



EDILSON HOBOLD

**SURVEY REGIONAL SOBRE CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO:
RELAÇÕES COM MATURAÇÃO, SOBREPESO E OBESIDADE,
NÍVEL SOCIOECONÔMICO E DESEMPENHO MOTOR**

**Campinas
2013**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

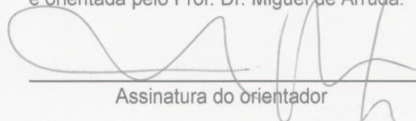
EDILSON HOBOLD

**SURVEY REGIONAL SOBRE CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO:
RELAÇÕES COM MATURAÇÃO, SOBREPESO E OBESIDADE,
NÍVEL SOCIOECONÔMICO E DESEMPENHO MOTOR**

Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Doutor em Educação Física na área de Biodinâmica do Movimento e Esporte.

Orientador: PROF. DR. MIGUEL DE ARRUDA

Este exemplar corresponde à redação final da Tese defendida pelo aluno Edilson Hobold e orientada pelo Prof. Dr. Miguel de Arruda.



Assinatura do orientador

Campinas
2013

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Educação Física
Dulce Inês Leocádio dos Santos Augusto - CRB 8/4991

H653s Hobold, Edilson, 1972-
Survey regional sobre crescimento e desenvolvimento : relações com
maturação, sobrepeso e obesidade, nível socioeconômico e desempenho motor /
Edilson Hobold. – Campinas, SP : [s.n.], 2013.

Orientador: Miguel de Arruda.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Educação Física.

1. Crescimento. 2. Desenvolvimento. 3. Maturação. 4. Aptidão física. 5.
Escolares. I. Arruda, Miguel de. II. Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Educação Física. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Regional survey on human growth and development : relationships
with maturation, overweight and obesity, socioeconomic level and motor performance

Palavras-chave em inglês:

Growth

Development

Maturation

Physical fitness

Students

Área de concentração: Biodinâmica do Movimento e Esporte

Titulação: Doutor em Educação Física

Banca examinadora:

Miguel de Arruda [Orientador]

Roberto Vilarta

Gustavo Luis Gutierrez

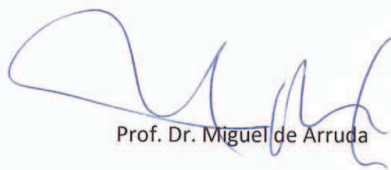
Evandro Rogério Roman

Lucinar Jupir Fomer Flores

Data de defesa: 06-11-2013

Programa de Pós-Graduação: Educação Física

COMISSÃO EXAMINADORA



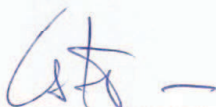
Prof. Dr. Miguel de Arruda

Orientador



Prof. Dr. Roberto Vilarta

Membro Titular



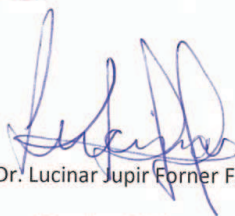
Prof. Dr. Gustavo Luis Gutierrez

Membro Titular



Prof. Dr. Evandro Rogério Roman

Membro Titular



Prof. Dr. Lucinar Jupir Forner Flores

Membro Titular

HOBOLD, Edilson. Survey regional sobre crescimento e desenvolvimento: relações com maturação, sobrepeso e obesidade, nível socioeconômico e desempenho motor. 2013. 154f. Tese (Doutorado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

RESUMO

O presente estudo teve o objetivo de analisar, em escolares de ambos os sexos, de seis a 17 anos de idade, residentes nos municípios limítrofes ao lago de Itaipu, no extremo oeste paranaense, o crescimento e o desenvolvimento humano e suas respectivas relações com a maturação, com o sobrepeso e a obesidade, com o nível socioeconômico e com o desempenho motor. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FCM/UNICAMP, Parecer CEP Nº 370/2011. Foram selecionadas de forma probabilística estratificada 5.962 crianças e adolescentes de ambos os sexos, sendo 3.024 do sexo feminino e 2.938 do sexo masculino, estudantes de escolas públicas de 11 municípios. Avaliou-se o nível socioeconômico, a antropometria (massa corporal, estatura, altura tronco-cefálica e dobras cutâneas tricipital e subescapular). Calculou-se o Índice de Massa Corporal, o Percentual de Gordura e o Pico de Velocidade de Crescimento (PVC). O desempenho motor foi avaliado pelos testes de salto horizontal, sentar e alcançar, flexão e extensão de braços no solo e vai-e-vem de 20m. Para a criação do banco de dados e a realização das análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico SPSS for Windows - versão 11.5. Como tratamento estatístico utilizou-se: estatística descritiva, teste de normalidade K-S (Kolmogorov-Smirnov), ANOVA One-way, "post-hoc" de Tukey, ANOVA Two way, "post-hoc" de Sheffé, cálculo de regressão logística "odds ratios" (OR), correlação de Pearson (r) e regressão múltipla (stepwise). Em todas as análises adotou-se o nível de significância estatística menor ou igual a 5%. A tese foi elaborada no modelo escandinavo com um artigo de revisão e três artigos originais, intitulados: 1) Prevalência de sobrepeso e obesidade de crianças e adolescentes no Brasil: uma revisão sistemática; 2) Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares: relações com nível socioeconômico, sexo e idade; 3) Pico de velocidade de crescimento associado à antropometria e composição corporal de escolares; 4) Pico de velocidade de crescimento como alternativa de classificação da maturação somática associado ao desempenho motor de escolares. Os resultados mostraram que: 1) Apesar das diferenças metodológicas, a maioria dos estudos apresentou valores bastante elevados de prevalência de sobrepeso e obesidade. Mais de 70% dos estudos analisados mostraram prevalências superiores a 20%, sendo mais elevada nos rapazes e de forma homogênea em todas as regiões do país. 2) As prevalências de sobrepeso e obesidade foram consideravelmente maiores nos escolares de famílias de maior poder aquisitivo e os valores observados foram altos indicando que existe um comportamento parecido com o observado em outras regiões do país. 3) Os resultados indicaram uma crescente evolução das variáveis antropométricas e de composição corporal à medida que os escolares avançaram na

maturação. O uso do PVC como alternativa de classificação da maturação somática é indicado. 4) Quando foi considerado o PVC como indicador de maturação somática, encontrou-se uma melhor explicação para o desempenho motor dos escolares, superando os valores encontrados nas comparações por idade cronológica. A classificação da maturação pelo PVC isoladamente pôde explicar a maior variabilidade verificada nos testes motores. Sugere-se o desenvolvimento de intervenções "*in loco*" visando combater ou minimizar os problemas aqui detectados.

Palavras-chave: crescimento; desenvolvimento; maturação; desempenho motor; escolares.

HOBOLD, Edilson. Regional survey on growth and development: relationships with maturation, overweight and obesity, socioeconomic level, and motor performance. 2013. 154f. Thesis (Doctorate in Physical Education) - Faculty of Physical Education. State University of Campinas, Campinas, 2013.

