medida através do teste de corrida/caminhada dos 9 minutos, os valores de auto-correlação entre as idades estudadas variaram bastante, sendo que em todas as coortes, nos dois sexos, houve valores de correlação significativos e não significativos. Todavia, daqueles valores significativos, os valores de r flutuaram entre 0,399 entre os 10 e 12 anos da coorte 2 e 0,555 entre os 9 e os 11 anos na coorte 1, ambos no sexo feminino. Assim, analisando somente os valores significativos, a resistência geral pode ser considerada como tendo uma estabilidade moderada, segundo os critérios propostos por Malina (1996).

Todavia, também nessa variável encontramos alguma inconsistência quanto aos valores de auto-correlação, em intervalos de idades semelhantes, porém em coortes diferentes (9 para 11 anos: coortes 1 e 3; 10 para 12 anos: coortes 2 e 4). No caso do intervalo de idade dos 9 para os 11 anos, nas duas coortes (1 e 3), não houve significância para o sexo masculino. Por outro lado, no sexo feminino, na coorte 1, encontramos o maior valor de r ($r=0,555$) para essa variável, enquanto na coorte 3 nem sequer o valor de auto-correlação foi significativo. No caso dos valores de auto-correlação entre os 10 e 12 anos de idade, encontramos valores significativos e semelhantes para o sexo masculino (coorte 2: $r=0,427$; coorte 4: $r=0,437$). Entretanto, no sexo feminino, em ambas as coortes o valor de auto-correlação foi significativo, mas na coorte 2 esse valor foi positivo ($r=0,399$), enquanto na coorte 4 o valor foi negativo ($r=-0,506$).

Ao estudar a resistência geral, porém com o teste de 6 minutos, Ponnet et al. (1993), identificaram valores de auto-correlação de 0,78 entre os 12 e 13 anos, 0,83 entre os 12 e 14 anos e 0,63 entre os 12 e 15 anos de idade.

Utilizando um teste de corrida de 600 metros, Falk et al. (2001), com crianças seguidas dos 6-7 anos aos 10-11 anos de 11 escolas de Israel identificaram valores de auto-correlação de 0,60 no sexo masculino e 0,42 no sexo feminino.

Com o teste da corrida/caminhada da milha Marshall et al. (1998), identificaram valores de auto-correlação entre 0,56 e 0,76 no sexo masculino e entre 0,39 e 0,71 no sexo feminino. Utilizando esse mesmo teste, Erdmann e McMillan (2000) encontraram valores de r de 0,38 no sexo masculino e 0,31 no sexo feminino, em crianças seguidas entre os 6 e os 11 anos de idade.

Ao nos referirmos à resistência aeróbia, porém medida através do consumo máximo de oxigênio (ml.kg.min^{-1}), alguns trabalhos sobre a estabilidade dessa variável foram desenvolvidos. Kemper et al. (1986), estudando o intervalo dos 12 aos 23 anos de idade, identificaram valores de autocorrelação de 0,36 para o sexo masculino e 0,46 para o sexo feminino. Também Twisk et al. (1995), ao estudarem a estabilidade do consumo máximo de oxigênio entre os 13 e os 16, 21 e 27 anos de idade, identificaram valores de 0,49, 0,35 e 0,30 no sexo masculino e 0,61, 0,42 e 0,36 no sexo feminino. Em um outro estudo desenvolvido por Twisk et al. (2000), que dentre outras variáveis estudaram a estabilidade do consumo máximo de oxigênio em 181 indivíduos (83 do sexo masculino e 98 do sexo feminino) seguidos dos 13 aos 17 anos de idade identificaram valores baixos de estabilidade entre as idades estudadas. Ainda McMurray et al. (2003), estudaram a estabilidade do consumo máximo de oxigênio de meninos e meninas entre os 8 e os 16 anos de idade. Para isso, foram avaliados 791 indivíduos da Carolina do Norte (387 meninas e 404 meninos), participantes do *Cardiovascular Health in Children Study*, divididos em afro-americanos e caucasianos. Os valores de auto-correlação no sexo masculino variaram entre 0,682 e 0,780 nos afro-americanos e entre os 0,666 e 0,755 nos caucasianos. Já no sexo feminino os valores de r estiveram entre 0,621 e 0,701 nas afro-americanas e entre os 0,666 e 0,784 nas caucasianas. Em um estudo longitudinal com meninos seguidos dos 11 aos 18 anos e meninas seguidas dos 11 aos 14 anos de idade, Sprynarova e Parizkova (1977), obtiveram para o $\text{VO}_2\text{máx}$ valor de auto-correlação de 0,30 no sexo masculino. Para o sexo feminino o valor de r foi de 0,60, sendo que para os meninos, no mesmo intervalo de idade, ficou em 0,70.

Os trabalhos analisados acima demonstram que a resistência geral, medida através de diferentes protocolos de corrida, além da medida de consumo máximo de oxigênio apresenta

uma estabilidade que varia entre alta e moderada. Essa variação segundo Marshall et al. (1998) pode ser atribuída ao fato de que a resistência geral é fortemente influenciada pela atividade física, apresentando assim variações decorrentes do treino e destreino. Sendo assim, aqueles indivíduos que realizam mais atividades físicas e esportes que envolvem corridas, podem apresentar maiores performances ao longo do tempo.

Desta forma, em uma análise mais geral, poderíamos inferir que prognosticar um valor futuro, baseado no teste de corrida/caminhada de 9 minutos, a partir de um valor prévio, poderia ser razoável. Entretanto, os dados analisados nos mostraram que num mesmo intervalo de idade, porém numa amostra diferente de uma mesma população, aceitar a resistência geral como uma variável estável pode não ser o mais correto.

4.2.2.4. Força explosiva de membros inferiores

No estudo da força explosiva de membros inferiores através do teste do salto horizontal, identificamos valores de auto-correlação significativos em praticamente todas as idades estudadas, com exceção dos 7 para os 11 anos na coorte 1, 8 para os 12 anos na coorte 2, no sexo feminino, e entre os 10 e 12 anos e 10 e 14 anos ambos, na coorte 4, no sexo masculino. De uma forma geral, entre as correlações significativas, os valores de r variaram entre 0,385 entre os 9 e os 13 anos, na coorte 3, no sexo masculino, e 0,868 entre os 10 e os 14 anos no sexo feminino. Sendo assim, segundo os critérios propostos por Malina (1996), a força explosiva de membros inferiores pode ser considerada como tendo estabilidade entre moderada a alta.

Entretanto, ao analisarmos o intervalo de idade dos 10 para os 12 anos no sexo masculino, identificamos certa inconsistência. Na coorte 2, o valor de auto-correlação entre o valor médio do teste do salto horizontal aos 10 anos, com o valor médio aos 12 anos é significativo e considerado alto ($r=0,614$). Todavia, na coorte 4, não houve significância na correlação entre os valores médios apresentados aos 10 e 12 anos de idade.

Em um estudo mais amplo, Branta et al. (1984), ao estudarem a estabilidade da força explosiva de membros inferiores através do teste de impulsão horizontal de meninos e meninas seguidos longitudinalmente dos 5 aos 10 anos de idade, identificaram valores de r de 0,46 para o sexo masculino e 0,38 para o sexo feminino. Os mesmos autores, porém com uma amostra seguida dos 8 aos 14 anos de idade identificaram valores de auto-correlação de 0,62 e 0,54 para meninos e meninas respectivamente. Também Ponnet et al. (1993), ao seguir adolescentes dos 12 aos 15 anos do sexo masculino identificaram valores de r igual a 0,76.

Ao estudarem crianças entre os 6-7 anos e 10-11 anos de escolas de Israel, Falk et al. (2001) identificaram valores de auto-correlação para o salto horizontal de 0,43 no sexo masculino e 0,40 no sexo feminino. Ainda Rarick e Smoll (1967), ao analisarem a estabilidade da impulsão horizontal, no intervalo etário 7 a 17 anos de idade, encontraram valores entre 0,70 e 0,89 para as meninas e entre 0,48 e 0,85 para os meninos. Para Kovar (1981), após analisar os resultados de diversos estudos, os valores de auto-correlação anual são elevados (0,58 a 0,78).

Branta et al. (1984), após uma análise às auto-correlações obtidas num conjunto de estudos (ESPENCHADE, 1940; GLASSOW E KRUSE, 1960; RARICK E SMOLL, 1967; ELLIS, CARRON E BAILEY, 1975), cujas amostras eram constituídas por crianças e adolescentes seguidos longitudinalmente, e utilizando o critério de $r=0,50$, concluíram que o salto horizontal é relativamente estável nos dois sexos, mas ligeiramente mais estável no sexo feminino.

Os trabalhos analisados e citados acima, assim como os nossos resultados, identificaram a força explosiva de membros inferiores, medida através do salto horizontal, como sendo uma variável que apresenta estabilidade entre moderada e alta. Esses resultados podem ser explicados pelo fato de que as tarefas motoras que são condicionalmente determinadas apresentam estabilidade (BEUNEN et al., 1977; BRANTA et al., 1984).

Todavia devemos ter certa parcimônia ao prognosticarmos valores futuros baseados em valores prévios, tendo em vista que em intervalos de idades semelhantes pode existir grande variação de valores.

4.2.3. Considerações conjuntas

Identificamos em nossos resultados algumas diferenças entre as 4 coortes estudadas. Podemos notar que mesmo que uma mesma idade apareça em duas coortes diferentes, seus resultados, muitas vezes, são bem distintos. Isso pode ter ocorrido pelo fato de que nossos dados foram coletados em um período etário no qual ocorre o salto pubertário (ver item 4.1.1.1), e tendo em vista que o pico de velocidade de crescimento do peso e da força ocorre depois do pico da velocidade da altura (BEUNEN E MALINA, 1988), isso nos remete ao fato de que estamos estudando uma fase de intensas mudanças tanto nas características somáticas como motoras. Ainda, cada indivíduo tem o seu próprio *timing* e tempo de crescimento (LOPES et al., 2000). Sendo assim, principalmente durante o período de mudanças rápidas, é muito natural que ocorram grandes variações inter-individuais no *timing* e tempo de crescimento tanto das características somáticas como das componentes da aptidão física.

Entretanto, frente à complexidade dos resultados, parece-nos haver outros fatores a influenciar os dados, tendo em vista que esses advêm de uma mesma população.

Podemos identificar também que os valores de auto-correlação variam segundo a tarefa avaliada. Nas variáveis somáticas identificamos estabilidade considerada alta. Nas variáveis de força (força/resistência abdominal e força explosiva de membros inferiores) juntamente com a variável flexibilidade, a estabilidade varia entre moderada e alta. Já na variável de resistência geral, a estabilidade foi considerada moderada.

Também podemos identificar que existe uma variação em função do sexo. Nas variáveis somáticas (estatura e massa corporal), as duas coortes com idades mais baixas apresentam maiores valores de correlação entre as idades no sexo feminino, ficando as coortes 3 e 4 com maiores valores de correlação no sexo masculino, o mesmo ocorrendo no teste do abdominal. No teste de sentar-e-alcançar, ocorreu justamente o contrário: nas duas coortes com idades mais baixas, o sexo masculino apresentou maiores valores de r , ficando as coortes 3 e 4 com maiores valores no sexo feminino. Nos teste de corrida/caminhada de 9 minutos e salto horizontal, somente a coorte 4 apresentou valores de r diferente dos demais. Na variável resistência geral, nas três coortes com idades mais baixas, os maiores valores de correlação ocorreram no sexo feminino, ocorrendo justamente o contrário na variável força explosiva de membros inferiores, em que somente na coorte 4 os valores de r foram maiores no sexo feminino. Assim como ocorrido em nosso estudo, também na literatura internacional não existe uma conformidade frente ao sexo que apresenta maior estabilidade nas tarefas motoras. Nos estudos de Branta et al.(1984), Rarick e Smoll (1967), Ellis et al. (1975), Malina e Bouchard (2002), de uma forma geral o sexo feminino apresenta rendimentos mais estáveis do que o sexo masculino. Todavia Falk et al. (2001) afirmam que em geral os meninos apresentam maior estabilidade nas tarefas motoras frente às meninas.

