

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE**

**DETERMINAÇÃO DA POTÊNCIA AERÓBIA
DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES A PARTIR DE
AJUSTES ALOMÉTRICOS**

GUSTAVO ANDRÉ BORGES

SÃO PAULO

2009

**DETERMINAÇÃO DA POTÊNCIA AERÓBIA
DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES A PARTIR DE
AJUSTES ALOMÉTRICOS**

GUSTAVO ANDRÉ BORGES

Tese apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Educação Física.

ORIENTADOR: PROF. DR. VALDIR JOSÉ BARBANTI

AGRADECIMENTOS

Depois de uma longa e cansativa, e ainda sim prazerosa, jornada de estudos, não me furtaria a agradecer a todas as pessoas que contribuíram direta e indiretamente para a conclusão desta tese.

Ao Prof. Dr. Valdir José Barbanti, não apenas o orientador, mas um importante conselheiro, amigo, irmão e, muitas vezes, pai. Sem a sua total confiança desde o início de tudo, no mestrado, este estudo não seria possível. Não haverá palavras para agradecer por toda a sua generosidade, sabedoria, lucidez e muita paciência durante toda a minha formação. Tenho a certeza de que no futuro ainda precisarei muito de sua incondicional orientação;

A Capes, por ter concedido a bolsa de estudos;

Ao Colegiado do Curso de Educação Física da Unioeste, por permitir o afastamento integral de minhas funções e por acreditar na minha formação;

Aos diretores das escolas de Marechal Cândido Rondon - Paraná, por terem cedido o espaço e o tempo escolar e, também, por acreditarem no projeto de pesquisa;

A todos os professores de Educação Física que cederam suas aulas e por se envolverem, estimulando seus alunos a participar desta pesquisa. São eles: Marquinho, Juliano, Kelly, Gleyson, Marcel, Miro, Renan, Robson, Roberto, Karl, Cristiane, Valterncir, Yara e Márcia;

Às crianças e aos adolescentes, por terem participado com tanto empenho e motivação das avaliações. Não há como agradecer tamanha generosidade;

Aos estagiários do curso de Educação Física da Unioeste, Ângela Elly Glass, Cezar Barbosa Santolin e Maiara Cristina Tadiotto. Sem as contribuições deles, as avaliações não teriam sido possíveis;

Ao Prof. Davi Felix Schreiner, por seu empenho na concretização deste projeto de pesquisa, não medindo esforços para garantir os recursos e a infra-estrutura necessária à realização das avaliações;

A Sergio Cyriaco, funcionário da biblioteca da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, que mesmo à distância se preocuparam em buscar e enviar o material teórico necessário a complementação desta tese;

A Ilza Benedita dos Santos e Márcio Aparecido do Nascimento, funcionários da Comissão de Pós-Graduação da Escola de Educação Física e Esporte da USP, por sua atenção e dedicação nesses anos, por sempre providenciarem a documentação necessária para a conclusão deste curso mas, sobretudo, por suas amizades;

A Sergio Nascimento (Técnico da Inbrasport – RS), por todo o seu auxílio técnico durante a utilização do analisador de gases, sempre que lhe foi solicitado;

Aos amigos para toda uma vida, Raymundo, Reynaldo, Dalmo, Enrico, Abdallah, Sergio e Marquinhos, por estarem ao meu lado nos momentos de dificuldades e de alegria, incentivando-me a avançar cada passo com a serenidade e a confiança necessárias para conclusão deste curso;

A Selma, companheira de todas essas horas e muitas outras que virão. Sem a sua compreensão, paciência, abnegação, incentivo e, acima de tudo muito amor, esse trabalho não seria possível. Amo você!

SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS.....	iii
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE ANEXOS	x
RESUMO	xi
ABSTRACT	xii
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS.....	8
2.1 Objetivo geral.....	8
2.2 Objetivos específicos.....	8
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	9
3.1 Desenvolvimento da potência aeróbia ($\dot{V}O_2$) de crianças e adolescentes.....	9
3.2 Determinação do $\dot{V}O_2$ máx de crianças e adolescentes	18
3.3 Uso da alometria.....	25
3.4 Ajustes alométrico no $\dot{V}O_2$ de crianças e adolescentes.....	34
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	39
4.1 Caracterização da pesquisa.....	39
4.2 Localização e características humanas do Município de Marechal Cândido Rondon - Paraná	39
4.3 Caracterização da amostra.....	41
4.3 Variáveis de estudo	42
4.3.1 Variáveis antropométricas.....	43
4.3.1.1 Medida da estatura	43
4.3.1.2 Medida da massa corporal.....	43
4.3.2 Medida das espessuras de dobras cutâneas	43
4.3.2.1 Medida da dobra cutânea tricípital	44
4.3.1.1 Medida da dobra cutânea subescapular.....	44
4.3.2 Análise da composição corporal	44
4.3.3 Determinação da potência aeróbia de pico ($\dot{V}O_2$ pico).....	45

4.4	Procedimentos na coleta de dados.....	46
4.5	Procedimentos do teste cardiopulmonar de esforço.....	47
4.5.1	Critérios de interrupção do teste.....	48
4.5.2	Critérios de determinação do $\dot{V}O_2$ pico.....	48
4.6	Tratamento estatístico dos dados.....	49
4.6.1	Descrição do comportamento das variáveis do estudo.....	50
4.6.2	Determinação da regressão alométrica.....	50
4.6.3	Comparação entre as idades e sexos.....	50
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	51
5.2	Características do crescimento físico e da composição corporal.....	52
5.2.1	Estatura e massa corporal.....	52
5.2.2	Gordura corporal absoluta (ΣDC) e relativa (%G), massa corporal magra (MCM).....	59
5.3	Características do teste de esforço e dos parâmetros ventilatórios.....	69
5.3.1	Tempo de corrida (TC), frequência cardíaca (FC) e quociente respiratório (QR).....	69
5.3.2	Parâmetros ventilatórios: ventilação, potência aeróbia absoluta e relativa.....	78
5.3.2.1	Ventilação por minuto (VE).....	78
5.3.2.2	Potência aeróbia absoluta ($\dot{V}O_2$).....	81
5.3.2.2	Potência aeróbia relativa à MC ($mL \cdot MC^{-1} \cdot min^{-1}$).....	85
5.3.2.2	Potência aeróbia relativa à MCM ($mL \cdot MCM^{-1} \cdot min^{-1}$).....	88
5.3.3	Potência aeróbia relativa: ajustes alométricos.....	89
6	CONCLUSÕES.....	110
7	RECOMENDAÇÕES.....	112
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	114
	ANEXOS.....	131

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1 – Valores das constantes C descritas por Boileau et al. (1985) utilizadas segundo a idade e sexo, no modelo de estimativa da gordura corporal relativa (%G).....	45
TABELA 2 – Protocolo do teste cardiopulmonar de esforço (Balke adaptado) para crianças e adolescentes ativas.	48
TABELA 3 – Número de escolares, valores médios, desvios-padrão, mínimo e máximo por sexo e idade milesimal de crianças e adolescentes pertencentes ao estudo.	51
TABELA 4 – Valores médios e desvios-padrão para a estatura (cm) e massa corporal (kg) de crianças e adolescentes de ambos os sexos.	55
TABELA 5 – Coeficientes de correlação entre as variáveis morfológicas e a idade milesimal de crianças e adolescentes de ambos os sexos.	59
TABELA 6 – Valores médios e desvios-padrão para a somatória de dobras (mm), gordura corporal relativa (%) e massa corporal magra (kg) de crianças e adolescentes de ambos os sexos.	60
TABELA 7 – Valores médios e desvios-padrão da umidade relativa do ar (%) e da temperatura do laboratório ($^{\circ}\text{C}$) durante o teste cardiopulmonar de esforço de crianças e adolescentes de ambos os sexos.	69
TABELA 8 – Coeficientes de correlação entre as variáveis ventilatórias e o tempo de corrida, idade, estatura e MC de crianças e adolescentes de ambos os sexos.	79
TABELA 9 – Valores dos coeficientes de variação (CV_{xy}) e de correlação linear (r_{xy}) para a potência aeróbia e MC relativo a idade e sexo, de crianças e adolescentes.	92
TABELA 10 – Valores dos coeficientes de variação (CV) e de correlação linear (r_{xy}) para a potência aeróbia e MCM relativo à idade e ao sexo, de crianças e adolescentes.	93
TABELA 11 – Valores dos coeficientes de variação (CV) e de correlação linear (r_{xy}) da potência aeróbia, MC e MCM relativos à idade para crianças e adolescentes de ambos os sexos.	94
TABELA 12 – Equações de regressão alométrica entre a potência aeróbia e a MC relativa à idade e ao sexo de crianças e adolescentes.	95