ABSTRACT

The present study aimed to examine in students of both genders, aged six to 17 years old, living in cities surrounding the Itaipu Lake in far western Paraná, growth and human development and their relationships with maturation, with overweight and obesity, and socioeconomic level and motor performance. The project was approved by the Ethics Committee in Research of FCM / UNICAMP, CEP Opinion No. 370/2011. Were selected in a stratified 5,962 children and adolescents of both genders, with 3,024 females and 2,938 males students from public schools in 11 municipalities. We assessed socioeconomic status, anthropometry (weight, height, trunk-cephalic height and triceps skinfold and subscapular). We calculated the body mass index, fat percentage and the peak height velocity (PHV). Motor performance was assessed for horizontal jump, sit and reach, flexion and extension arms on the ground and back-and-forth 20m. To create the database and carrying out statistical analyzes we used SPSS for Windows - Version 11.5. As statistical analysis we used descriptive statistics, testing normality KS (Kolmogorov-Smirnov), One-way ANOVA, "post-hoc" Tukey, Two way ANOVA, "post-hoc" Sheffe, calculating logistic regression "odds ratio" (OR), correlation coefficient (r) and multiple regression (stepwise). In all analyzes, we adopted the statistical significance level less than or equal to 5%. The thesis has been developed in the Scandinavian model with a review article and three original articles, titled: 1) Prevalence of overweight and obesity in children and adolescents in Brazil: a systematic review, 2) Prevalence of overweight and obesity in school children: relationships with level socioeconomic, gender and age; 3) Peak height velocity associated with anthropometric and body composition of school; 4) Peak height velocity as an alternative classification of somatic maturation associated with motor performance of students. The results showed that: 1) Despite the methodological differences, most studies showed very high values of prevalence of overweight and obesity. Over 70% of the studies analyzed showed prevalence rates above 20%, being higher in boys and homogeneously in all regions of the country. 2) The prevalence of overweight and obesity were significantly higher in students from families with high affluence and the values were high indicating that there is a behavior similar to that observed in other regions of the country. 3) The results indicated an increasing trend of anthropometric and body composition as the students advanced in maturity. The use of PHV as an alternative classification of somatic maturation is indicated. 4) When PHV was considered as an indicator of somatic maturation, we found a better explanation for the motor performance of the school, exceeding the values obtained by comparison chronological age. The classification of the maturation of PHV alone could explain the greater variability observed in the

motor tests. We suggest the development of interventions "in loco" to combat or minimize the problems detected here.

Keywords: growth, development, maturation; motor performance; students.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: FORMULAÇÃO DO ESTUDO	1
1.1. Introdução	1
1.2. Justificativa	7
1.3. Objetivos.....	9
1.3.1. Objetivo Geral	9
1.3.2. Objetivos Específicos	9
CAPÍTULO 2: REVISÃO DE LITERATURA – Estudo 1	11
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA	33
3.1. Delimitação do estudo	33
3.2. Tipo de pesquisa	35
3.3. Variáveis do estudo.....	35
3.4. Seleção da amostra	36
3.4.1. Composição e tamanho da amostra	36
3.4.2. Idade decimal	39
3.4.3. Critérios de inclusão e exclusão	39
3.5. Técnicas e Instrumentos	40
3.5.1. Procedimentos antecedentes à coleta	40
3.5.2. Antropometria	41
3.5.3. Composição corporal	43
3.5.4. Maturação	43
3.5.5. Nível socioeconômico	45
3.5.6. Desempenho Motor	45
3.6. Aspectos Éticos	48
3.7. Confiabilidade das medidas	49
3.8. Análise estatística	51
CAPÍTULO 4: RESULTADOS	53
4.1. Estudo 2	54
4.2. Estudo 3	71
4.3. Estudo 4	89
CONCLUSÕES	111
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
APÊNDICES	117
ANEXOS	127

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Aloísio (in memorian) e Odília pela educação e amor durante toda minha vida.

À minha esposa Cristiane e aos meus filhos Gabriel, Ariane e Ana Luiza pelo apoio, compreensão e amor demonstrado em todos os momentos. Amo vocês!!!

AGRADECIMENTOS

À Deus, fonte de toda força e auxílio em todos os momentos de minha vida.

Ao meu orientador Prof. Dr. Miguel de Arruda, pelas orientações, compreensão e amizade. Agradeço também pela confiança depositada em mim e pela oportunidade de mais este importante passo em minha carreira acadêmica.

Aos colegas do Doutorado, em especial ao amigo Anselmo de Athayde Costa e Silva pelo companheirismo, auxílio e momentos de discussão acadêmica.

Ao Prof. Dr. José Irineu Gorla pela amizade, acolhida e importantes dicas no início de meu Doutorado.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Educação Física da FEF/UNICAMP pelos importantes ensinamentos neste período de minha formação.

À CAPES pelo apoio financeiro durante o Doutorado.

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE pela oportunidade da qualificação docente.

Aos Núcleos Regionais de Educação de Toledo e Foz do Iguaçu, Diretores, Professores e Alunos que contribuíram e possibilitaram a realização de toda coleta de dados para este trabalho.

À todos vocês muito obrigado!!!

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Pg
Figura 1 Localização dos municípios lindeiros ao lago de Itaipu	35
 Estudo 1	
Figura 1 Representação sistemática do método de busca de artigos e dos resultados obtidos	18

LISTA DE TABELAS

	Pg
Tabela 1 Composição da amostra por idade.....	38
Tabela 2 Composição da amostra por município.....	38
Tabela 3 Classificação do Pico de Velocidade de Crescimento.....	45
Tabela 4 Erro técnico de medida absoluto (ETM) e relativo (ETM%), das medidas de dimensões corporais e dobras cutâneas.....	50
Estudo 1	
Tabela 1 Estudos sobre Prevalência de Sobrepeso (SP) e Obesidade (OB) em crianças e adolescentes brasileiros, revisão sistemática da literatura, 2003-2013.....	19
Tabela 2 Valores relativos da Prevalência de Sobrepeso (SP) e Obesidade (OB) em crianças e adolescentes brasileiros, revisão sistemática da literatura, 2003-2013.....	22
Estudo 2	
Tabela 1 Composição da amostra do estudo considerando o grupo etário, sexo e nível socioeconômico (n=5962).....	61
Tabela 2 Valores de Média e Desvio-padrão da Estatura, Massa Corporal e Índice de Massa Corporal por idade e sexo.....	62
Tabela 3 Prevalência e "odds ratio" (OR) com 95% de intervalo de confiança (IC) do sobrepeso e da obesidade por sexo, grupo etário e nível socioeconômico (NSE).....	62
Tabela 4 Prevalência e "odds ratio" (OR) com 95% de intervalo de confiança (IC) do sobrepeso e da obesidade por grupo etário e nível socioeconômico (NSE) de escolares dos municípios lindeiros ao lago de Itaipu no oeste do Paraná, separados por sexo.....	64
Estudo 3	
Tabela 1 Classificação do Pico de Velocidade de Crescimento.....	78
Tabela 2 Médias e desvio-padrão da idade (ID), massa corporal (MC), estatura (EST), altura tronco-cefálica (ATC), comprimento de pernas (CP), dobra cutânea tricipital (DCTR), dobra cutânea subescapular (DCSE) e percentual de gordura (PG) por sexo e classificação do pico de velocidade de crescimento (PVC).....	80

Tabela 3	Correlação de <i>Pearson (r)</i> e nível de significância entre indicadores de classificação maturacional (Idade, PVC), antropometria e composição corporal de escolares de seis a 17 anos.....	82
----------	---	----

Estudo 4

Tabela 1	Classificação do Pico de Velocidade de Crescimento.....	96
Tabela 2	Valores de média, desvio-padrão e análise de variância de caracterização, antropometria e desempenho motor de escolares de seis a 17 anos de idade, de ambos os sexos, classificados pelo pico de velocidade de crescimento (PVC)...	99
Tabela 3	Correlação de <i>Pearson (r)</i> e nível de significância entre indicadores de classificação maturacional (Idade, PVC), e Desempenho Motor de escolares de 6 a 17 anos de ambos os sexos.....	101
Tabela 4	Modelos de regressão "stepwise" na determinação das variáveis de desempenho motor, a partir de indicadores de classificação biológica (Idade Decimal e PVC) em escolares de 6 a 17 anos de ambos os sexos.....	102

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ICA	Índice de cálculo da amostra
SN	Sub-Universo da amostra
N	Universo da amostra
n	Tamanho da amostra
IOTF	<i>International Obesity Task Force</i>
IMC	Índice de massa corporal
MMSS	Membros superiores
MMII	Membros inferiores
MC	Massa corporal
EST	Estatura
ATC	Altura tronco-cefálica
PVC	Pico de Velocidade de Crescimento
DCTR	Dobra cutânea tricipital
DCSE	Dobra cutânea subescapular
PG	Percentual de gordura
NSE	Nível socioeconômico
SA	Teste do sentar e alcançar
SH	Teste do salto horizontal
FEBS	Teste de flexão e extensão dos braços no solo
VV _{20m}	Teste do vai-e-vem de 20 metros
VO _{2max}	Volume máximo de oxigênio
ID	Idade em anos
CP	Comprimento de perna
OR	<i>Odds ratio</i>
IC	Intervalo de confiança
$\bar{x}$	Média
dp	Desvio padrão
$\pm$	Desvio padrão
ETM	Erro técnico de medida absoluto
ETM%	Erro técnico da medida relativo
$\sum d^2$	Somatório dos desvios elevado ao quadrado
VMV	Valor médio da variável

LISTA DE QUADROS

	Pg
Quadro 1 Estimativa da população e da área de unidade territorial por município participante do estudo.....	34
Quadro 2 Variáveis do estudo.....	36
Quadro 3 Constantes por sexo e idade, para o cálculo da gordura corporal.....	43

CAPÍTULO 1: FORMULAÇÃO DO ESTUDO

1.1. INTRODUÇÃO

O crescimento e o desenvolvimento é algo natural no ser humano. Todos nós nascemos, crescemos e nos desenvolvemos.