Assim, as correlações são influenciadas por uma variedade de fatores, sendo o mais importante deles a variação individual nas taxas de crescimento desses parâmetros funcionais. Ainda, a interação e a interdependência do crescimento e da maturação com a força e o desempenho nos diferentes testes motores são fatores que contribuem para essa variação. Portanto, alterações nas posições relativas dos indivíduos dentro de seus grupos de análise são esperados durante a infância e a adolescência, ficando como fatores adicionais dessas alterações a instrução prática, o treinamento e as diversas variáveis ambientais.

CONCLUSÕES

Como forma de conclusão responderemos a cada questão de pesquisa formulada:

a) Tanto a estatura como a massa corporal, de uma forma geral, apresentam valores crescentes, independente da coorte em questão. Quanto à estatura, os meninos apresentam médias superiores às meninas aos 7 e 14 anos de idade, porém sem a presença de diferenças significativas. As meninas, por outro lado, apresentam maiores médias nas demais idades, sendo que não houve uma padronização entre as médias que apresentam diferenças significativas entre as 4 coortes estudadas. No caso da massa corporal, os resultados foram ainda mais complexos, tendo em vista que os meninos apresentaram maiores médias aos 7 e 14 anos de idade, sem a presença de diferenças significativas. Todavia, aos 9 anos, os meninos apresentaram maiores médias na coorte 1 e as meninas na coorte 3. Houve diferenças significativas, a favor do sexo feminino, aos 8 e 10 anos na coorte 2. Cabe ressaltar que aos 10 anos de idade, na coorte 4, as meninas apresentaram maiores médias, porém sem a presença de diferenças significativas.

b) Nos testes de força e resistência (teste do abdominal, salto horizontal e corrida/caminhada dos 9 minutos), independente da coorte, os meninos sempre apresentaram maiores médias quando comparados com as meninas. Entretanto, na flexibilidade (teste de sentar-e-alcançar), houve certa variação quanto aos maiores valores em relação aos sexos. Quanto às diferenças significativas entre os sexos, no caso do teste do abdominal, essas iniciaram aos 10 anos de idade independente da coorte em questão. No caso do salto horizontal e corrida/caminhada dos 9 minutos, não existe um padrão de diferenciação. No teste de sentar-e-alcançar não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os sexos em nenhuma das idades estudadas independente da coorte.

c) Quanto à retirada do efeito da estatura e massa corporal e à permanência ou não de diferenças significativas entre os sexos, também aqui não foi identificado algum padrão.

Passou a existir diferença significativa entre os sexos aos 9 anos, no teste do abdominal, na

coo8(s)-1.16016est412(a)-1.18274(s)-5.2nt aos ant 1 a dostivad, massner8183157968(x)-1.18213(t)

repetem, porém em coortes diferentes. Assim, devemos ter certa parcimônia quanto às afirmações referentes à prognose de valores futuros, a partir de valores prévios, nos testes de força analisados.

h) Se analisarmos somente os intervalos de idade que apresentaram valores significativos de auto-correlação, poderíamos concluir que a resistência geral, medida através do teste de corrida/caminhada dos 9 minutos, é uma variável que apresenta estabilidade moderada. No entanto, encontramos algumas inconsistências em intervalos de idades que se repetem, em coortes diferentes. Assim, devemos ter certa parcimônia quanto às afirmações referentes à moderada alteração relativa dos valores de resistência geral ao longo do tempo.

Essa dissertação demonstra a importância de se desenvolver estudos de cunho longitudinal referentes ao crescimento somático e aos componentes da aptidão física. Ainda, reforça o fato de que o crescimento e o desenvolvimento humano, encarado diversas vezes como algo determinado, mas que apresenta diferenças mesmo quando o objeto de estudo provém de uma mesma população.

Assim, como forma de resumir nossos achados, vamos citar uma afirmação retirada do livro “Uma Nova História do Tempo”, onde se lê:

[...] se você fizesse a mesma medição num grande número de sistemas semelhantes, cada um dos quais tendo começado da mesma maneira, você descobriria que o resultado da medição seria A num certo número de casos, B em um número diferente de casos, e assim por diante. Você poderia prever o número aproximado de vezes que o resultado seria A ou B, mas não poderia prever o resultado específico de uma medição individual (Hawking e Mlodinow, 2005, p. 42).

REFERÊNCIAS

- AAHPERD. *Health related physical fitness manual*. Washington, AAHPERD, 1980.
- AAHPERD. *Physical best*. Reston, VA: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 1988.
- ANASTASI, A. Sex differences: historical perspectives and methodological implications. *Developmental Reviews*. 1:187-206, 1981.
- ARESKOG, N.H.; SELINUS, R.; VAHLSQUIT, B. Physical work capacity and nutritional status in ethiopian male children and young adults. *American Journal of Clinical Nutrition*. 22:471-479, 1969.
- ARMSTRONG, N. et al. Modeling growth and maturation changes in peak oxygen uptake in 11 – 13 yr olds. *Journal Applied Physiology*. 87 (6): 2230-2236, 1999.
- ASTRAND, P; ROOHAL, K. *Tratado de fisiologia do exercício*. 2ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- ASTRAND, P. Sexual Dimorphism in Exercise and Sport. In GHESQUIERE, J.; MARTIN, R.D.; NEWCOMBE, F. (eds), *Human Sexual Dimorphism*. Taylor & Francis. Volume XXIV. London and Philadelphia, pp. 247-256, 1985.
- BARBANTI, V. *Aptidão física relacionada à saúde. Manual de testes*. São Paulo: Prefeitura Municipal de Itapira. Departamento de Educação Física, Esportes e Recreação, 1983.
- BAR-OR, O. Trainability of prepubescent child. *The Physician and Sports Medicine*. 17: 65-82, 1989.
- BARROS, M.V.G.; REIS, R.S. *Análise de dados em atividade física e saúde – Demonstrando a utilização do SPSS*. Midiograf. Londrina, 2003.
- BENTO, J.O. Contextos e perspectivas. In: BENTO, J.O.; GARCIA, R.; GRAÇA, A. *Contextos da pedagogia do desporto*. Lisboa: Livros Horizonte, 1999.
- BÖHME, M.T.S.; FREITAS, M.C. *Aptidão física. Avaliação de aspectos relacionados á saúde*. Viçosa, MG: Imprensa Universitária. Universidade Federal de Viçosa, 1989.

BENEFICE, E. Physical activity and anthropometric and functional characteristics of mildly malnourished Senegalese children. *Annals of Tropical Paediatrics*. 12:55-66, 1992-a.

BENEFICE, E. Growth and motor performance of healthy Senegalese preschool children. *American Journal of Human Biology*.4:717-728, 1992-b.

BERGMANN, G. et al. Aptidão física relacionada à saúde de crianças e adolescentes do Estado do Rio Grande do Sul. *Revista Perfil*. 7 (7): 12-21, 2005-a.

BERGMANN, G.G. et al. Alteração anual no crescimento e na aptidão física relacionada à saúde de escolares. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 7(2): 55-61, 2005-b.

BEUNEN, G. et al Stability in motor performance among boys 12 through 17 years. In.: WILLIMCZIK, K.; GROSSER, M. (eds.). *Die motorische entwicklung in kinder und jungenarlder*. Verlag Karl Hofman. Schorndorf, 1977.

BEUNEN, G. et al. Sexual dimorphism in somatic and motor characteristics. In.: OSEID, S.; CARLSEN, K.H. (eds). *Children and Exercise XIII*. Champaign: Human Kinetics, 83-90, 1989.

BEUNEN, G.P.; SIMONS, J. Physical growth, maturation, and performance. In.: SIMOS, J. et al. (eds). *Growth and fitness of Flemish girls. The Leuven Growth Study*. Human Kinetics. Champaign, 1990.

BEUNEN, G.; LEFEVRE, J.; CLAESSENS, A.L. Age specific correlation analysis of longitudinal physical fitness levels in men. *European Journal Applied Physiology*. 64: 538-545, 1992.

BEUNEN, G.P. et al. Physical activity and growth, maturation and performance: a longitudinal study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 24:576-585, 1992.

BEUNEN, G. et al. Development and tracking in fitness components: Leuven Longitudinal Study on Lifestyle, fitness and health. *International Journal Sports Medicine*. 18. s 171-178, 1997.

BEUNEN, G.P. et al. *Adolescent Growth and Motor Performance – A Longitudinal Study of Belgian Boys* – Human Kinetics Books – Champaign, Illinois, 1998.

BINKHORST, R. A. et al. Maximal Oxygen Consumption of Children (6 to 18 Years) Predicted From Maximal and Submaximal Values in Treadmill and Bicycle Tests. IN: RUTENFRANZ, J.; MOCELLIN, R.; KLIMT, F. *Children and Exercise XII*. International Series on Sport Sciences, v. 17. Illinois, Champaign, Human Kinetics Books, 1986.

BÖHME, M.T.S. Aptidão física e crescimento físico de escolares de 7 a 17 anos de Viçosa-MG- Parte II. *Revista Mineira de Educação Física*. 2(2): 35-49, 1994.

BÖHME, M.T.S. Aptidão física e crescimento físico de escolares de 7 a 17 anos de Viçosa-MG- Parte III. *Revista Mineira de Educação Física*. 3(1): 34-42, 1995.

BOILEAU, R.A.; LOHMAN, T.G. The Measurement of Human Physique and its Effect on Physical Performance . *Orthopedic Clinics of North America*. 8 (3):563-581, 1977.

BOREHAM, C.A. et al. Physical activity, sports participation, and risk factors in adolescence. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 29: 788-793, 1997.

BORMS, J. The child and exercise: An overview. *Journal of Sports Science*. 4(1): 3-20, 1986.

BLAIR, S.N. Physical activity, physical fitness, and health. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 64 (4): 365-376, 1993.

BLAIR, S.N. et al. Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of health men and human. *Journal of the American Medical Association*. 262: 2395 – 2401, 1989.

BLAIR, S.N.; JACKSON, A.S. Physical fitness and activity as separate heart disease risk factors: a meta-analysis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 33(5): 762-764, 2001.

BLOOM, B.S. *Stability and change in human characteristics*. Wiley. Nova Iorque, 1964.

BOUCHARD, C.; SHEPHARD, R.J.; STEPHENS, T. (Eds.) *Physical activity, fitness, and health: consensus statement*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1993.

BOUCHARD, C.; SHEPHARD, R.J. Physical activity, fitness, and health: the model and key concepts. In.: BOUCHARD, C.; SHEPHARD, R.J.; STEPHENS, T. (Eds.). *Physical activity, fitness, and health: international proceedings and consensus statement*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1992.

BOUCHARD, C. Discussion: heredity, fitness, and health. In.: BOUCHARD, C. et al. (Eds.). *Exercise, fitness, and health*. Champaign, IL: Human Kinetics, 1990.

BRANTA, C.; HAUBENSTRICKER, J.; SEEFELDT, V. Age changes in motor skills during childhood and adolescence. *Exercise and Sport Sciences Reviews*. 12: 467-520, 1984.

BURMEISTER, W. Body cell mass as the basis of allometric growth functions. *Annales Paediatrici*. 204: 65-72, 1965.

CORBIN, C.B. Youth fitness exercise and health: there is much to be done. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 58 (4): 308-314, 1987.

CUNNINGHAM, D. A.; PATERSON, D. A.; BLINKIE, C. J. R. The development of the Cardiorespiratory System With Growth and Physical Activity. IN: BOILEAU, R. A. *Advances in Pediatric Sport Sciences*. Illinois, Champaign, Human Kinetics Books, 1984.

DAVIES, C.T.M. Physiological responses to exercise in east African children II: the effects of schissonas, anemias and malnutrition. *Environmental Child Health*. 19:115-119, 1973.

DAVIS, K.L. et al. North Carolina Children and Youth Fytness Study. *Journal of Phisical Education Recreation and Dance*, outubro, 1994.

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*. 15: 429-438, 2002.

DOCHERTY, D. Field Tests and Test Batteries. IN: DOCHERTY, D. *Measurement in Pediatric Exercise Science*. Illinois, Champaign, Human Kinetics Books, 1996.

ELLIS, J.D.; CARRON, A.V.; BAILEY, D.A. Physical performance in boys from 10 through 16 years.

GALLAHUE, D.L.; OZMUN, J.C. *Compreendendo o Desenvolvimento Motor – Bebês, Crianças, Adolescentes e Adultos*. Ed. Phorte. São Paulo – SP, 2001.

GARLIPP, D. et al. Dimorfismo sexual em variáveis do crescimento somático e da aptidão física de crianças e jovens brasileiros. *Revista Perfil*. 6 (6): 71-78, 2002.