TABELA 13 – Equações de regressão alométricas entre a potência aeróbia e a MC para diferentes grupos etários de crianças e adolescentes.....	99
TABELA 14 – Equações de regressão alométricas entre a potência aeróbia e a MCM relativa a idade de crianças e adolescentes de ambos os sexos.	102

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1 – Localização do Município de Marechal Cândido Rondon – Brasil, no extremo oeste do estado do Paraná.....	40
FIGURA 2 – Curvas de distância para os valores médios da estatura de crianças e adolescentes de ambos os sexos.....	53
FIGURA 3 – Curvas de distância para os valores médios da estatura e massa corporal de crianças e adolescentes de ambos os sexos.....	54
FIGURA 4 – Curvas de distância dos valores médios e desvios-padrão da gordura corporal relativa (%G) de crianças e adolescentes de ambos os sexos.....	62
FIGURA 5 – Tempo médio de corrida para o teste cardiopulmonar de esforço de crianças e adolescentes de ambos os sexos.....	70
FIGURA 6 – Percentual de crianças e adolescentes, de ambos os sexos, que atingiram o VO_2 pico em cada estágio de inclinação da esteira com relação ao tempo de corrida.....	71
FIGURA 7 – Percentual de crianças e adolescentes, de ambos os sexos, que atingiram o VO_2 pico no período recomendado de 8 a 12 minutos durante o teste.....	73
FIGURA 8 – Curvas de distância e valores do percentual de alcance da FC pico acima de 95% da máxima prevista para a idade de crianças e adolescentes de ambos os sexos.....	74
FIGURA 9 – Curvas de distância e valores do percentual de alcance do QR pico ≥ 1 de crianças e adolescentes de ambos os sexos.....	76
FIGURA 10 – Curvas de distância dos valores médios e desvio-padrão da ventilação por minuto - VE ($L \cdot \text{min}^{-1}$) de crianças e adolescentes de ambos os sexos.....	79
FIGURA 11 – Curvas de distância VO_2 ($L \cdot \text{min}^{-1}$) de crianças e adolescentes de ambos os sexos.....	82
FIGURA 12 – Curvas de distância do VO_2 ($\text{mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) de crianças e adolescentes de ambos os sexos.....	85
FIGURA 13 – Curvas de distância para o VO_2 ($\text{mL} \cdot \text{MCM}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) de crianças e adolescentes de ambos os sexos.....	89

FIGURA 14 – Curvas de distância para os valores médios do VO_2 relativo à MC em uma escala de potência de 0,67 e 0,75 de crianças e adolescentes de ambos os sexos.	90
FIGURA 15 – Curvas de distância para os valores médios e desvio-padrão do VO_2 relativo a $MC^{0,91}$ e $MC^{0,82}$ para rapazes e moças, respectivamente.	97
FIGURA 16 – Curvas de distância e valores médios e desvio-padrão do VO_2 relativo à $MC^{0,85}$ para ambos os sexos de crianças e adolescentes.	98
FIGURA 17 – Curvas de distância para os valores médios e desvios-padrão do VO_2 relativo a $MCM^{1,0}$ para rapazes e $MC^{1,01}$ e para as moças.	103
FIGURA 18 – Curvas de distância para os valores médios e desvios-padrão do VO_2 relativo a $MCM^{1,02}$ para ambos os sexos.	104

LISTA DE ANEXOS

	Página
ANEXO I - Carta de Autorização da Direção da Escola.....	131
ANEXO II - Carta de Intenção de Pesquisa.....	133
ANEXO III - Termo de Consentimento.....	134
ANEXO IV - Termo de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.....	135
ANEXO V - Ficha de coleta dos dados.....	136

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