Entre o crescimento e o desenvolvimento existe uma forte interação e por este motivo os conceitos de ambos vêm sendo utilizado de forma indiscriminada com o mesmo significado, entretanto, mesmo sendo indissociáveis e considerando a impossibilidade de ocorrerem isoladamente são considerados fenômenos diferentes, porém sempre demonstrando uma relação direta entre si (GUEDES, 2011).

Podemos definir o crescimento como um processo de ampliação e modificação celular, sendo que este processo resulta em modificações corporais que ocorrem desde o nascimento até a idade adulta no corpo inteiro ou em alguns segmentos específicos. O desenvolvimento, por sua vez, pode ser caracterizado como as mudanças evolutivas tanto dos órgãos como dos sistemas orgânicos do ser humano que levam ao aperfeiçoamento de suas funções específicas. De uma forma geral, podemos sintetizar que o crescimento se refere às transformações quantitativas enquanto que o desenvolvimento refere-se às transformações quantitativas e qualitativas conjuntamente e está associado com o crescimento físico, com a maturação e com as experiências vivenciadas, como por exemplo, desempenho motor, atributos sociais, emocionais e cognitivos dentre outros (ROCHE & SUN, 2003).

O crescimento e o desenvolvimento físico podem receber basicamente dois tipos de influências: genéticas e ambientais. Na influência genética podemos destacar a maturação biológica, sendo que cada indivíduo pode chegar ao estado maduro com velocidade diferente e conseqüentemente em tempos diferentes, entretanto, todos chegam à maturidade. Como influência ambiental enfatiza-se a alimentação, a atividade física, os estímulos sociais e as questões básicas de saúde pública.

Quanto à maturação, a literatura apresenta vários métodos para avaliação, destacando-se a sexual, a esquelética e a somática. Acredita-se que nenhum sistema da maturação biológica forneça uma descrição completa da maturação de um indivíduo, porém as inter-relações entre os sistemas são consideradas fortes o bastante para indicar os níveis biológicos do desenvolvimento (BAXTER-JONES et al. 2005). Alguns métodos são considerados invasivos em relação à privacidade, outros altamente onerosos e dependem de equipamentos específicos, sendo assim buscam-se alternativas que venham a facilitar o acompanhamento rotineiro da maturação em crianças e adolescentes.

Um dos graves problemas associados ao crescimento e desenvolvimento físico que tem se observado nas últimas décadas é o significativo aumento do sobrepeso e obesidade em nosso país.

O excesso de gordura corporal tem apresentado uma estreita relação com o baixo nível de atividade física e com uma alimentação inadequada adotada desde a infância (BUTTE e colaboradores, 2007).

Um número elevado de estudos que são apresentados no Capítulo 2 mostram que o excesso de peso corporal tem se agravado significativamente na infância e

adolescência em nosso país. Em muitos casos, esta situação culminará com adultos portadores de sobrepeso ou obesidade.

Indivíduos obesos aumentam consideravelmente o risco de apresentarem diversos outros problemas de saúde associados, que devido a sua gravidade, podem ocasionar, em muitos casos, morte prematura.

Yang e colaboradores (2006) enfatizam que a obesidade aumenta significativamente o risco de doenças cardiovasculares e do diabetes do tipo II e é reconhecida como uma das maiores causas de problemas de saúde em todo o mundo. Relataram ainda que baixos níveis de prática habitual de atividade física antes dos 21 anos estão significativamente relacionados com a obesidade de homens e mulheres.

Especificamente sobre a atividade física, enfatiza-se a necessidade de ações orientativas e estímulo para o desenvolvimento e prática cotidiana da mesma, tornando-a um hábito de vida. O profissional de Educação Física possui esta atribuição direta e um dos ambientes mais propícios para isto é a escola. Neste ambiente que conta com um número bastante expressivo de crianças e adolescentes, este profissional deve despertar nestes jovens uma conscientização sobre a importância da adoção de um estilo de vida ativo mostrando de forma clara e evidenciada os benefícios a curto, médio e longo prazo. Infelizmente temos percebido a diminuição deste importante campo, como é o caso do Estado do Paraná que no ano de 2012 diminuiu o número de aulas de Educação Física justificando a necessidade de aumentar a carga horária das disciplinas de matemática e português. Certamente esta é uma questão que precisa ser retomada e discutida profundamente, pois é inadmissível que um estado ou nação que já se

pronunciou claramente sobre a necessidade de se combater a obesidade na infância e adolescência, não reconheça a Educação Física escolar como uma ferramenta indispensável neste processo.

Uma das formas de se avaliar a atividade física em crianças e adolescentes é através de desempenho motor. A aplicação de testes motores podem fornecer informações relevantes sobre a aptidão física. Estas avaliações podem ser realizadas rotineiramente pelos profissionais de Educação Física na escola, possibilitando um acompanhamento coerente do desenvolvimento físico ao longo dos anos. A avaliação do desempenho motor também serve como estímulo motivacional para que os avaliados tentem se superar a cada avaliação, uma vez que constantemente estarão submetidos a sessões de atividade física nas aulas de Educação Física e possivelmente fora dela também. A melhora do desempenho motor possui uma relação direta com um maior nível de aptidão física e consequentemente com um maior e melhor desenvolvimento da atividade física.

Estudos como o de Hasselström et al. (2002) e Tammelin et al. (2004), analisaram o impacto relacionado às alterações nos níveis de prática da atividade física no período entre a adolescência e a idade adulta em indivíduos com sobrepeso e obesidade. Os resultados destes estudos apontaram que o aumento da prevalência da obesidade em adultos estava diretamente associado ao menor tempo gasto em atividade física na adolescência.

Interligado a esta questão, identificam-se várias causas para a adoção de um estilo de vida inativo fisicamente, entre as quais se destaca, de forma significativa, as facilidades verificadas nas últimas décadas. A criação de controles remotos, elevadores, diversificação nos meios de transportes entre outros certamente

trouxeram contribuições para a vida cotidiana do ser humano, entretanto, este desenvolvimento vem proporcionando cada vez mais inatividade corporal nas pessoas. Observa-se que devido desenvolvimento tecnológico, houve uma diminuição do gasto energético diário despendido em atividade física habitual implicando em um aumento na probabilidade de incidência de doenças associadas à inatividade corporal (HASKELL, 1996).

Por sua vez, a alimentação também possui uma relação direta com excesso de gordura corporal. Neste ponto, a responsabilidade maior gira em torno da família, mais especificamente sobre o pai e a mãe, pois são estes que levam o alimento para dentro de suas casas. Devido aos diversos compromissos pessoais, profissionais e sociais os pais parecem, em sua maioria, não realizar um controle direto da alimentação de seus filhos. Os modismos, como *fast food*, enlatados, comidas prontas, *delivery* entregas entre outros, têm se mostrado "um aliado" das famílias no dia-a-dia. Entretanto, questiona-se: O que nossas crianças e adolescentes estão comendo? Qual a qualidade destes alimentos? Os nutrientes necessários estão sendo contemplados? A quantidade ingerida tem sido a adequada? Os horários das refeições têm sido respeitados? Questões desta natureza, dentre outras, minimamente nos levam a refletir sobre a alimentação que está disponível para a sociedade.