GARLIPP, D. et al. Perfil do crescimento somático de crianças e adolescentes de 7 a 17 anos do Estado do Rio Grande do Sul. *Revista Perfil*. 7 (7): 31-36, 2005.

GAYA, A. et al. Crescimento e desempenho motor em escolares de 7 a 15 anos provenientes de famílias de baixa renda. Indicadores para o planejamento de programas de educação física voltados à promoção da saúde. *Revista Movimento*. 4(6): 1-24, 1997.

GAYA, A. PROESP-BR. Projeto Esporte Brasil – Indicadores de saúde e fatores de prestação esportiva em crianças e jovens. Manual de aplicação de medidas e testes motores. *Revista Perfil*. 6 (6): 09-34, 2002.

GAYA, A. et al. Perfil do crescimento somático de crianças e adolescentes da região sul do Brasil. *Revista Perfil*. 6 (6): 79-85, 2002-a.

GAYA, A. et al. Aptidão física relacionada à saúde. Um estudo piloto sobre o perfil de escolares de 7 a 17 anos da região sul do Brasil. *Revista Perfil*. 6 (6): 50-60, 2002-b.

GAYA, A.; SILVA, M.; SILVA, G.M. Aptidão Física relacionada à saúde. In.: GAYA, A.; SILVA, M. (eds.) *Areia Branca: um estudo multidimensional sobre escolares do município de Parobé*. Evergráfica Editora Ltda. Parobé, 2003-a.

GAYA, A.; SILVA, M.; SILVA, G.M. Aptidão física relacionada ao desempenho motor. In.: GAYA, A.; SILVA, M. (eds.) *Areia Branca: um estudo multidimensional sobre escolares do município de Parobé*. Evergráfica Editora Ltda. Parobé, 2003-b.

Ghesquiere, J.; D'Hulst, C.; Nkiama, J. *Physical fitness and oxygen uptake of*

HAWKING, S.; MLODINOW, L. *Uma nova história do tempo*. Ediouro Publicações S.A., Rio de Janeiro, 2005.

HENSLEY, L.D.; EAST, W.B. Body fatness and motor performance during preadolescence. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 2: 133-140, 1982.

HOLLMANN, W. & HETTINGER, Th. *Medicina de esporte*. São Paulo, SP: Ed. Manole Ltda, 1983.

JANZ, K.F.; MAHONEY, L.T. Three-year follow-up of changes in aerobic fitness during puberty: the Muscatine Study. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 68(1): 1-9, 1997.

JANZ, K.F.; DAWSON, J.D.; MAHONEY, L.T. Tracking physical fitness and physical activity from childhood to adolescent: the Muscatine Study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 32 (7): 1250-1257, 2000.

JELLIFFE, D.B. *Evaluacion del estado de nutricion de la cominidad*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud (OMS), 1968.

KATZMARZYK, P.T. et al. Stability of indicators of the metabolic syndrome from childhood and adolescence to young adulthood: the Québec Family Study. *Journal of Clinical Epidemiology*. 54: 190-195, 2001.

KEMPER, H.C.G.; VERSCHUUR, R. Motor performance fitness tests. In.: KEMPER, H.C.G. (ed). *Growth, health and fitness of teenagers. Longitudinal research in international perspective*. Karger. Basel, 1985.

KEMPER, H. C. G. et al. Longitudinal Study of maximal Aerobic Power in Boys and Girls From 12 to 23 Years of Age. IN: RUTENFRANZ, J.; MOCELLIN, R.; KLIMT, F. *Children and Exercise XII*. International Series on Sport Sciences, v. 17. Illinois, Champaign, Human Kinetics Books, 1986.

KESÄNIEMI, Y.K. et al. Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 33(6 suppl): S351-358, 2001.

KIM, S.Y.S. et al. Longitudinal changes in physical activity in a biracial cohort during adolescence. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 32 (8): 1445-1454, 2000.

KOVAR, R. *Human variation in motor abilities and its genetic analysis*. Faculty of Physical Education and Sport Charles University. Praga, 1981.

KREBS, R.J. *Teoria dos Sistemas Ecológicos: Um paradigma para a educação infantil*. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Educação Física e Desportos, 1997.

LEFEVRE, J.; PHILIPPAERTS, R.M.; DELVAUX, K. Daily physical activity and physical fitness from adolescence to adulthood: a longitudinal study. *American Journal of Human Biology*. 12:487-497, 2000.

LÉGER, L. A. Aerobic Performance. IN: DOCHERTY, D. *Measurement in Pediatric Exercise Science*. Illinois, Champaign, Human Kinetics Books, 1996.

LETZELER, H.; LETZELER, M. *Entrainement de la force*. Vigot, Paris, 1990.

LIEBERMAN, L.S. Normal and Abnormal Sexual Dimorphic Patterns of Growth and Development. In: HALL, R.L. (eds), *Sexual Dimorphism in Homo Sapiens – A Question of Size*. Praeger Publishers. New York, 1982.

LOPES, A.S. *Antropometria, composição corporal e estilo de vida de crianças com diferentes características étnico-culturais no Estado de Santa Catarina, Brasil*. (Tese de Doutorado). Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria, 1999.

LORENZI, T.; GARLIPP, D.; BERGMANN, G. Perfil do crescimento somático de escolares de 7 a 14 anos. In: GAYA, A. e SILVA, M. *Areia Branca: um estudo multidimensional sobre escolares do município de Parobé*. Evergráfica Editora. Parobé, 2003.

LORENZI, T. et al. Aptidão física relacionada ao desempenho motor de crianças e adolescentes do Rio Grande do Sul. *Revista Perfil*. 7 (7): 22-30, 2005.

LOKO, J. et al. Age differences in growth and physical abilities in trained and untrained girls 10 – 17 years of age. *American Journal of Human Biology*, 15: 72-77, 2003.

LOPES, V.; MAIA, J.; MOTA, J. *Aptidões e Habilidades Motoras – uma visão desenvolvimentalista*. Livros Horizonte, Lisboa, Portugal, 2000.

MACCOBY, E.E.; JACKLIN, C.N. *The psychology of sex differences*. Stanford. CA: Stanford University Press, 1974.

MACHADO, Z. *Perfil de crescimento e desenvolvimento de escolares de 10 a 14 anos da Ilha de Santa Catarina*. (Dissertação de mestrado). Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria, 1997.

MACIAS, J.A. Método para evaluación del crecimiento de hombres y mujeres desde el nacimiento hasta los 20 años, para uso a nivel nacional e internacional. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. Caracas, v.22, n.4, p.531-546, 1972.

MADUREIRA, A.S. *Normas antropométricas e de aptidão física em escolares de 11 a 14 anos do Município de Governador Celso Ramos – Santa Catarina*. (Dissertação de mestrado). Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria, 1987.

MAIA, J.A.R. Avaliação da aptidão física. Uma abordagem metodológica. *Horizonte*. XIII (73). Dossier, 1996.

MAIA, J.A.R. *Abordagem antropobiológica da seleção em desporto. Estudo multivariado de indicadores bio-sociais da seleção em andebolistas dos dois sexos dos 13 aos 16 anos de idade*. Tese de Doutorado em Ciências do Desporto – Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física – Universidade do Porto – Portugal, 1993.

MAIA, J.A.R. A idéia de aptidão física. Conceito, operacionalização e implicações. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Educação Física*. 17/18: 17-30, 1999.

MAIA, J.A.R. et al. A estabilidade da aptidão física. O problema, essência analítica, insuficiências e apresentação de uma proposta metodológica baseada em estudos de painel com variáveis latentes. *Movimento*. V (9): 58-79, 1998-a.

MAIA, J.A.R. et al. Testes empíricos a formulações desenvolvimentistas: um estudo centrado na modelação da estrutura de covariância. *Revista Paulista de Educação Física*. 12(2): 160-180, 1998-b.

MAIA, J. *Sebenta da Cadeira de Desenvolvimento Motor*. Lecionada no ano letivo 2000/2001 na Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto – Portugal, 2000.

MAIA, J.A.R. et al. Tracking of physical fitness during adolescent: a panel study in boys. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 33 (5): 765-771, 2001.

MAIA, J.A.R.; LOPES, V.P.; MORAIS, F.P. *Actividade física e aptidão física associada à saúde. Um estudo de epidemiologia genética em gêmeos e suas famílias realizado no arquipélago dos Açores*. Saúde e Sá – Artes gráficas, 2001.

MAIA, J.A.R. et al. *Estudo do crescimento somático, aptidão física, actividade física e capacidade de coordenação corporal de crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico da Região Autónoma dos Açores*. Ed. Multitema, Portugal, 2002-a.

MAIA, J. et al. Estudo univariado e multivariado dos níveis de aptidão física. Efeitos da maturação biológica, do tamanho do corpo, do estatuto sócio-econômico e da percentagem de gordura corporal in PRISTA, A. et al. (eds.), *Saúde, Crescimento e Desenvolvimento – Um Estudo Epidemiológico em Crianças e Jovens de Moçambique*, Multitema, Moçambique, 2002-b.

MALINA, R.M. *Growth and Development*. Minneapolis: Burges Publishing Company, 1975.

MALINA, R.M. Physical growth and maturation. In.: THOMAS, J.R. (Ed.). *Motor development during childhood and adolescence*. Minneapolis, MN: Burgess, 1984.

MALINA, R.M.; JOHNSON, F.E. Significance of age, sex, and maturity differences in upper arm composition. *Research Quarterly*. 38: 219-230, 1967.

MALINA, R.M. Growth, exercise, fitness, and later outcomes. In.: BOUCHARD, C. et al. (eds.) *Exercise, fitness, and health. A consensus of current knowledge*. Human Kinetics Books. Champaign, Illinois, 1990.

MALINA, R.M. et al. Fatness and physical fitness of girls 7 to 17 years. *Obesity Research*. 3:221-231, 1995.

MALINA, R.M. Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 64: 48-57, 1996.

MALINA, R.M.; BUSCHANG, P.H. Growth, strength and motor performance of Zapotec children, Oaxaca, Mexico. *Human Biology*. 57:163-181, 1985.

- MALINA, R.M.; BOUCHARD, C. *Atividade Física do Atleta Jovem: do Crescimento à Maturação*. Ed. Roca. São Paulo. SP, 2002.
- MARAÑÓN, G. *El crecimiento y sus trastornos*. Madrid: Espasa-Calpe, 1953.
- MARCONDES, E. *Crescimento Normal e Deficiente*. Monografias Médicas. Ed. Sarvier. São Paulo. SP, 1970.
- MARCONDES, E. Normas para o diagnóstico e a classificação dos distúrbios do crescimento e da nutrição. *Pediátrica*. São Paulo. N.4, p.307-326, 1984.
- MARQUES, A.T.; 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*. 13(1): 83-102, 1999.
- MARQUES, R.M. *Crescimento e desenvolvimento pubertário em crianças e adolescentes brasileiros: II Altura e Peso*. São Paulo: Editora Brasileira de Ciências Ltda, 1982.
- MARSHALL, S.J. et al. Tracking of health-related components in youth ages 9 to 12. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 30(6): 910-916, 1998.
- MASSICOTE, D. A criança e a atividade física. In: M. NADEAU; F. PÉRONNET *et al.* (Eds.). *Fisiologia aplicada na atividade física*. São Paulo, SP: Ed. Manole Ltda, 1985.
- MATSUDO, V.K.R. *Critérios biológicos para diagnóstico, prescrição e prognóstico de aptidão física em escolares de 7 a 18 anos de idade*. Rio de Janeiro: Universidade Gama Filho. (Tese de Livre Docência), 1992.
- MCMURRAY, R.G. et al. Tracking of physical activity and aerobic power from childhood through adolescence. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 35 (11): 1914-1922, 2003.
- MECHELEN, V.W. et al. Physical activity of young people: the Amsterdam longitudinal growth and health study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 32 (9): 1610-1616, 2000.
- NAHAS, M.V.; CORBIN, C.B. (1992a). Aptidão física e saúde nos programas de Educação Física. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 8(2): 14-24, 1992-a.
- NAHAS, M.V. et al. Crescimento e aptidão física relacionada à saúde em escolares de 7 a 10 anos – um estudo longitudinal. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 14(1): 7-16, 1992-b.
- NARIYAMA, K.; HAUSPIE, R.C.; MINO, T. Longitudinal growth of male Japanese junior high school athletes. *American Journal of Human Biology*, 13: 356-364, 2001.
- NAUGHTON, G. et al. Physiological issues surrounding the performance of adolescent athletes. *Sports Medicine*. 30: 309-325, 2000.
- OKANO, A.H. et al. Comparação entre o desempenho motor de crianças de diferentes sexos e grupos étnicos. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 9(3): 40-44, 2001.