Sabe-se que, para ter uma alimentação adequada, deve-se ter conhecimento, tempo e condições financeiras. A alimentação começa desde a escolha dos alimentos que vão compor as refeições, passando pela preparação e finalizando com a ingestão da quantidade ideal para cada fase da vida. Infelizmente, observa-se que em nossa sociedade, a grande maioria das famílias, não conseguem realizar este

processo de forma adequada. Certamente o nível socioeconômico das famílias também exerce uma influência direta na quantidade e qualidade dos alimentos que são consumidos.

Estima-se que grande parte das atitudes relacionadas à alimentação e à atividade física na idade adulta é decorrente de atitudes semelhantes na infância e na adolescência. Concordando com esta ótica, parece plausível destacar que, quando se objetiva realizar intervenções que possibilitem, com sucesso, a mudança de hábitos, a infância e a adolescência parecem ser as fases mais propícias. As famílias, a escola e os profissionais de Educação Física tem uma grande parcela de responsabilidade em todo este processo.

Assim sendo, o objetivo deste estudo foi analisar as variáveis de crescimento e o desenvolvimento físico de escolares, de ambos os sexos, de seis a 17 anos, residentes em onze municípios lindeiros ao lago de Itaipu, no extremo oeste do Paraná, e suas relações com o sobrepeso e obesidade, com a maturação, com o nível socioeconômico e com o desempenho motor.

A presente Tese foi elaborada no modelo escandinavo com um artigo de revisão e três artigos originais, intitulados: 1) Prevalência de sobrepeso e obesidade de crianças e adolescentes no Brasil: uma revisão sistemática; 2) Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares: relações com nível socioeconômico, sexo e idade; 3) Pico de velocidade de crescimento associado à antropometria e composição corporal de escolares; 4) Pico de velocidade de crescimento como alternativa de classificação da maturação somática associado ao desempenho motor de escolares.

1.2. JUSTIFICATIVA

Informações e análises sobre o crescimento e desenvolvimento físico de crianças e adolescentes certamente contribuirão para o melhor entendimento de disfunções que possam ocorrer com o avanço da idade e também podem fundamentar e justificar futuras intervenções para minimizar os impactos destas disfunções na vida adulta da população.

Estudos têm sido desenvolvidos para observar e melhor entender a influência da maturação e da atividade física na composição corporal, especialmente em relação ao sobrepeso e à obesidade em crianças e adolescentes.

A obesidade é considerada uma grande vilã e devemos buscar a melhor forma de combatê-la. O desenvolvimento de pesquisas com qualidade, principalmente analisando o crescimento e desenvolvimento físico das crianças e dos adolescentes ao longo do tempo, podem fornecer informações preciosas para combater a obesidade na idade adulta.

Identificar as variáveis que interferem no desenvolvimento do sobrepeso e da obesidade e verificar a magnitude desta interferência, estimando o seu desenvolvimento com o avanço da faixa etária ou maturação, poderá oferecer conclusões relevantes para futuras intervenções visando prevenir ou pelo menos minimizar esta doença que afeta a vida de milhões de pessoas em nosso país.

Cita-se como exemplo de intervenção, o programa proposto pela Secretaria de Estado do Esporte do Paraná, **Paraná Saudável – Prevenção e controle do sobrepeso e obesidade em escolares (2013)**. Este programa realizou uma grande coleta de dados envolvendo os Núcleos Regionais de Educação do Paraná, analisou

os dados e elaborou um guia prático para professores, buscando orientar e estimular ações que venham a combater este grave problema de saúde pública.

Outros exemplos de intervenções são: **Programa escola promotora da qualidade de vida e saúde (2005 e 2006)** sediada pela Faculdade de Educação Física da UNICAMP que gerou a publicação "Diagnóstico da alimentação saudável e atividade física em escolas municipais de Vinhedo/SP" (BOCCALETTO & VILARTA 2007); **Programa promoção da saúde em ambiente escolar: alimentação saudável e vida ativa (2008/2009)**, coordenado pela Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP e que gerou as publicações: "Alimentação, atividade física e qualidade de vida dos escolares no município de Vinhedo/SP" (MENDES & BOCCALETTO, 2009); "Diagnóstico da alimentação saudável e atividade física em escolas municipais de Artur Nogueira/SP" (BOCCALETTO et al. 2010); e, "Estratégias de promoção de saúde do escolar: atividade física e alimentação saudável" (BOCCALETTO et al. 2010). Todas estas publicações objetivaram orientar e estimular a adoção de um estilo de vida mais saudável, enfatizando várias questões relacionadas, mas especialmente a alimentação e a atividade física.

Tendo estes programas e outros como exemplo, pretende-se propor ações práticas que possam contribuir "*in loco*" para o combate destas disfunções.

Uma das primeiras ações que se pretende realizar é apresentar os resultados desta Tese ao Conselho de desenvolvimento dos municípios limítrofes ao lago de Itaipu, buscando conscientizar os prefeitos e demais membros sobre a gravidade do problema. Posteriormente, propor-se-á uma discussão de ações conjuntas entre os municípios para combater especialmente o sobrepeso e a obesidade na infância e adolescência nesta região.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo Geral

Analisar, em escolares de ambos os sexos, de seis a 17 anos de idade, residentes nos municípios lindeiros ao lago de Itaipu, no extremo oeste paranaense, o crescimento e o desenvolvimento, buscando identificar as suas relações com o sobrepeso e a obesidade, com a maturação, com o nível socioeconômico e com o desempenho motor.

1.3.2. Objetivos Específicos

Estudo 1:

a) Revisar sistematicamente as pesquisas de prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes brasileiros realizadas na última década.

Estudo 2:

b) Analisar a prevalência do sobrepeso e obesidade associada ao sexo, idade e nível socioeconômico.

Estudo 3:

c) Descrever e discutir o comportamento do Pico de Velocidade de Crescimento (PVC) de variáveis antropométricas e de composição corporal, separadamente por sexo;

d) Analisar a magnitude das correlações da antropometria e da composição corporal com os indicadores maturacionais (PVC e idade decimal).

Estudo 4:

e) Comparar a relação entre o desempenho motor e duas formas diferentes de classificação da maturação biológica (PVC e idade decimal).

CAPÍTULO 2: REVISÃO DE LITERATURA

Estudo 1

Título: Prevalência de sobrepeso e obesidade de crianças e adolescentes no Brasil:
uma revisão sistemática

Tipo de artigo: Revisão de literatura.

Idioma: Português

Nome da revista: Não definido

Situação do artigo: Não Submetido

Estudo 1

Artigo de Revisão

PREVALÊNCIA DE SOBREPESO E OBESIDADE DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES NO BRASIL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

PREVALENCE OF OVERWEIGHT AND OBESITY IN CHILDREN AND ADOLESCENTS IN BRAZIL: A SYSTEMATIC REVIEW

Edilson Hobold

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE
Curso de Educação Física
Marechal Cândido Rondon – Pr, Brasil.

Miguel de Arruda

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP
Faculdade de Educação Física – FEF
Campinas – SP, Brasil.

Autor responsável pelo contato:

Edilson Hobold
Rua Sergipe, 2.400 – Lot. Avenidas
Marechal Cândido Rondon – Paraná
CEP 85.960-000
Fone: (45) 9961-2494 ou (45)9935-3555
E-mail: ehobold@hotmail.com

RESUMO

O objetivo deste estudo foi revisar as pesquisas de prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes brasileiros. Foi realizado a busca eletrônica de artigos nas bases de dados *SciELO*, *PubMed*, *MedLine* e *LILACS* e na Biblioteca Eletrônica *Bireme*. Para efeito deste estudo, foram selecionadas as publicações de 2003 a 2013. Foram analisados 59 estudos que atenderam aos critérios de inclusão estabelecidos pelos autores. A maioria dos estudos foram desenvolvidos nas regiões Sul e Sudeste (71,2%), com uma amostragem bem diversificada que variou de 328 a 79.795 sujeitos. O Índice de Massa Corporal - IMC foi o protocolo mais utilizado (93,2%) e o critério de classificação de sobrepeso/obesidade sugerido pela *International Obesity Task Force* - IOTF foi amplamente utilizado nos estudos (52,5%). A prevalência de sobrepeso/obesidade oscilou de 7,4% a 36,5%, sendo que mais de 70% dos estudos apresentaram valores superiores a 20%, sendo mais elevada nos rapazes. Apesar das diferenças metodológicas, a maioria dos estudos com crianças e adolescentes brasileiros apresentou valores bastante elevados de prevalência de sobrepeso/obesidade sugerindo um constante crescimento deste problema em nosso país.