PAFFENBARGER, R.S. et al. Some interrelations of physical activity, physiological fitness, health, and longevity. In.: BOUCHARD, C.; SHEPHARD, R.J.; STEPHENS, T. (eds.). *Physical Activity, Fitness, and Health. International proceedings and consensus statement.* Human Kinetics. Champaign, 1994.

PANGRAZI, R.P.; CORBIN, C.B. Age as a factor relating to physical fitness test performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 61: 410-414, 1990.

PATE, R.R. The evolving definition of physical fitness. *Quest*. 40 (3): 174-179, 1988.

PATE, R.R. et al. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Journal of the American Medical Association*. 273(5): 402-407, 1995.

PATE, R.R. et al. Tracking of physical activity in young children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 28 (1): 92-96, 1996.

PATE, R.R. et al. Tracking of physical activity, physical inactivity and health related physical fitness in rural youth. *Pediatric Exercise Science*. 11: 364-376, 1999.

PETERS, R.K. et al. Physical fitness and subsequent myocardial infarction in healthy workers. *Journal of the American Medical Association*. 249:3052-3056, 1983.

PESTANA, M.H.; GAGEIRO, J.N. *Análise de Dados para Ciências Sociais – A Complementariedade do SPSS*. Ed. Silabo. 3ª edição. Lisboa, 2003.

PHILIP, M.; LAZAR, L. The regulatory effect of hormones and growth factors on the pubertal growth spurt. *Endocrinology*. 13:465-469, 2003.

PONNET, P. et al. Stability of athletic performance in untrained boys age 12 to 15 years. In.: CLAESSENS, A.L.; LEFEVRE, J.; VANDEN EYNDE, B. (eds). *World-wide variations in physical fitness*. Leuven: Institute of Physical Education. Katholieke Universiteit Leuven, 1993.

PRISTA, A.; MAIA, J.A.R.; MARQUES, A.T. Sexual dimorphism in physical fitness. A multivariate study. *Medicine and Science in Sport & Exercise*. 5: S155: 76-83, 1998.

RARICK, G.L.; SMOLL, F.L. Stability of growth in strength and motor performance from childhood to adolescence. *Human Biology*. 39:295-306, 1967.

ROCHE, A.F.; MALINA, R.M. *Manual of physical status and performance in childhood* (vol 1). New York: Plenum, 1983.

ROSENFELD, R.G.; NICODEMUS, B.C. The transition from adolescence to adult life: physiology of the 'transition' phase and its evolutionary basis. *Hormone Research*. 60(suppl 1): 74-77, 2003.

ROSS, J.G.; GILBERT, G.G. The National Children and Youth Fitness Study: A Summary of Findings. *Journal of Physical Education Recreation and Dance*. 56 (1): 51-57, 1985.

- ROSS, J.G.; PATE, R.R. The National Children and Youth Fitness Study II: A Summary of Findings. *Journal of Physical Education Recreation and Dance*. November-december, p. 51-57, 1987.
- ROWLAND, T.W. *Exercise and Children's Health*. Illinois, Champaign, Human Kinetics Books, 1990.
- ROWLAND, T.W. Adolescence: A "risk factor" for physical inactivity. *President's Council on Physical Fitness and Sports*. 3 (6): 1-8, 1999.
- ROWLAND, T.W. et al. Influence of cardiac function capacity on gender differences in maximal oxygen uptake in children. *Chest*. 117:629-635, 2000.
- ROWLAND, T.W. The role of physical activity and fitness in children in the prevention of adult cardiovascular disease. *Progress in Pediatric Cardiology*. 12: 199-203, 2001.
- ROWLANDS, A.V.; ESTON, R.G.; INGLEDEW, D.K. Relationship between activity levels, aerobic fitness, and body fat in 8- to 10-yr-old children. *Journal Applied Physiology*. 86 (4): 1428-1435, 1999.
- RUBIN, K. Pubertal development and bone. *Current Opinion of Endocrinology Diabetes*. 7:65-70, 2000.
- SALLIS, J.F. A commentary on children and fitness: a public health perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 58 (4): 326-330, 1987.
- SALLIS, J.F. et al. Habitual physical activity and health-related physical fitness in fourth-grade children. *American Journal of Disease Child*. 147: 890-896, 1993.
- SATAYANARAYANA, M.B.; NAIDU, A.N.; RAO, B.S.N. Nutritional deprivation in childhood and body size, activity and physical work capacity of young boys. *American Journal of Clinical Nutrition*. 32:1769-1775, 1979.
- SIMONS-MORTON, B.G. et al. Children's frequency of participation in moderate to vigorous physical activities. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 61 (4): 307-314, 1990.
- SPRYNAROVA, S.; PARIZKOVA, J. The influence of training on physical and functional growth before, during and after puberty. *European Journal of Applied Physiology*. 56:719-724, 1977.
- STARK, O. et al. Longitudinal study of obesity in the national survey of health and development. *British Medical Journal*. 283: 13-17, 1981.
- STEPHEN, H.; MLODINOW, L. *Uma nova história do tempo*. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

TANNER, J.M. Use and abuse of growth standards. In.: FALKNER, F.; TANNER, J.M. *Human Growth. A Comprehensive Treatise. V.3: Methodology Ecological, Genetic, and Nutritional Effects on Growth.* New York, Plenum Press, 1986.

TELAMA, R.; LESKINEN, E.; YANG, X. Stability of habitual physical activity and sport participation. A longitudinal tracking study. *Scandinavian Journal of Medicine e Science in Sports*, 6: 371-378, 1996.

TELAMA, R. et al. Physical activity in childhood and adolescence as predictor of physical activity in young adulthood. *American Journal of Preventive Medicine*. 13(4): 317-323, 1997.

TELAMA, R. YANG, X. Decline of physical activity youth to young adulthood in Finland. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 32 (9): 1617-1622, 2000.

THOMAS, J.R.; FRENCH, K.E. Gender differences across age in motor performance: a meta-analysis. *Psychological Bulletin*. 98(2): 260-282, 1985.

TRUDEAU, F. et al. Tracking of physical fitness childhood to adulthood. *Canadian Journal of Applied Physiology*. 28(2): 257-271, 2003.

TWISK, J.; KEMPER, H.; MELLEBERGH, G. Mathematical and analytical aspects of tracking. *Epidemiological Review*. 16: 165-183, 1994.

TWISK, J.; KEMPER, H.C.G.; SNEL, J. Tracking of cardiovascular risk factors in relation to lifestyle. In: KEMPER, H.C.G. (ed.). *The Amsterdam growth study. A longitudinal analysis of health, fitness, and lifestyle.* HK Champaign: Human Kinetics. Sport Science Monograph Series, v. 6, 1995.

TWISK, J.W.R.; KEMPER, H.C.G.; MECHELEN, W. Tracking of activity and fitness and the relationship with cardiovascular disease risk factors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 32(8): 1455-1461, 2000.

VANREUSEL, B. et al. A longitudinal study of youth sport participation and adherence to sport in adulthood. *International Review for the Sociology of Sport*. 32(4): 373-387, 1997.

WALTRICK, A.C.A. *Estudo das características antropométricas de escolares de 7 a 17 anos – uma abordagem longitudinal mista e transversal.* (Dissertação de mestrado, Engenharia de Produção e Sistemas). Florianópolis (SC): Universidade Federal de Santa Catarina, 1996.

WANG, Y.; GE, K.; POPKIN, B.M. Tracking of body mass index from childhood to adolescence: a 6-y follow-up study in China. *American Journal Clinical Nutrition*, 72: 1018-1024, 2000.

WATSON, A.W.; O'DONOVAN, D.J. Influence of level of habitual activity on physical working capacity and body composition of post-pubertal school boys. *Quarterly Journal of Experimental Physiology*. 62:325-332, 1976.

WHO (World Health Organization) *A growth chart for international use in maternal and child health care.* World Health Organization, Geneva, 1978.

WHO (World Health Organization) Physical Status; the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO expert committee. *Who Technical Report Series, n. 854*, 1995.

WILLIAMS, P.T. Physical fitness and activity as separate heart disease risk factors: a meta-analysis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 33 (5): 754-761, 2001.

WILMORE, J.H.; COSTILL, D.L. *Fisiologia do Esporte e do Exercício*. Segunda edição. Editora Manole. São Paulo. Brasil, 2001.

YOUNG, D.R.; STEINHARDT, M.A. The importance of physical fitness versus physical activity for coronary artery disease risk factors: a cross-sectional analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 64: 377-384, 1993.

ANEXO A

Medidas de tendência central e dispersão, e teste de normalidade das variáveis analisadas:

Coorte 1

Indivíduos acompanhados dos 7 aos 11 anos de idade

Tabela 12

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável estatura corporal nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	7	29	125,10	6,99	0,566	0,434	1,589	0,845	0,427
	9	29	134,03	5,92	-0,625	0,434	-0,100	0,845	0,345
	11	29	145,93	6,69	-0,473	0,434	0,303	0,845	0,211
Feminino	7	23	123,93	6,50	-0,084	0,481	-0,843	0,935	0,791
	9	24	134,47	8,08	0,119	0,472	-0,775	0,918	0,836
	11	24	149,09	9,25	0,066	0,472	-0,066	0,918	0,946

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 13

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável massa corporal nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	7	29	24,92	4,20	0,597	0,434	0,167	0,845	0,227
	9	29	30,89	5,36	0,491	0,434	-0,565	0,845	0,177
	11	29	40,11	7,96	0,516	0,434	-0,602	0,845	0,101
Feminino	7	22	23,84	5,99	0,627	0,491	0,415	0,953	0,104
	9	22	29,20	6,57	0,822	0,491	0,119	0,953	0,131
	11	24	42,80	12,37	0,813	0,472	0,042	0,918	0,158

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 14

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável força-resistência abdominal nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	7	29	22,52	9,31	0,583	0,434	1,407	0,845	0,427
	9	28	25,79	8,73	0,358	0,441	1,201	0,858	0,851
	11	29	34,17	7,49	0,088	0,434	-0,303	0,845	0,502
Feminino	7	23	21,83	7,98	-0,318	0,481	-0,492	0,935	0,725
	9	24	21,29	9,50	-0,230	0,472	-0,502	0,918	0,726
	11	23	28,30	7,04	-0,591	0,481	0,465	0,935	0,140

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 15

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável flexibilidade nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	7	29	27,82	5,80	0,090	0,434	0,931	0,845	0,643
	9	29	24,24	6,83	-0,845	0,434	1,292	0,845	0,324
	11	29	21,55	6,05	-0,030	0,434	-0,480	0,845	0,732
Feminino	7	24	29,95	5,18	-0,302	0,472	-0,967	0,918	0,305
	9	23	26,34	5,98	-0,382	0,481	0,235	0,935	0,380
	11	23	23,93	4,72	0,151	0,481	0,110	0,935	0,948

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 16

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável resistência geral nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	7	29	1255,86	147,87	0,077	0,434	-0,965	0,845	0,485
	9	28	1218,62	233,73	-0,639	0,441	0,156	0,858	0,346
	11	29	1250,79	246,87	-0,534	0,434	1,291	0,845	0,594
Feminino	7	24	1208,83	178,39	0,536	0,472	0,963	0,918	0,503
	9	24	1169,68	131,89	-0,576	0,472	-0,192	0,918	0,418
	11	23	1225,04	178,65	-0,498	0,481	-0,743	0,935	0,303

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 17

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável força explosiva de membros inferiores nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	7	28	114,67	17,07	-0,264	0,441	0,499	0,858	0,645
	9	28	131,85	14,99	-0,512	0,441	0,399	0,858	0,662
	11	29	141,83	21,77	-0,495	0,434	0,083	0,845	0,628
Feminino	7	24	100,50	15,10	0,441	0,472	-0,199	0,918	0,567
	9	24	125,37	17,80	0,069	0,472	-0,225	0,918	0,804
	11	24	132,74	17,87	-0,585	0,472	0,824	0,918	0,690