Palavras-Chaves: Sobrepeso; Obesidade; Crianças; Adolescentes; Revisão Sistemática.

ABSTRACT

The aim of this study was to review research into the prevalence of overweight/obesity among Brazilian children and adolescents. Electronic search was conducted for articles in databases Scielo, PubMed, MedLine and LILACS and Bireme Electronic Library. For this study, we selected publications from 2003 to 2013. We analyzed 59 studies that met the inclusion criteria set by the authors. Most of the studies in the South and Southeast (71.2%), with a sampling well diversified ranging from 328 to 79,795 subject. The Body Mass Index - BMI was the most used protocol (93.2%) and the criterion of classification of overweight / obesity suggested by the International Obesity Task Force - IOTF was widely used in the studies (52.5%). The prevalence of overweight / obesity ranged from 7.4% to 36.5%, with more than 70% of studies with prevalence greater than 20%, being higher in boys. Despite methodological differences, most studies of Brazilian children and adolescents values were very high prevalence of overweight / obesity suggesting a constantly growing this problem in our country.

Key Words: Overweight, Obesity, Children, Adolescents, Systematic Review.

INTRODUÇÃO

O sobrepeso e a obesidade se tornou nas últimas décadas, um grave problema de saúde pública observado na maioria dos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Por si só, o sobrepeso e a obesidade não seriam tão preocupantes, mas sim os problemas que surgem a partir do excesso de gordura corporal, principalmente a visceral que é associada ao desenvolvimento de doenças crônicas, como diabetes melito, dislipidemias e hipertensão arterial.

A obesidade é definida como o acúmulo excessivo de gordura corporal, sob a forma de tecido adiposo, sendo consequência de balanço energético positivo, capaz de acarretar prejuízos à saúde dos indivíduos¹.

A cada pesquisa desenvolvida os índices se tornam mais alarmantes e no Brasil a situação não é muito diferente. Especialmente nos últimos 30 anos o excesso de peso vem aumentando de forma alarmante. O Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF) desenvolvido em 1975 mostrou que os homens apresentavam 18,6% de excesso de peso e as mulheres, 28,6%. Após 28 anos a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), realizada em 2003, indicou um aumento bem significativo dessa prevalência, atingindo 41% dos homens e 39,8% das mulheres. No ano de 2006, o Ministério da Saúde (MS) desenvolveu o estudo sobre Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), confirmando a tendência de crescimento do excesso de peso no país. Em 2008, esse problema atingia 43,3% dos adultos, sendo da ordem de 47,3% nos homens e 39,5% nas mulheres².

Uma tendência muito similar vem sendo observada na população infantil em nosso país. De acordo com o ENDEF, realizado em 1975, a prevalência de excesso

de peso na faixa etária de dez a 19 anos era de 7,5% nas meninas e de 3,9% nos meninos. Na Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN) desenvolvida em 1989 observou-se um aumento para 13,2 e 8,3%, respectivamente. Após um intervalo de 14 anos, em 2003, a POF apresentou um crescimento mostrando estes índices na casa dos 18% para o sexo masculino e 15,4% para o sexo feminino².

Considerando este significativo aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes no Brasil e suas consequências, torna-se importante conhecer a dimensão atual deste problema, realizando um levantamento de estudos que investiguem o mesmo e identificando quais os critérios utilizados para esta classificação. Assim sendo, o objetivo deste estudo foi revisar as pesquisas de prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes brasileiros realizados na última década.

MÉTODOS

Na primeira etapa desta revisão sistemática foi utilizada a busca eletrônica de artigos nas bases de dados *SciELO*, *PubMed*, *MedLine* e *LILACS* e na Biblioteca Eletrônica *Bireme*. Foram utilizados os unitermos: prevalência, sobrepeso, obesidade, excesso de peso, adiposidade, índice de massa corporal, crianças, adolescentes, jovens, escolares. O período de busca se restringiu a publicações de 2003 a 2013. Os artigos completos foram obtidos por meio de revistas com acesso livre e gratuito.

Foi desenvolvido um protocolo pelos pesquisadores para selecionar os resumos e posteriormente realizar a inclusão e exclusão dos artigos que compõem este estudo. Como critério de inclusão, foi considerada a apresentação de

informações relativas à prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes brasileiros e o critério de classificação adotado pelo estudo.

Foram excluídos: artigos de revisão, comunicações breves, programas de intervenção, estudos realizados fora do período estabelecido, estudos com estrangeiros e estudos em que a amostra selecionada não fosse representativa do segmento populacional considerado.

Uma ficha para extração de informações dos artigos foi elaborada, na qual foram incluídas informações básicas como nome dos autores, ano de publicação, local de desenvolvimento da pesquisa, tamanho da amostra, faixa etária, sexo, valores relativos de sobrepeso e obesidade e critério de classificação.

Com a utilização dos descritores estabelecidos foram identificados na primeira etapa 793 estudos desenvolvidos sobre sobrepeso e obesidade no Brasil publicados no período de 2003 à 2013. Na segunda etapa verificou-se a relação dos títulos dos artigos com o objetivo proposto reduzindo para 127 artigos. A terceira etapa foi a leitura dos resumos destes artigos. Considerando os critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados, após a leitura dos resumos, 82 artigos para leitura na íntegra. A quarta etapa foi a leitura completa dos artigos, sendo que foram excluídos 23 por não fornecerem as informações desejadas.

Após este processo de seleção chegou-se por consenso a um total de 59 artigos para comporem esta revisão sistemática.

A Figura 1 apresenta o fluxograma com as diferentes etapas adotadas para a identificação e inclusão dos estudos.

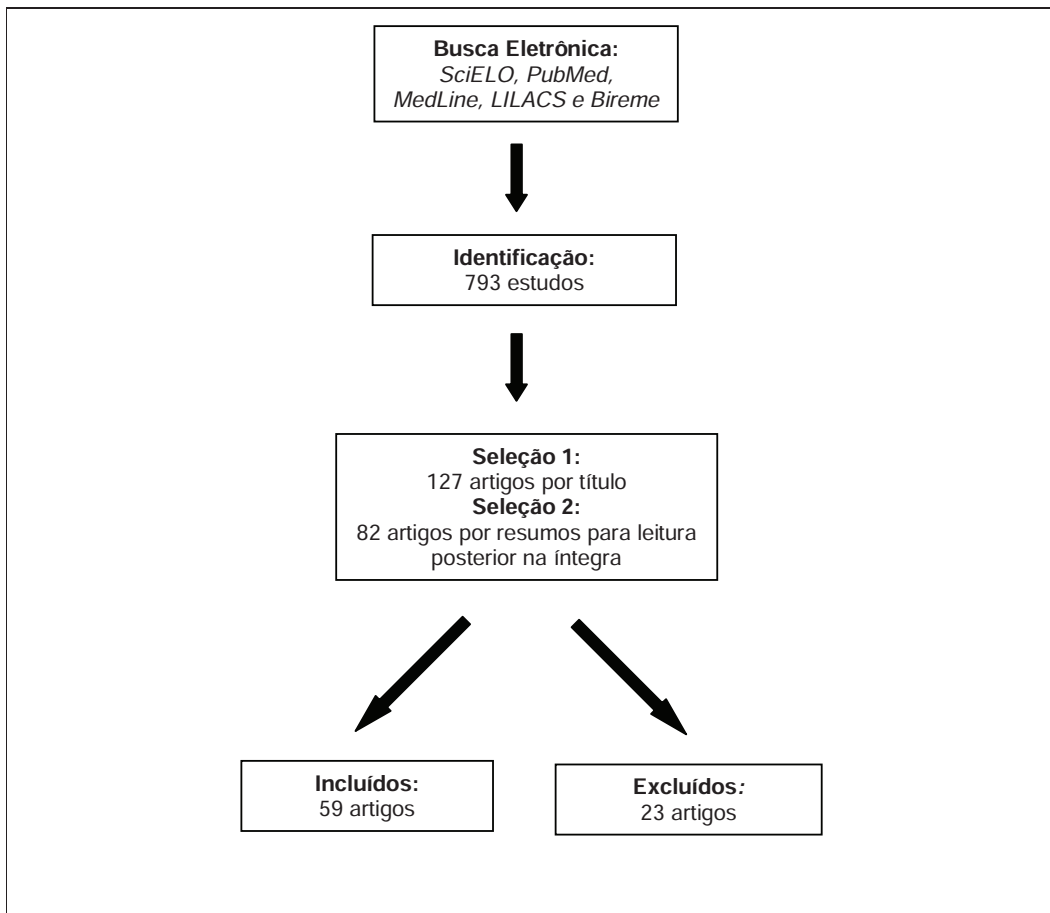


Figura 1. Representação sistemática do método de busca de artigos e dos resultados obtidos

RESULTADOS

Os artigos analisados foram resultados de pesquisas produzidas nas cinco regiões do país (Tabela 1). Região Sul (39%;n=23)³⁷⁻⁵⁹; Região Sudeste (32,2%;n=19)¹⁸⁻³⁶; Região Nordeste (18,6%;n=11)⁵⁻¹⁵; Região Norte (3,4%;n=2)^{3,4}; Região Centro-oeste (3,4%;n=2)^{16,17}; Regiões Nordeste e Sudeste conjuntamente (1,7%;n=1)⁶⁰ e todas as regiões do país(1,7%;n=1)⁶¹.

Estes envolveram a faixa etária de dois⁶⁰ a vinte anos de idade^{7,12} e o tamanho das amostras oscilou de 328³⁵ a 79.795 sujeitos¹³.

Tabela 1
Estudos sobre Prevalência de Sobrepeso (SP) e Obesidade (OB) em crianças e adolescentes brasileiros, revisão sistemática da literatura, 2003-2013.

Autores/ano	Local	Região	n	Idade	Critério
³ Neves et al 2006	Belém PA	Norte	637	6 a 9 anos	Escore Z OMS 1995
⁴ Silva-Junior et al 2012	Rio Branco AC	Norte	741	14 a 18 anos	IMC OMS 1995
⁵ Araújo et al 2010	Fortaleza - CE	Nordeste	794	12 a 17	IMC -Cole et al 2000
⁶ Campos et al 2006	Fortaleza CE	Nordeste	1.158	10 a 19 anos	IMC OMS 1995
⁷ Griz et al 2010	Recife PE	Nordeste	1.824	14 a 20 anos	IMC CDC 2002
⁸ Leal et al 2012	Recife PE	Nordeste	1.435	5 a 19 anos	Escore Z OMS 1995
⁹ Mendonça et al 2010	Maceió AL	Nordeste	1.253	7 a 17 anos	IMC CDC 2002
¹⁰ Nunes et al 2007	C. Grande PB	Nordeste	588	10 a 19 anos	IMC CDC 2002
¹¹ Oliveira et al 2003	F. Santana BA	Nordeste	699	5 a 9 anos	IMC Cole et al 2000
¹² Petribu et al 2011	Caruaru PE	Nordeste	600	15 a 20 anos	IMC Cole et al 2000
¹³ Silva 2011	SE	Nordeste	79.795	5 a 10 anos	Escore Z OMS 2005
¹⁴ Silva et al 2005	Recife PE	Nordeste	1.616	7 a 19 anos	IMC CDC 2002
¹⁵ Tassitano et al 2009	44 Municípios PE	Nordeste	4.210	14 a 19 anos	IMC Cole et al 2000
¹⁶ Baruki et al 2006	Corumbá MS	Centro-oeste	403	7 a 19 anos	IMC CDC 2002
¹⁷ Giugliano et al 2004	Brasília DF	Centro-oeste	528	6 a 10 anos	IMC Cole et al 2000
¹⁸ Anjos et al 2003	Rio de Janeiro RJ	Sudeste	3.387	4 a 17 anos	Escore Z e IMC OMS 1995
¹⁹ Branco et al 2006	São Paulo SP	Sudeste	1.009	14 a 19 anos	IMC OMS 1995
²⁰ Costa et al 2006	Santos SP	Sudeste	10.822	7 a 10 anos	IMC CDC 2002
²¹ Fernandes et al 2007	Pres. Prudente SP	Sudeste	1.215	10 a 17 anos	IMC Cole et al 2000
²² Ferreira et al 2008	Taguatinga MG	Sudeste	1550	7 a 11 anos	IMC CDC 2002
²³ Freitas-Junior 2008	Pres. Prudente SP	Sudeste	1.327	7 a 19 anos	IMC Cole et al 2000
²⁴ Guedes & Mendes 2012	V. Jequitinhonha MG	Sudeste	5.100	6 a 18 anos	IMC Cole et al 2000
²⁵ Guedes et al 2010	Montes Claros MG	Sudeste	2.849	6 a 18 anos	IMC Cole et al 2000
²⁶ Martins et al 2010	Sorocaba SP	Sudeste	11.290	7 a 10 anos	IMC CDC 2002
²⁷ Mondini et al 2007	Cajamar -SP	Sudeste	1.014	6 e 7	IMC -Cole et al 2000
²⁸ Nobre et al 2006	São Paulo -SP	Sudeste	2.125	11 a 14	IMC -Must et al 1991
²⁹ Pereira et al 2009	Itapetininga MG	Sudeste	494	2 a 19 anos	IMC CDC 2002
³⁰ Ramos & Barros Filho 2003	Brag. Paulista SP	Sudeste	1.334	11 a 18 anos	IMC Must et al 1991
³² Rodrigues et al 2011	Juiz de Fora MG	Sudeste	480	4 a 18 anos	IMC Cole et al 2000;OMS 1995

³¹ Ribeiro et al 2006	Belo Horizonte MG	Sudeste	1.445	6 a 18 anos	IMC CDC 1999
³³ Sotelo et al 2004	São Paulo SP	Sudeste	2.509	6 a 11 anos	IMC - Cole et al 00; Must et al 91; OMS 95
³⁴ Toral et al 2007	Piracicaba SP	Sudeste	390	10 a 17 anos	IMC CDC 2002
³⁵ Vasconcellos et al 2013	Niterói RJ	Sudeste	328	10 a 18 anos	IMC OMS 1995
³⁶ Vanzelli et al 2008	Jundiaí SP	Sudeste	662	10 a 18 anos	IMC Cole et al 00; Must et al 91
³⁷ Adami & Vasconcelos 2008	Florianópolis SC	Sul	629	10 a 14 anos	IMC Conde e Monteiro 2006
³⁸ Bernardo et al 2010	Florianópolis SC	Sul	886	7 a 14 anos	IMC OMS 1995
³⁹ Bernardo & Vasconcelos 2012	Florianópolis SC	Sul	2.863	7 a 14 anos	IMC Cole et al 2000
⁴⁰ Burgos et al 2010	Sta. Cruz do Sul RS	Sul	1.666	7 a 17 anos	IMC Conde/Monteiro 2006
⁴¹ Corso et al 2012	8 Municípios SC	Sul	4.964	6 a 10 anos	IMC Cole et al 2000
⁴² Cureau et al 2012	Santa Maria RS	Sul	424	14 a 18 anos	IMC Conde/Monteiro 2006
⁴³ Dumith & Farias-Junior 2010	Rio Grande RS	Sul	525	7 a 15 anos	IMC - Cole et al 00; OMS 95; Conde/Monteiro 06
⁴⁴ Farias-Junior & Lopes 2003	Florianópolis SC	Sul	1832	15 a 18 anos	IMC Cole et al 2000
⁴⁵ Guedes et al 2006	Apucarana PR	Sul	4.319	7 a 18 anos	IMC Cole et al 2000
⁴⁶ Kunkel et al 2009	Florianópolis SC	Sul	467	15 a 18 anos	IMC Cole et al 2000
⁴⁷ Mello et al 2010	Marialva PR	Sul	356	6 a 10 anos	IMC Cole et al 2000
⁴⁸ Monteiro & Matioli 2010	Maringá PR	Sul	652	7 a 10 anos	IMC Must et al 1991
⁴⁹ Netto-Oliveira et al 2010	Maringá PR	Sul	1.634	6 a 7,9 anos	IMC Cole et al 2000
⁵⁰ Pelegriani & Petroski 2007	Florianópolis SC	Sul	653	14 a 18 anos	IMC Cole et al 2000
⁵¹ Rech et al 2010	Cidade Serrana RS	Sul	1.442	7 a 12 anos	IMC Cole et al 2000
⁵² Ronque et al 2005	Londrina PR	Sul	511	7 a 10 anos	IMC CDC 2002
⁵³ Rosaneli et al 2012	Maringá PR	Sul	5.033	6 a 10,9 anos	IMC Cole et al 2000
⁵⁴ Salomons et al 2007	Arapoti PR	Sul	1.647	6 a 10 anos	P/I, P/E, E/I OMS 1977
⁵⁵ Silva et al 2008	Florianópolis SC	Sul	1.362	7 a 15 anos	IMC Cole et al 2000
⁵⁶ Soar et al 2004	Florianópolis SC	Sul	419	7 a 9 anos	IMC Cole et al 2000
⁵⁷ Suñé et al 2007	C. da Canoa RS	Sul	719	11 a 13 anos	IMC Cole et al 2000
⁵⁸ Terres et al 2006	Pelotas RS	Sul	960	15 a 18 anos	IMC Cole et al 2000
⁵⁹ Vieira et al 2007	Pelotas RS	Sul	4.452	10 a 12 anos	IMC OMS 95; Cole et al 2000
⁶⁰ Abrantes et al 2003	Nordeste e Sudeste Brasil		6.626	2 a 19 anos	IMC Cole et al 2000
⁶¹ Pelegriani et al 2010	5 Regiões Brasil		2.913	7 a 9 anos	IMC Cole et al 2000