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Coorte 2

Indivíduos acompanhados dos 8 aos 12 anos de idade

Tabela 18

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável estatura corporal nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	8	25	130,14	7,40	0,457	0,464	1,166	0,902	0,823
	10	26	138,80	6,08	-0,235	0,456	-0,529	0,887	0,926
	12	26	152,81	7,50	0,328	0,456	-0,143	0,887	0,708
Feminino	8	34	130,38	5,21	-0,060	0,403	-0,826	0,788	0,496
	10	34	140,67	6,17	-0,318	0,403	0,116	0,788	0,657
	12	34	154,60	6,11	-0,316	0,403	-0,053	0,788	0,872

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 19

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável massa corporal nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	8	21	25,07	2,64	-0,001	0,501	-0,425	0,972	0,832
	10	23	32,45	5,29	0,849	0,481	0,170	0,935	0,141
	12	25	47,29	11,25	0,695	0,464	-0,393	0,902	0,051
Feminino	8	34	28,07	5,20	0,612	0,403	-0,039	0,788	0,175
	10	34	36,41	7,74	0,385	0,403	-0,706	0,788	0,101
	12	34	48,76	8,95	0,064	0,403	-0,177	0,788	0,798

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 20

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável força-resistência abdominal nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	8	23	25,78	6,19	0,973	0,481	1,124	0,935	0,120
	10	26	26,54	7,26	0,046	0,456	-0,665	0,887	0,875
	12	26	34,19	7,17	0,185	0,456	0,204	0,887	0,687
Feminino	8	34	25,44	6,33	-0,346	0,403	0,120	0,788	0,299
	10	34	21,26	6,69	0,641	0,403	1,285	0,788	0,323
	12	34	29,97	8,26	-0,408	0,403	-0,154	0,788	0,464

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 21

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável flexibilidade nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	8	26	27,03	6,11	-0,116	0,456	0,456	0,887	0,952
	10	24	22,79	7,79	-0,184	0,472	-0,860	0,918	0,667
	12	26	22,38	6,80	-0,148	0,456	-0,617	0,887	0,493
Feminino	8	34	27,44	5,24	-0,307	0,403	1,110	0,788	0,361
	10	33	22,24	7,22	-0,549	0,409	0,695	0,798	0,609
	12	34	23,77	7,19	-0,584	0,403	0,216	0,788	0,603

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 22

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável resistência geral nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	8	25	1361,95	138,77	0,618	0,464	-0,280	0,902	0,314
	10	26	1211,69	258,43	0,075	0,456	-0,858	0,887	0,562
	12	26	1359,96	187,85	0,051	0,456	-1,030	0,887	0,367
Feminino	8	34	1223,23	156,09	0,297	0,403	-0,727	0,788	0,385
	10	33	1133,09	228,21	-0,139	0,409	0,019	0,798	0,630
	12	31	1248,35	149,03	0,133	0,421	-0,423	0,821	0,654

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 23

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável força explosiva de membros inferiores nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	8	26	126,53	17,17	-0,054	0,456	-0,611	0,887	0,741
	10	25	134,60	15,93	-0,118	0,464	-1,090	0,902	0,291
	12	26	151,43	20,21	-0,318	0,456	-0,508	0,887	0,349
Feminino	8	33	117,34	15,64	0,028	0,409	-0,648	0,798	0,924
	10	33	133,24	17,24	0,016	0,409	-0,658	0,798	0,469
	12	34	135,25	14,32	-0,514	0,403	0,378	0,788	0,470

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Coorte 3**Indivíduos acompanhados dos 9 aos 13 anos de idade**

Tabela 24

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável estatura corporal nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	9	17	136,08	6,84	0,760	0,550	0,828	1,063	0,188
	11	17	143,17	6,08	0,749	0,550	2,307	1,063	0,221
	13	17	158,60	7,20	-0,221	0,550	0,482	1,063	0,990
Feminino	9	33	137,04	5,32	-0,016	0,409	-0,200	0,798	0,473
	11	32	148,64	5,42	-0,280	0,414	-0,351	0,809	0,439
	13	33	159,33	5,40	0,382	0,409	0,045	0,798	0,692

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 25

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável massa corporal nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	9	15	29,16	3,09	0,678	0,580	0,763	1,121	0,304
	11	16	36,59	6,42	0,754	0,564	-0,567	1,091	0,059
	13	17	51,44	12,01	0,692	0,550	0,379	1,063	0,435
Feminino	9	31	31,61	5,52	0,664	0,421	0,041	0,821	0,306
	11	32	41,34	9,63	0,631	0,414	0,420	0,809	0,391
	13	33	55,30	10,92	0,797	0,409	0,818	0,798	0,124

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 26

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável força-resistência abdominal nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	9	16	27,31	9,59	0,030	0,564	-0,890	1,091	0,776
	11	17	29,06	11,16	-0,536	0,550	0,338	1,063	0,246
	13	16	36,31	11,49	0,016	0,564	-0,305	1,091	0,816
Feminino	9	32	22,41	7,17	-0,560	0,414	-0,677	0,809	0,061
	11	33	23,42	7,31	-0,597	0,409	0,940	0,798	0,448
	13	33	28,06	7,73	-0,144	0,409	-0,667	0,798	0,614

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 27

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável flexibilidade nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	9	17	25,05	7,10	-0,608	0,550	1,099	1,063	0,684
	11	17	21,35	6,56	0,342	0,550	-0,158	1,063	0,271
	13	17	20,47	7,80	0,307	0,550	0,366	1,063	0,778
Feminino	9	33	24,00	5,05	-0,278	0,409	-0,088	0,798	0,700
	11	32	22,28	8,18	-0,111	0,414	-1,081	0,809	0,280
	13	32	23,31	7,41	-0,104	0,414	-1,500	0,809	0,051

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 28

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável resistência geral nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	9	17	1371,00	148,76	0,162	0,550	-0,902	1,063	0,468
	11	16	1330,96	198,99	-0,208	0,564	0,155	1,091	0,791
	13	15	1378,73	269,59	0,474	0,580	0,857	1,121	0,849
Feminino	9	33	1206,75	186,57	-0,020	0,409	-0,649	0,798	0,799
	11	31	1141,41	192,64	0,363	0,421	-0,481	0,821	0,385
	13	30	1177,56	222,83	0,463	0,427	-0,082	0,833	0,470

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 29

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável força explosiva de membros inferiores nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	9	17	134,82	20,17	-0,291	0,550	-0,934	1,063	0,306
	11	17	149,35	20,05	-0,568	0,550	-0,353	1,063	0,427
	13	17	158,03	24,60	-0,633	0,550	-0,258	1,063	0,543
Feminino	9	32	121,23	16,51	0,278	0,414	-0,579	0,809	0,622
	11	32	134,87	16,92	0,597	0,414	0,570	0,809	0,313
	13	33	132,57	19,03	0,159	0,409	-0,275	0,798	0,860

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Coorte 4

Indivíduos acompanhados dos 10 aos 14 anos de idade

Tabela 30

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável estatura corporal nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	10	26	137,03	5,77	0,279	0,456	0,618	0,887	0,525
	12	26	145,13	6,45	0,359	0,456	0,981	0,887	0,788
	14	26	161,94	7,46	-0,012	0,456	-0,477	0,887	0,425
Feminino	10	23	141,95	6,02	0,258	0,481	0,262	0,935	0,380
	12	23	150,52	6,94	-0,877	0,481	1,774	0,935	0,279
	14	23	158,84	5,73	-0,098	0,481	-0,339	0,935	0,926

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 31

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável massa corporal nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	10	26	30,48	4,71	0,055	0,456	-0,215	0,887	0,792
	12	26	37,34	6,21	0,664	0,456	0,767	0,887	0,444
	14	26	50,81	7,64	0,454	0,456	1,083	0,887	0,788
Feminino	10	22	32,97	4,54	-0,225	0,491	-0,915	0,953	0,481
	12	21	39,95	6,08	0,429	0,501	-0,707	0,972	0,532
	14	22	49,19	4,90	0,484	0,491	0,317	0,953	0,839

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 32

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável força-resistência abdominal nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	10	26	32,19	6,09	-0,201	0,456	-0,132	0,887	0,749
	12	26	30,42	8,77	-0,310	0,456	-0,574	0,887	0,496
	14	25	42,52	6,12	0,020	0,464	-0,520	0,902	0,594
Feminino	10	22	27,64	7,76	-0,794	0,491	0,216	0,953	0,084
	12	22	24,14	8,59	0,090	0,491	-0,612	0,953	0,327
	14	23	29,04	4,92	-0,069	0,481	1,043	0,935	0,420

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 33

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável flexibilidade nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	10	26	23,61	4,52	0,370	0,456	-0,779	0,887	0,236
	12	26	22,57	4,85	-0,346	0,456	-0,675	0,887	0,093
	14	26	23,61	6,64	0,029	0,456	-0,497	0,887	0,903
Feminino	10	23	25,47	6,52	-0,399	0,481	-0,423	0,935	0,663
	12	21	22,38	8,68	-0,595	0,501	-1,379	0,972	0,052
	14	23	24,17	9,88	-0,122	0,481	-0,271	0,935	0,760

Tabela 34

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável resistência geral nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	10	26	1440,11	198,70	-0,766	0,456	0,581	0,887	0,210
	12	26	1363,48	186,58	0,405	0,456	-0,530	0,887	0,556
	14	26	1507,92	159,36	-0,199	0,456	-1,078	0,887	0,370
Feminino	10	21	1257,99	216,71	-0,975	0,501	0,429	0,972	0,099
	12	17	1136,26	156,57	0,789	0,550	-0,337	1,063	0,123
	14	21	1221,90	160,92	-0,435	0,501	-0,318	0,972	0,788

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

Tabela 35

Medidas de tendência central e dispersão, testes de normalidade da variável força explosiva de membros inferiores nos dois sexos

Sexo	Idade	N	Média	Desvio-padrão	Skewness	EP	Kurtosis	EP	S-W
Masculino	10	25	136,64	11,75	0,015	0,464	-0,636	0,902	0,407
	12	26	156,07	18,04	-0,277	0,456	-0,766	0,887	0,387
	14	26	171,90	21,28	-0,360	0,456	-1,151	0,887	0,107
Feminino	10	23	129,71	20,55	-0,370	0,481	-0,180	0,935	0,588
	12	22	138,36	20,12	-0,199	0,491	0,106	0,953	0,990
	14	22	138,31	18,15	0,017	0,491	-0,447	0,953	0,554

N: número de avaliações; EP: erro padrão; S-W: Shapiro-Wilks

ANEXO B**Teste de Homogeneidade das variâncias:****Coorte 1****Indivíduos acompanhados dos 7 aos 11 anos de idade**

Tabela 36

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável estatura

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
7	0,029	1	50	0,864
9	3,585	1	51	0,064
11	2,654	1	51	0,109

Tabela 37

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável massa corporal

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
7	1,458	1	49	0,233
9	1,189	1	49	0,281
11	4,886	1	51	0,032

Tabela 38

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável força-resistência abdominal

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
7	0,203	1	50	0,654
9	1,102	1	50	0,299
11	0,416	1	50	0,522

Tabela 39

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável flexibilidade

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
7	0,036	1	51	0,849
9	0,393	1	50	0,534
11	1,657	1	50	0,204

Tabela 40

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável resistência geral

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
7	0,070	1	51	0,792
9	4,721	1	50	0,035
11	0,840	1	50	0,364

Tabela 41

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável força explosiva de membros inferiores

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
7	0,032	1	50	0,859
9	0,841	1	50	0,364
11	1,910	1	51	0,173

Coorte 2

Indivíduos acompanhados dos 8 aos 12 anos de idade

Tabela 42

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável estatura

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
8	1,214	1	57	0,275
10	0,001	1	58	0,980
12	0,998	1	58	0,322

Tabela 43

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável massa corporal

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
8	3,901	1	53	0,052
10	3,805	1	55	0,056
12	3,078	1	57	0,085

Tabela 44

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável força-resistência abdominal

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
8	0,335	1	55	0,565
10	0,314	1	58	0,577
12	1,302	1	58	0,259

Tabela 45

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável flexibilidade

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
8	0,512	1	58	0,477
10	0,655	1	55	0,422
12	0,031	1	58	0,862

Tabela 46

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável resistência geral

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
8	0,766	1	57	0,385
10	0,703	1	57	0,405
12	2,606	1	55	0,112

Tabela 47

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável força explosiva de membros inferiores