O Índice de Massa Corporal (IMC) tem sido amplamente utilizado em estudos desta natureza. Na presente revisão observa-se que 93,2% das pesquisas utilizaram este indicador, 55 estudos^{4-7,9-12,14-53,55-61}. O Escore Z foi utilizado em quatro estudos^{3,8,13,18} e o protocolo de Peso/Idade, Peso/Estatura e Estatura/Idade em um estudo⁵⁴.

O critério adotado para a classificação do sobrepeso e obesidade na infância e adolescência é um ponto importante e tem causado discussões e análises. Alguns estudos^{32,33,36,43,59} foram desenvolvidos no Brasil, visando discutir este assunto. Os resultados mostram que existem divergências na classificação.

O critério mais utilizado foi o recomendado pela *International Obesity Task Force* – IOTF⁶², 31 pesquisas^{5,11,12,15,17,21,23-25,27,32,33,36,39,41,43-47,49-51,53,55-61}. Os critérios sugeridos pela Organização Mundial da Saúde – OMS⁶³ foram utilizados em 14 estudos^{3,4,6,8,13,18,19,32,33,35,38,43,54,59}. Doze pesquisas^{7,9,10,14,16,20,22,26,29,31,34,52} optaram por utilizar a classificação do Center for Disease Control and Prevention – CDC⁶⁴. A classificação de MUST e colaboradores⁶⁵ foi utilizada em cinco pesquisas^{28,30,33,36,48} e o critério de classificação elaborado especificamente para a população brasileira por CONDE e MONTEIRO⁶⁶ esteve presente em quatro trabalhos^{37,40,42,43}.

A magnitude do sobrepeso e obesidade pode ser observada na Tabela 2. A menor prevalência de sobrepeso encontrada foi de 3%³, de obesidade foi de 1,3%²⁴ e da somatória do sobrepeso e da obesidade foi de 7,4%³. As maiores prevalências foram de 26,5%⁴³, 15,1%³³ e 36,5%⁴³, respectivamente.

No sexo masculino a prevalência de sobrepeso mínima foi de 5%¹⁶ e máxima de 27,9%³⁷. No feminino foram respectivamente de 6,2%³⁰ e 26,9%⁴³. Não foi observado diferenças no sobrepeso entre os sexos ($t=-0,210$; $p=0,835$).

Tabela 2 Valores relativos da Prevalência de Sobrepeso (SP) e Obesidade (OB) em crianças e adolescentes brasileiros, revisão sistemática da literatura, 2003-2013.									
Autores/ano	SP	♂	♀	OB	♂	♀	SP/OB	♂	♀
³ Neves et al 2006	3%	*	*	4,4%	*	*	7,4%	*	*
⁴ Silva- Junior et al 2012	*	*	*	*	*	*	29,5%	33,2%	26,4%
⁵ Araújo et al 2010	20%	22,1%	18,5%	4%	5,4%	3,7%	24%	27,5	22,2%
⁶ Campos et al 2006	*	*	*	*	*	*	21,1%	24,2%	17,9%
⁷ Griz et al 2010	6,7%	*	*	3,7%	*	*	10,4%	*	*
⁸ Leal et al 2012	9,5%	*	*	3,8%	*	*	13,3%	*	*
⁹ Mendonça et al 2010	9,3%	*	*	4,5%	*	*	13,8%	*	*
¹⁰ Nunes et al 2007	18,3%	*	*	6,8%	*	*	25,1%	*	*
¹¹ Oliveira et al 2003	9,3%	*	*	4,4%	*	*	13,7%	*	*
¹² Petribu et al 2011	19%	16,4%	20,6%	5,5%	6,2%	5,1%	24,5%	22,6%	25,7%
¹³ Silva 2011	12,9%	13,0%	12,8%	12,9%	14,4%	11,4%	25,8%	27,4%	24,2%
¹⁴ Silva et al 2005	14,5%	*	*	8,3%	*	*	22,8%	*	*
¹⁵ Tassitano et al 2009	11,5%	11,5%	11,5%	2,4%	1,9%	2,8%	13,9%	13,4%	14,3%
¹⁶ Baruki et al 2006	6,2%	5,0%	7,4%	6,5%	5,3%	7,7%	12,7%	10,3%	15,1%
¹⁷ Giugliano et al 2004	14,6%	12,9%	16,1%	5,5%	5,9%	5,1%	20,1%	18,8%	21,2
¹⁸ Anjos et al 2003	16%	14,1%	17,7%	4,9%	4,8%	5%	20,9%	18,9%	22,7%
¹⁹ Branco et al 2006	13,6%	15,9%	10,2%	4,9%	5,9%	3,4%	18,5%	21,8%	13,6%
²⁰ Costa et al 06	15,7%	*	*	18%	*	*	33,7%	*	*
²¹ Fernandes et al 2007	*	*	*	*	*	*	28,6%	35,7%	20%
²² Ferreira et al 2008	12,6%	12,8%	12,4%	8%	10,2%	5,8%	20,6%	23%	18,2%
²³ Freitas-Junior 2008	15%	13,7%	16,4%	8,4%	11,4%	5,3%	23,4%	25%	21,6%
²⁴ Guedes & Mendes 2012	10%	6,6%	13,5%	1,3%	1,3%	1,3%	11,3%	7,9%	14,8%
²⁵ Guedes et al 2010	17,2%	14,7%	19,7%	3,8%	2,8%	4,8%	21%	17,5%	24,5%
²⁶ Martins et al 2010	12,2%	12,1%	12,3%	10,1%	11,9%	8,2%	22,3%	24%	20,5%
²⁷ Mondini et al 2007	10,8%	*	*	6,2%	*	*	17%	*	*
²⁸ Nobre et al 2006	*	*	*	*	*	*	24%	*	*
²⁹ Pereira et al 2009	9,6%	8,6%	10,5%	13,8%	19,2%	8,4	23,4%	27,8%	18,9%
³⁰ Ramos & Barros F ^o 2003	7,3%	8,9%	6,2%	3,7%	3,9%	3,3%	11%	12,8%	9,5%
³¹ Ribeiro et al 2006	8,4%	*	*	3,1%	*	*	11,5%	*	*