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
8	0,210	1	57	0,649
10	0,035	1	56	0,852
12	4,336	1	58	0,042

Coorte 3**Indivíduos acompanhados dos 9 aos 13 anos de idade**

Tabela 48

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável estatura

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
9	0,635	1	48	0,429
11	0,005	1	47	0,944
13	1,279	1	48	0,264

Tabela 49

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável massa corporal

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
9	3,383	1	44	0,052
11	1,688	1	46	0,200
13	0,716	1	48	0,402

Tabela 50

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável força-resistência abdominal

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
9	2,638	1	46	0,111
11	2,446	1	48	0,124
13	2,136	1	47	0,151

Tabela 51

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável flexibilidade

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
9	1,607	1	48	0,211
11	1,983	1	47	0,166
13	0,287	1	47	0,595

Tabela 52

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável resistência geral

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
9	0,841	1	48	0,364
11	0,065	1	45	0,799
13	0,287	1	43	0,595

Tabela 53

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável força explosiva de membros inferiores

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
9	1,664	1	47	0,203
11	0,366	1	47	0,548
13	1,571	1	48	0,216

Coorte 4

Indivíduos acompanhados dos 10 aos 14 anos de idade

Tabela 54

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável estatura

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
10	0,170	1	47	0,682
12	0,141	1	47	0,709
14	0,961	1	47	0,332

Tabela 55

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável massa corporal

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
10	0,025	1	46	0,875
12	0,129	1	45	0,721
14	2,866	1	46	0,097

Tabela 56

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável força-resistência abdominal

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
10	0,786	1	46	0,380
12	0,025	1	46	0,875
14	2,383	1	46	0,130

Tabela 57

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável flexibilidade

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
10	3,025	1	47	0,089
12	15,229	1	45	0,000
14	3,792	1	47	0,057

Tabela 58

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável resistência geral

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
10	0,039	1	45	0,845
12	15,973	1	41	0,000
14	0,067	1	45	0,797

Tabela 59

Teste de homogeneidade das variâncias para a variável força explosiva de membros inferiores

Idade	Levene	df1	df2	Sig.
10	6,353	1	46	0,015
12	0,030	1	46	0,864
14	0,990	1	46	0,325

ANEXO C**Pressupostos ANCOVA:****Coorte 1****Indivíduos acompanhados dos 7 aos 11 anos de idade****1) Quanto à homogeneidade das retas de regressão:**

Tabela 60

Teste da homogeneidade das retas de regressão para a variável força-resistência abdominal

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	3736,098 ^b	5	747,220	11,128	0,000	0,276	55,639	1,000
Intercept	208,689	1	208,689	3,108	0,080	0,021	3,108	0,417
SEXO	9,497	1	9,497	0,141	0,707	0,001	0,141	0,066
ESTATURA	845,466	1	845,466	12,591	0,001	0,079	12,591	0,941
PESO	86,957	1	86,957	1,295	0,257	0,009	1,295	0,204
SEXO * ESTATURA *								
PESO	180,612	2	90,306	1,345	0,264	0,018	2,690	0,287
Error	9803,797	146	67,149					
Total	116084,000	152						
Corrected Total	13539,895	151						

a Computed using alpha = 0,05

b R Squared = 0,276 (Adjusted R Squared = 0,251)

Tabela 61

Teste da homogeneidade das retas de regressão para a variável flexibilidade

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	1171,761 ^b	5	234,352	6,947	0,000	0,190	34,734	0,998
Intercept	536,165	1	536,165	15,893	0,000	0,097	15,893	0,977
SEXO	3,590	1	3,590	0,106	0,745	0,001	0,106	0,062
ESTATURA	209,669	1	209,669	6,215	0,014	0,040	6,215	0,697
PESO	0,187	1	0,187	0,006	0,941	0,000	0,006	0,051
SEXO * ESTATURA *								
PESO	71,755	2	35,878	1,064	0,348	0,014	2,127	0,234
Error	4992,773	148	33,735					
Total	106839,250	154						
Corrected Total	6164,534	153						

a Computed using alpha = 0,05

b R Squared = 0,190 (Adjusted R Squared = 0,163)

Tabela 62

Teste da homogeneidade das retas de regressão para a variável resistência geral

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	481082,313 ^b	5	96216,463	2,854	0,017	0,088	14,271	0,831
Intercept	224658,742	1	224658,742	6,664	0,011	0,043	6,664	0,727
SEXO	12217,398	1	12217,398	0,362	0,548	0,002	0,362	0,092
ESTATURA	8099,173	1	8099,173	0,240	0,625	0,002	0,240	0,078
PESO	94431,632	1	94431,632	2,801	0,096	0,019	2,801	0,383
SEXO * ESTATURA *								
PESO	47230,690	2	23615,345	0,701	0,498	0,009	1,401	0,167
Error	4955336,590	147	33709,773					
Total	234345088,520	153						
Corrected Total	5436418,903	152						

a Computed using alpha = 0,05

b R Squared = 0,088 (Adjusted R Squared = 0,057)

Tabela 63

Teste da homogeneidade das retas de regressão para a variável força explosiva de membros inferiores

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	35075,887 ^b	5	7015,177	25,877	0,000	0,468	129,387	1,000
Intercept	2908,395	1	2908,395	10,728	0,001	0,068	10,728	0,902

Tabela 65

Correlação entre as variáveis covariantes (estatura e massa corporal) e variáveis dependentes (testes físicos) em cada sexo (fator):

Sexo	Variáveis Covariantes	Abdominal	Sentar-e-alcançar	Corrida/caminhada 9 minutos	Salto Horizontal
Masculino	Estatura	0,469**	-0,421**	-0,055	0,508**
	Massa corporal	0,299**	-0,345**	-0,103	0,616**
Feminino	Estatura	0,294**	-0,334**	-0,142	0,238*
	Massa corporal	0,095	-0,187	-0,280*	0,355**

Tabela 67

Teste da homogeneidade das retas de regressão para a variável flexibilidade

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	358,637 ^b	5	71,727	1,542	0,180	0,045	7,709	0,530
Intercept	244,621	1	244,621	5,258	0,023	0,031	5,258	0,625
SEXO	45,227	1	45,227	0,972	0,326	0,006	0,972	0,165
ESTATURA	89,787	1	89,787	1,930	0,167	0,012	1,930	0,282
PESO	0,439	1	0,439	0,009	0,923	0,000	0,009	0,051
SEXO * ESTATURA * PESO	31,344	2	15,672	0,337	0,715	0,004	0,674	0,103
Error	7536,844	162	46,524					
Total	106266,063	168						
Corrected Total	7895,482	167						

a Computed using alpha = 0,05

b R Squared = 0,045 (Adjusted R Squared = 0,016)

Tabela 68

Teste da homogeneidade das retas de regressão para a variável resistência geral

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	1273619,13 ^b	5	254723,827	7,051	0,000	0,181	35,254	0,998
Intercept	171616,880	1	171616,880	4,750	0,031	0,029	4,750	0,582
SEXO	4803,051	1	4803,051	0,133	0,716	0,001	0,133	0,065
ESTATURA	5552,414	1	5552,414	0,154	0,696	0,001	0,154	0,068
PESO	193785,178	1	193785,178	5,364	0,022	0,033	5,364	0,634
SEXO * ESTATURA * PESO	157699,698	2	78849,849	2,183	0,116	0,027	4,365	0,441
Error	5744262,606	159	36127,438					
Total	263611825,040	165						
Corrected Total	7017881,743	164						

a Computed using alpha = 0,05

b R Squared = 0,181 (Adjusted R Squared = 0,156)

Tabela 69

Teste da homogeneidade das retas de regressão para a variável força explosiva de membros inferiores

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	21298,825 ^b	5	4259,765	15,764	0,000	0,329	78,819	1,000
Intercept	325,935	1	325,935	1,206	0,274	0,007	1,206	0,194
SEXO	3,112	1	3,112	0,012	0,915	0,000	0,012	0,051
ESTATURA	4002,752	1	4002,752	14,813	0,000	0,084	14,813	0,969
PESO	20,979	1	20,979	0,078	0,781	0,000	0,078	0,059
SEXO * ESTATURA * PESO	679,689	2	339,844	1,258	0,287	0,015	2,515	0,271
Error	43506,307	161	270,226					
Total	3001789,090	167						
Corrected Total	64805,133	166						

a Computed using alpha = 0,05

b R Squared = 0,329 (Adjusted R Squared = 0,308)

2) Quanto à associação linear entre variáveis covariantes (estatura e massa corporal) e variáveis dependentes (testes físicos):

Tabela 70

Correlação entre as variáveis covariantes (estatura e massa corporal) e variáveis dependentes (testes físicos)

Variáveis Covariantes	Abdominal	Sentar-e-alcançar	Corrida/caminhada dos 9 minutos	Salto Horizontal
Estatura	0,310**	-0,182*	0,027	0,458**
Massa corporal	0,191*	-0,084	-0,133	0,264**

* Correlação significativa para $p < 0,05$

** Correlação significativa para $p < 0,01$

Tabela 71

Correlação entre as variáveis covariantes (estatura e massa corporal) e variáveis dependentes (testes físicos) em cada sexo (fator):

Sexo	Variáveis Covariantes	Abdominal	Sentar-e-alcançar	Corrida/caminhada 9 minutos	Salto Horizontal
Masculino	Estatura	0,472**	-0,214	0,084	0,514**
	Massa corporal	0,214*	-0,162	-0,001	0,458**
Feminino	Estatura	0,290*	-0,009	-0,047	0,358**
	Massa corporal	0,165	-0,145	-0,179	0,248*

* Correlação significativa para $p < 0,05$

** Correlação significativa para $p < 0,01$

Coorte 3**Indivíduos acompanhados dos 9 aos 13 anos de idade****1) Quanto à homogeneidade das retas de regressão:**

Tabela 72

Teste da homogeneidade das retas de regressão para a variável força-resistência abdominal

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	2863,937 ^b	5	572,787	8,417	0,000	0,238	42,087	1,000
Intercept	88,557	1	88,557	1,301	0,256	0,010	1,301	0,205
SEXO	115,307	1	115,307	1,695	0,195	0,012	1,695	0,253
ESTATURA	343,759	1	343,759	5,052	0,026	0,036	5,052	0,607
PESO	0,416	1	0,416	0,006	0,938	0,000	0,006	0,051
SEXO * ESTATURA * PESO	23,161	2	11,581	0,170	0,844	0,003	0,340	0,076
Error	9186,375	135	68,047					
Total	116738,000	141						
Corrected Total	12050,312	140						

a Computed using alpha = 0,05

b R Squared = 0,238 (Adjusted R Squared = 0,209)

Tabela 73

Teste da homogeneidade das retas de regressão para a variável flexibilidade

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	461,624 ^b	5	92,325	1,872	0,103	0,064	9,361	0,623
Intercept	84,707	1	84,707	1,718	0,192	0,012	1,718	0,256
SEXO	187,579	1	187,579	3,804	0,053	0,027	3,804	0,491
ESTATURA	13,236	1	13,236	0,268	0,605	0,002	0,268	0,081
PESO	6,855E-02	1	6,855E-02	0,001	0,970	0,000	0,001	0,050
SEXO * ESTATURA * PESO	283,850	2	141,925	2,878	0,060	0,040	5,756	0,555
Error	6755,676	137	49,312					
Total	82405,000	143						
Corrected Total	7217,301	142						

a Computed using alpha = 0,05

b R Squared = 0,064 (Adjusted R Squared = 0,030)

Tabela 74

Teste da homogeneidade das retas de regressão para a variável resistência geral

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	2047116,798 ^b	5	409423,360	11,901	0,000	0,312	59,505	1,000
Intercept	354774,866	1	354774,866	10,313	0,002	0,073	10,313	0,890
SEXO	85448,000	1	85448,000	2,484	0,117	0,019	2,484	0,346
ESTATURA	34391,743	1	34391,743	1,000	0,319	0,008	1,000	0,168
PESO	315735,716	1	315735,716	9,178	0,003	0,065	9,178	0,853
SEXO * ESTATURA *								
PESO	248226,034	2	124113,017	3,608	0,030	0,052	7,215	0,659
Error	4506685,424	131	34402,179					
Total	216623843,610	137						
Corrected Total	6553802,221	136						

a Computed using alpha = 0,05

b R Squared = 0,312 (Adjusted R Squared = 0,286)

Tabela 75

Teste da homogeneidade das retas de regressão para a variável força explosiva de membros inferiores

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	23754,243 ^b	5	4750,849	15,527	0,000	0,363	77,636	1,000
Intercept	745,619	1	745,619	2,437	0,121	0,018	2,437	0,341
SEXO	3871,935	1	3871,935	12,655	0,001	0,085	12,655	0,942
ESTATURA	4779,897	1	4779,897	15,622	0,000	0,103	15,622	0,975
PESO	172,109	1	172,109	0,563	0,455	0,004	0,563	0,116
SEXO * ESTATURA *								
PESO	1168,189	2	584,095	1,909	0,152	0,027	3,818	0,391
Error	41611,710	136	305,968					
Total	2719916,010	142						
Corrected Total	65365,954	141						

a Computed using alpha = 0,05

b R Squared = 0,363 (Adjusted R Squared = 0,340)

2) Quanto à associação linear entre variáveis covariantes (estatura e massa corporal) e variáveis dependentes (testes físicos):

Tabela 76

Correlação entre as variáveis covariantes (estatura e massa corporal) e variáveis dependentes (testes físicos)

Variáveis Covariantes	Abdominal	Sentar-e-alcançar	Corrida/caminhada dos 9 minutos	Salto Horizontal
Estatura	0,214**	-0,133	-0,121	0,237**
Massa corporal	0,046	-0,084	-0,290**	-0,006

* Correlação significativa para $p < 0,05$

** Correlação significativa para $p < 0,01$

Tabela 77

Correlação entre as variáveis covariantes (estatura e massa corporal) e variáveis dependentes (testes físicos) em cada sexo (fator):

Sexo	Variáveis Covariantes	Abdominal	Sentar-e-alcançar	Corrida/caminhada 9 minutos	Salto Horizontal
Masculino	Estatura	0,319*	-0,335*	0,075	0,353**
	Massa corporal	0,215*	-0,024	-0,178	0,270**
Feminino	Estatura	0,154	-0,385**	-0,169	-0,068
	Massa corporal	0,063	0,052	-0,323**	0,130

* Correlação significativa para $p < 0,05$

** Correlação significativa para $p < 0,01$

Coorte 4

Indivíduos acompanhados dos 10 aos 14 anos de idade

1) Quanto à homogeneidade das retas de regressão:

Tabela 78

Teste da homogeneidade das retas de regressão para a variável força-resistência abdominal

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	3720,508 ^b	5	744,102	13,937	0,000	0,340	69,687	1,000
Intercept	527,469	1	527,469	9,880	0,002	0,068	9,880	0,877
SEXO	3,559	1	3,559	0,067	0,797	0,000	0,067	0,058
ESTATURA	222,787	1	222,787	4,173	0,043	0,030	4,173	0,527
PESO	694,592	1	694,592	13,010	0,000	0,088	13,010	0,948
SEXO * ESTATURA *								
PESO	892,842	2	446,421	8,362	0,000	0,110	16,723	0,960
Error	7207,449	135	53,389					
Total	151687,000	141						
Corrected Total	10927,957	140						

a Computed using alpha = 0,05

b R Squared = 0,340 (Adjusted R Squared = 0,316)

Tabela 79

Teste da homogeneidade das retas de regressão para a variável flexibilidade

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	722,974 ^b	5	144,595	3,325	0,007	0,110	16,625	0,889
Intercept	546,956	1	546,956	12,577	0,001	0,085	12,577	0,941
SEXO	31,548	1	31,548	0,725	0,396	0,005	0,725	0,135
ESTATURA	418,665	1	418,665	9,627	0,002	0,067	9,627	0,869
PESO	91,929	1	91,929	2,114	0,148	0,015	2,114	0,303
SEXO * ESTATURA * PESO	162,261	2	81,130	1,866	0,159	0,027	3,731	0,383
Error	5870,827	135	43,488					
Total	86186,000	141						
Corrected Total	6593,801	140						

a Computed using alpha = 0,05

b R Squared = 0,110 (Adjusted R Squared = 0,077)

Tabela 80

Teste da homogeneidade das retas de regressão para a variável resistência geral

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	1929957,608 ^b	5	385991,522	12,662	0,000	0,329	63,311	1,000
Intercept	486326,915	1	486326,915	15,954	0,000	0,110	15,954	0,977
SEXO	84564,802	1	84564,802	2,774	0,098	0,021	2,774	0,380
ESTATURA	160049,495	1	160049,495	5,250	0,024	0,039	5,250	0,623
PESO	292846,115	1	292846,115	9,607	0,002	0,069	9,607	0,868
SEXO * ESTATURA * PESO	285368,223	2	142684,112	4,681	0,011	0,068	9,361	0,778
Error	3932391,732	129	30483,657					
Total	249913166,090	135						
Corrected Total	5862349,340	134						

a Computed using alpha = 0,05

b R Squared = 0,329 (Adjusted R Squared = 0,303)

Tabela 81

Teste da homogeneidade das retas de regressão para a variável força explosiva de membros inferiores

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power ^a
Corrected Model	23245,142 ^b	5	4649,028	12,695	0,000	0,320	63,477	1,000
Intercept	248,647	1	248,647	0,679	0,411	0,005	0,679	0,130
SEXO	221,541	1	221,541	0,605	0,438	0,004	0,605	0,121
ESTATURA	218,378	1	218,378	0,596	0,441	0,004	0,596	0,120
PESO	176,618	1	176,618	0,482	0,489	0,004	0,482	0,106
SEXO * ESTATURA * PESO	489,955	2	244,977	0,669	0,514	0,010	1,338	0,161
Error	49436,761	135	366,198					
Total	3109533,750	141						
Corrected Total	72681,903	140						

a Computed using alpha = 0,05

b R Squared = 0,320 (Adjusted R Squared = 0,295)

2) Quanto à associação linear entre variáveis covariantes (estatura e massa corporal) e variáveis dependentes (testes físicos):

Tabela 82

Correlação entre as variáveis covariantes (estatura e massa corporal) e variáveis dependentes (testes físicos)

Variáveis Covariantes	Abdominal	Sentar-e-alcançar	Corrida/caminhada dos 9 minutos	Salto Horizontal
Estatura	0,193*	-0,116	0,013	0,331**
Massa corporal	0,156	0,042	0,011	0,273**

* Correlação significativa para $p < 0,05$

** Correlação significativa para $p < 0,01$

Tabela 83

Correlação entre as variáveis covariantes (estatura e massa corporal) e variáveis dependentes (testes físicos) em cada sexo (fator):

Sexo	Variáveis Covariantes	Abdominal	Sentar-e-alcançar	Corrida/caminhada 9 minutos	Salto Horizontal
Masculino	Estatura	0,392**	-0,067	0,184	0,494**
	Massa corporal	0,085	-0,201	-0,103	0,290*
Feminino	Estatura	0,350**	0,018	0,062	0,412**
	Massa corporal	-0,077	0,059	0,018	0,166

* Correlação significativa para $p < 0,05$

** Correlação significativa para $p < 0,01$

ANEXO D

Médias ajustadas, valores de F e significância após a remoção das covariáveis estatura e massa corporal:

Coorte 1

Indivíduos acompanhados dos 7 aos 11 anos de idade

Tabela 84

Médias ajustadas, valores de F e significância após a remoção do efeito da variável estatura e massa corporal

Testes	Idade	Sexo Masculino		Sexo Feminino		F	Sig.
		Média	E.P	Média	E.P.		
Abdominal	7	23,33	1,68	23,14	1,97	0,006	0,939
	9	26,00	1,81	20,55	2,30	4,316	0,044
	11	34,38	1,34	27,84	1,68	10,381	0,002
Sentar-e-alcançar	7	27,75	1,13	29,57	1,33	1,279	0,264
	9	23,59	1,20	25,49	1,57	1,758	0,192
	11	21,22	1,11	23,62	1,34	2,135	0,151
Corrida/caminhada de 9 minutos	7	1236,79	29,33	1158,42	34,41	3,550	0,066
	9	1227,04	39,48	1172,58	50,21	0,941	0,337
	11	1246,48	41,87	1222,92	51,90	0,141	0,709
Salto Horizontal	7	114,89	3,13	100,52	3,85	10,478	0,002
	9	132,81	2,90	125,32	3,79	3,021	0,089
	11	142,40	3,50	132,79	4,14	3,537	0,066

E.P.= erro padrão

Coorte 2**Indivíduos acompanhados dos 8 aos 12 anos de idade**

Tabela 85

Médias ajustadas, valores de F e significância após a remoção do efeito da variável estatura e massa corporal

Testes	Idade	Sexo Masculino		Sexo Feminino		F	Sig.
		Média	E.P	Média	E.P.		
Abdominal	8	27,95	1,89	24,99	1,34	1,647	0,206
	10	27,00	1,63	21,57	1,42	7,154	0,010
	12	33,25	1,82	29,26	1,47	3,532	0,066
Sentar-e-alcançar	8	26,46	1,55	28,24	1,20	0,817	0,370
	10	24,93	1,77	23,66	1,49	0,340	0,562
	12	22,42	1,62	23,68	1,31	0,442	0,509
Corrida/caminhada de 9 minutos	8	1404,03	43,45	1228,81	33,00	10,436	0,002
	10	1217,03	57,87	1155,97	49,49	0,729	0,397
	12	1362,75	35,16	1247,33	28,97	7,654	0,008
Salto Horizontal	8	124,03	4,75	114,09	3,74	2,731	0,105
	10	134,15	4,01	129,87	3,38	0,753	0,390
	12	153,10	3,50	135,06	2,83	19,606	0,000

E.P.= erro padrão

Coorte 3**Indivíduos acompanhados dos 9 aos 13 anos de idade**

Tabela 86

Médias ajustadas, valores de F e significância após a remoção do efeito da variável estatura e massa corporal

Testes	Idade	Sexo Masculino		Sexo Feminino		F	Sig.
		Média	E.P	Média	E.P.		
Abdominal	9	28,87	2,59	22,89	1,82	3,312	0,077
	11	32,59	2,32	22,91	1,61	12,288	0,001
	13	38,62	2,39	29,84	1,58	11,017	0,002
Sentar-e-alcançar	9	24,71	1,88	24,74	1,34	0,000	0,988
	11	20,19	2,37	21,85	1,64	0,345	0,560
	13	19,64	2,15	23,17	1,43	2,175	0,148
Corrida/caminhada de 9 minutos	9	1385,88	50,75	1239,30	36,37	5,120	0,029
	11	1297,04	45,16	1119,88	32,88	10,542	0,002
	13	1405,78	69,02	1200,99	46,64	7,252	0,010
Salto Horizontal	9	135,14	5,39	124,38	3,78	2,475	0,124
	11	147,66	4,61	131,61	3,27	8,604	0,005
	13	157,01	5,16	134,18	3,45	16,070	0,000

E.P.= erro padrão

Coorte 4**Indivíduos acompanhados dos 10 aos 14 anos de idade**

Tabela 87

Médias ajustadas, valores de F e significância após a remoção do efeito da variável estatura e massa corporal

Testes	Idade	Sexo Masculino		Sexo Feminino		F	Sig.
		Média	E.P	Média	E.P.		
Abdominal	10	31,70	1,42	28,41	1,59	2,369	0,131
	12	28,93	1,81	25,29	2,05	1,732	0,196
	14	41,87	1,24	29,47	1,21	52,894	0,000
Sentar-e-alcançar	10	22,67	1,12	25,84	1,25	3,527	0,067
	12	20,93	1,43	22,69	1,69	0,604	0,442
	14	22,80	1,77	24,03	1,78	0,248	0,621
Corrida/caminhada de 9 minutos	10	1431,31	45,36	1253,17	51,65	6,678	0,013
	12	1331,37	30,42	1104,90	38,58	21,227	0,000
	14	1472,53	32,72	1233,94	34,30	26,136	0,000
Salto Horizontal	10	134,25	3,11	128,27	3,38	1,711	0,198
	12	153,87	4,13	138,87	4,68	5,685	0,022
	14	170,90	4,34	140,28	4,36	25,617	0,000

E.P.= erro padrão

ANEXO E**Pressupostos das Medidas Repetidas - Quanto à análise de esfericidade:****Coorte 1****Indivíduos acompanhados dos 7 aos 11 anos de idade*****SEXO MASCULINO***

Tabela 88

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade na estatura

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse- Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,481	19,736	2	0,023	0,659	0,768	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 89

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade na massa corporal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse- Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,425	23,099	2	0,032	0,635	0,785	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 90

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste do abdominal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse- Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,991	0,244	2	0,887	0,991	1,000	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 91

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste de sentar-e-alcançar

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,955	1,249	2	0,533	0,957	1,000	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 92

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste de corrida/caminhada de 9 minutos

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,977	0,610	2	0,737	0,977	1,000	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 93

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste do salto horizontal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,824	4,843	2	0,087	0,850	0,904	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

SEXO FEMININO

Tabela 94

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade na estatura

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,880	2,694	2	0,257	0,893	0,966	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 95

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade na massa corporal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,424	16,310	2	0,021	0,634	0,763	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 96

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste do abdominal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,896	2,200	2	0,330	0,906	0,986	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 97

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste de sentar-e-alcançar

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,866	2,867	2	0,236	0,882	0,957	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 98

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste de corrida/caminhada de 9 minutos

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,809	4,462	2	0,106	0,839	0,901	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 99

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste do salto horizontal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,880	2,817	2	0,242	0,893	0,963	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Coorte 2

Indivíduos acompanhados dos 8 aos 12 anos de idade

SEXO MASCULINO

Tabela 100

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade na estatura

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	Df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,765	6,174	2	0,045	0,809	0,859	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 101

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade na massa corporal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	Df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,229	27,978	2	0,024	0,565	0,769	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 102

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste do abdominal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	Df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,889	2,481	2	0,286	0,900	0,975	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 103

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste de sentar-e-alcançar

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	Df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,927	1,664	2	0,433	0,932	1,000	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 104

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste de corrida/caminhada de 9 minutos

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,985	0,356	2	0,839	0,985	1,000	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 105

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste do salto horizontal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,860	3,460	2	0,175	0,877	0,941	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

SEXO FEMININO

Tabela 106

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade na estatura

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse- Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,783	7,820	2	0,020	0,822	0,859	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 107

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade na massa corporal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse- Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,761	8,722	2	0,012	0,807	0,843	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 108

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste do abdominal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse- Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,940	1,979	2	0,369	0,943	0,999	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 109

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste de sentar-e-alcançar

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse- Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,802	6,850	2	0,032	0,835	0,875	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 110

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste de corrida/caminhada de 9 minutos

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,986	0,396	2	0,822	0,986	1,000	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 111

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste do salto horizontal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,903	3,071	2	0,213	0,911	0,965	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Coorte 3

Indivíduos acompanhados dos 9 aos 13 anos de idade

SEXO MASCULINO

Tabela 112

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade na estatura

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,490	10,707	2	0,013	0,662	0,751	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 113

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade na massa corporal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,383	12,484	2	0,023	0,618	0,768	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 114

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste do abdominal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,850	2,117	2	0,344	0,869	0,982	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 115

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste de sentar-e-alcançar

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,945	0,845	2	0,654	0,948	1,000	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 116

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste de corrida/caminhada de 9 minutos

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,794	2,766	2	0,248	0,829	0,935	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 117

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste do salto horizontal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,977	0,352	2	0,840	0,977	1,000	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

SEXO FEMININO

Tabela 118

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade na estatura

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,733	9,328	2	0,009	0,789	0,824	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 119

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade na massa corporal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,998	0,060	2	0,972	0,998	1,000	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 120

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste do abdominal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,843	5,114	2	0,076	0,865	0,911	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 121

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste de sentar-e-alcançar

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,884	3,589	2	0,164	0,896	0,949	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 122

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste de corrida/caminhada de 9 minutos

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,977	0,606	2	0,739	0,977	1,000	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 123

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste do salto horizontal

Mauchly's W

Tabela 125

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade na massa corporal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,656	10,113	2	0,006	0,744	0,780	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 126

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste do abdominal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,891	2,648	2	0,263	0,902	0,971	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 127

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste de sentar-e-alcançar

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,944	1,385	2	0,498	0,947	1,000	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 128

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste de corrida/caminhada de 9 minutos

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,912	2,220	2	0,327	0,919	0,988	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 129

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste do salto horizontal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,825	4,431	2	0,107	0,851	0,909	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

SEXO FEMININO

Tabela 130

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade na estatura

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,968	0,677	2	0,713	0,969	1,000	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 131

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade na massa corporal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,999	0,012	2	0,995	0,999	1,000	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 132

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste do abdominal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,824	3,679	2	0,157	0,850	0,921	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 133

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste de sentar-e-alcançar

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,937	1,240	2	0,536	0,941	1,000	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 134

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste de corrida/caminhada de 9 minutos

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,915	1,152	2	0,560	0,922	1,000	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

Tabela 135

Teste de Mauchly's para verificação da esfericidade no teste do salto horizontal

	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
Within Subjects Effect TEMPO	0,870	2,653	2	0,263	0,885	0,964	0,500

a May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

ANEXO F

Valores de F, significância e poder de observação para cada dois anos em cada estudo realizado:

Coorte 1**Indivíduos acompanhados dos 7 aos 11 anos de idade**

Tabela 136

Valores de F, significância e poder de observação entre os 7 e 9 anos e 9 e 11 anos de idade

TESTE	SEXO	TEMPO	F	Sig.	Poder de Observação
Estatura	Masculino	7 - 9 anos	123,282	0,000	1,000
		9 - 11 anos	747,745	0,000	1,000
	Feminino	7 - 9 anos	177,245	0,000	1,000
		9 - 11 anos	358,190	0,000	1,000
Massa Corporal	Masculino	7 - 9 anos	84,178	0,000	1,000
		9 - 11 anos	211,769	0,000	1,000
	Feminino	7 - 9 anos	60,244	0,000	1,000
		9 - 11 anos	105,291	0,000	1,000
Abdominal	Masculino	7 - 9 anos	4,325	0,047	0,518
		9 - 11 anos	28,620	0,000	0,999
	Feminino	7 - 9 anos	0,082	0,777	0,059
		9 - 11 anos	24,266	0,000	0,997
Sentar-e-alcançar	Masculino	7 - 9 anos	14,687	0,001	0,959
		9 - 11 anos	7,359	0,011	0,745
	Feminino	7 - 9 anos	24,529	0,000	0,997
		9 - 11 anos	8,528	0,008	0,795
Corrida/caminhada de 9 minutos	Masculino	7 - 9 anos	0,632	0,434	0,120
		9 - 11 anos	0,324	0,574	0,085
	Feminino	7 - 9 anos	1,317	0,263	0,195
		9 - 11 anos	3,679	0,068	0,450
Salto Horizontal	Masculino	7 - 9 anos	46,512	0,000	1,000
		9 - 11 anos	14,065	0,001	0,950
	Feminino	7 - 9 anos	50,195	0,000	1,000
		9 - 11 anos	6,035	0,022	0,653

Coorte 2**Indivíduos acompanhados dos 8 aos 12 anos de idade**

Tabela 137

Valores de F, significância e poder de observação entre os 8 e 10 anos e 10 e 12 anos de idade

TESTE	SEXO	TEMPO	F	Sig.	Poder de Observação
Estatura	Masculino	8 - 10 anos	93,916	0,000	1,000
		10 - 12 anos	268,177	0,000	1,000
	Feminino	8 - 10 anos	459,845	0,000	1,000
		10 - 12 anos	1061,160	0,000	1,000
Massa Corporal	Masculino	8 - 10 anos	128,929	0,000	1,000
		10 - 12 anos	128,175	0,000	1,000
	Feminino	8 - 10 anos	193,396	0,000	1,000
		10 - 12 anos	276,164	0,000	1,000
Abdominal	Masculino	8 - 10 anos	0,174	0,680	0,068
		10 - 12 anos	30,030	0,000	0,999
	Feminino	8 - 10 anos	10,021	0,003	0,867
		10 - 12 anos	30,650	0,000	1,000
Sentar-e-alcançar	Masculino	8 - 10 anos	19,951	0,000	0,990
		10 - 12 anos	0,062	0,806	0,057
	Feminino	8 - 10 anos	20,705	0,000	0,993
		10 - 12 anos	0,552	0,463	0,111
Corrida/caminhada de 9 minutos	Masculino	8 - 10 anos	7,227	0,013	0,732
		10 - 12 anos	8,516	0,008	0,800
	Feminino	8 - 10 anos	3,956	0,056	0,485
		10 - 12 anos	5,363	0,028	0,610
Salto Horizontal	Masculino	8 - 10 anos	6,832	0,015	0,708
		10 - 12 anos	31,847	0,000	1,000
	Feminino	8 - 10 anos	27,784	0,000	0,999
		10 - 12 anos	1,390	0,247	0,208

Coorte 3**Indivíduos acompanhados dos 9 aos 13 anos de idade**

Tabela 138

Valores de F, significância e poder de observação entre os 9 e 11 anos e 11 e 13 anos de idade

TESTE	SEXO	TEMPO	F	Sig.	Poder de Observação
Estatura	Masculino	9 - 11 anos	107,508	0,000	1,000
		11 - 13 anos	263,038	0,000	1,000
	Feminino	9 - 11 anos	214,887	0,000	1,000
		11 - 13 anos	117,465	0,000	1,000
Massa Corporal	Masculino	9 - 11 anos	50,292	0,000	1,000
		11 - 13 anos	108,138	0,000	1,000
	Feminino	9 - 11 anos	88,873	0,000	1,000
		11 - 13 anos	206,436	0,000	1,000
Abdominal	Masculino	9 - 11 anos	0,235	0,635	0,074
		11 - 13 anos	8,723	0,010	0,784
	Feminino	9 - 11 anos	0,876	0,356	0,148
		11 - 13 anos	10,814	0,003	0,890
Sentar-e-alcançar	Masculino	9 - 11 anos	5,340	0,035	0,584
		11 - 13 anos	0,334	0,571	0,085
	Feminino	9 - 11 anos	1,425	0,242	0,212
		11 - 13 anos	0,271	0,606	0,080
Corrida/caminhada de 9 minutos	Masculino	9 - 11 anos	4,103	0,064	0,466
		11 - 13 anos	4,359	0,057	0,489
	Feminino	9 - 11 anos	1,229	0,277	0,188
		11 - 13 anos	0,030	0,864	0,053
Salto Horizontal	Masculino	9 - 11 anos	13,963	0,002	0,939
		11 - 13 anos	5,141	0,038	0,568
	Feminino	9 - 11 anos	21,119	0,000	0,994
		11 - 13 anos	2,204	0,148	0,301

Coorte 4**Indivíduos acompanhados dos 10 aos 14 anos de idade**

Tabela 139

Valores de F, significância e poder de observação entre os 10 e 12 anos e 12 e 14 anos de idade

TESTE	SEXO	TEMPO	F	Sig.	Poder de Observação
Estatura	Masculino	10 - 12 anos	351,306	0,000	1,000
		12 - 14 anos	422,087	0,000	1,000
	Feminino	10 - 12 anos	39,008	0,000	1,000
		12 - 14 anos	48,564	0,000	1,000
Massa Corporal	Masculino	10 - 12 anos	105,361	0,000	1,000
		12 - 14 anos	249,646	0,000	1,000
	Feminino	10 - 12 anos	58,478	0,000	1,000
		12 - 14 anos	81,836	0,000	1,000
Abdominal	Masculino	10 - 12 anos	0,409	0,529	0,094
		12 - 14 anos	60,815	0,000	1,000
	Feminino	10 - 12 anos	5,601	0,028	0,615
		12 - 14 anos	6,394	0,020	0,672
Sentar-e-alcançar	Masculino	10 - 12 anos	1,219	0,280	0,186
		12 - 14 anos	0,836	0,369	0,142
	Feminino	10 - 12 anos	4,063	0,057	0,484
		12 - 14 anos	0,279	0,603	0,079
Corrida/caminhada de 9 minutos	Masculino	10 - 12 anos	3,449	0,075	0,431
		12 - 14 anos	18,328	0,000	0,984
	Feminino	10 - 12 anos	8,553	0,011	0,776
		12 - 14 anos	4,056	0,064	0,466
Salto Horizontal	Masculino	10 - 12 anos	42,225	0,000	1,000
		12 - 14 anos	21,113	0,000	0,993
	Feminino	10 - 12 anos	8,029	0,010	0,769
		12 - 14 anos	0,132	0,720	0,064

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)