³² Rodrigues et al 2011	12,2% 10,3%	11,8% 13,1%	12,5% 7,5%	3,6% 9%	2,9% 7,6%	4,2% 10,4	15,8% 19,3%	14,7% 20,7%	16,7% 17,9%
³³ Sotelo et al 2004	12,2% 12,1% 12,8%	10,9% 10,2% 11,9%	13,4% 13,9% 13,7%	8,2% 15,1% 11%	8,2% 13,7% 10,3%	8,2% 16,5% 11,7%	20,4% 27,2% 23,8%	19,1% 23,9% 22,2%	21,6% 30,4% 25,4%
³⁴ Toral et al 2007	10,3%	10%	10,5	10,9%	13,8%	8,1%	21,2%	23,8%	18,6%
³⁵ Vasconcellos et al 2013	18%	*	*	7,7%	*	*	25,7%	24,5%	26,3%
³⁶ Vanzelli et al 2008	16% 13%	14% 12%	18% 14%	8% 9%	8% 9%	8% 9%	24% 22%	22% 21%	26% 23%
³⁷ Adami & Vasconcel 2008	22,2%	27,9%	16,5%	5,5%	5,8%	5,1%	27,7%	33,7%	21,6%
³⁸ Bernardo et al 2010	13,9%	17,3%	10,6%	9,9%	12,7%	7,1%	23,8%	20%	17,7%
³⁹ Bernardo & Vasconcel 2012	*	*	*	*	*	*	21,9%	25,3%	18,6%
⁴⁰ Burgos et al 2010	19%	21%	16,9%	7,7%	6,1%	9,4%	26,7%	27,1%	26,3%
⁴¹ Corso et al 2012	15,4%	15,4%	15,4%	6,1%	6,1%	6,1%	21,5%	21,5%	21,5%
⁴² Cureau et al 2012	19,6%	*	*	4,2%	*	*	23,8%	32,5%	15,1%
⁴³ Dumith & Farias-Jr 2010	21% 26,5% 25%	19,6% 26,1% 25,5%	22,4 26,9% 24,5%	7,4% 9,5% 11,5%	7,7% 6,9% 12,7%	7,2% 12,1% 10,4%	28,4% 36% 36,5%	27,3 33% 38,2%	29,6% 39% 34,9%
⁴⁴ Farias-Junior & Lopes 2003	*	*	*	*	*	*	11,4%	14,8%	8%
⁴⁵ Guedes et al 2006	23,3%	21,9%	24,7%	5%	4,1%	5,9%	28,3%	26%	30,6%
⁴⁶ Kunkel et al 2009	12,2%	17,9%	8,8%	3,6%	2,3%	4,4%	15,8%	20,2%	13,2%
⁴⁷ Mello et al 2010	20,2%	*	*	7%	*	*	27,2%	27,6%	26,9%
⁴⁸ Monteiro & Matioli 2010	21,9%	10,1%	11,8	13,3%	7,8%	5,5%	35,2%	17,9%	17,3%
⁴⁹ Netto-Oliveira et al 2010	13,8%	6,7%	7,1%	8,3%	4,3%	4%	22,1%	11%	11,1%
⁵⁰ Pelegriani & Petroski 2007	10,2%	10,6%	9,8%	3,6%	3%	4,3%	13,8%	13,6%	14,1%
⁵¹ Rech et al 2010	19,9%	19,4%	20,4%	8%	8,7%	7,4%	27,9%	28,1%	27,8%
⁵² Ronque et al 2005	18,5%	19,7%	17,3%	13,4%	17,5%	9,3%	31,9%	37,2%	26,6%
⁵³ Rosanelli et al 2012	17%	*	*	7%	*	*	26,4%	28%	24,7%
⁵⁴ Salomons et al 2007	10%	9,4%	10,6%	10,9%	10,1%	11,7%	20,9%	19,5%	22,3%
⁵⁵ Silva et al 2008	*	*	*	*	*	*	15,6%	16%	12,6%
⁵⁶ Soar et al 04	17,9%	19,1%	16,7%	6,7%	7,9%	5,4%	24,6%	27%	22,1%
⁵⁷ Suñé et al 07	21,3%	*	*	3,5%	*	*	24,8%	27,9%	21,7%
⁵⁸ Terres et al 2006	20,9%	21,3%	20,5%	5%	5,1%	4,8%	25,9%	26,4%	25,3%
⁵⁹ Vieira et al 2007	23,2% 21,6%	25,1% 22,3%	21,3% 20,9%	11,6% 5%	15,1% 5,6%	8,2% 4,5%	34,8% 26,6%	40,2% 27,9%	29,5% 25,4%
⁶⁰ Abrantes et al 2003	15,8%	9,4%	22,2%	9,1%	8,6%	9,6%	24,9%	18%	31,8%
⁶¹ Pelegriani et al 2010	15,4%	15,9%	15%	7,8%	8%	7,5%	23,2%	23,9%	22,5%

*Valores não Informados nos artigos.

Quanto à obesidade no sexo masculino os valores mínimos e máximos observados foram respectivamente 1,3%²⁴ e 19,2%²⁹ e no feminino 1,3%²⁴ e 16,5%³³. Também não foram observadas diferenças significativas entre os sexos ($t=1,960$; $p=0,056$).

Quanto a prevalência de sobrepeso e obesidade conjuntamente identificou-se diferença significativa entre os sexos ($t=2,264$; $p=0,028$), sugerindo que o sexo masculino possui uma prevalência maior de sobrepeso e obesidade.

DISCUSSÃO

No Brasil, temos observado o significativo crescimento do sobrepeso e da obesidade de crianças e adolescentes e conseqüentemente de adultos. Estudos², como o ENDEF (1975), PNSN (1989), POF (2003) e VIGITEL (2006), mostram que em quase quarenta anos estas disfunções vem aumentando de forma significativa.

Diversos pesquisadores brasileiros²⁻⁶¹ vêm observando o comportamento destas prevalências e apesar de não haver um consenso sobre os critérios de classificação, as pesquisas mostram dados cada vez mais alarmantes. Nesta revisão, observou-se que não existe uma unanimidade nos pontos de corte adotados, sendo este o maior obstáculo para a realização de análises comparativa entre diferentes estudos²⁵. Entretanto, isto não nos isenta da preocupação com o contínuo crescimento deste problema no Brasil.

A prevalência de sobrepeso/obesidade nestes estudos²⁻⁶¹ oscilou de 7,4% a 36,5%. Mais de 70% dos estudos mostraram valores de prevalência superior a 20%. Um estudo de revisão⁶⁷ publicado em 2007 mostrou uma variação de 4% a 31% na

prevalência de excesso de peso em adolescentes brasileiros, sendo que, mais de 60% dos estudos descreveram prevalências superiores a 15%. Comparado com os dados desta revisão vemos o expressivo aumento em um curto período de tempo.

As oscilações nos valores de prevalência de sobrepeso/obesidade pode ser afetada por diversos fatores, sendo socioeconômicos, culturais, geográficos, metodológicos e de critérios de classificação.

A maioria dos estudos desta revisão foi realizada nas regiões Sul e Sudeste, considerados mais desenvolvidos socioeconomicamente, entretanto não se observa diferenças quando comparado às outras regiões, sugerindo assim, que o problema do sobrepeso e obesidade de crianças e adolescentes afeta o país todo e não apenas algumas regiões específicas.

Quando observamos a prevalência de sobrepeso e obesidade separadamente e por sexo verifica-se um equilíbrio nos valores levantados pelos pesquisadores. Entretanto, quando analisada a prevalência de sobrepeso/obesidade conjuntamente é visível que a mesma é mais elevada nos rapazes^{4-6,13,19,21,-23,26,29,30,32,34,37-39,40,42-44,47,48,51-53,55-59,61}.

Como limitação deste estudo reconhece-se que apesar da busca criteriosa realizada pelos pesquisadores, não se descarta a possibilidade de que algum estudo importante sobre a prevalência de sobrepeso/obesidade em crianças e adolescentes tenha ficado fora desta revisão.

Baseado nas pesquisas analisadas, conclui-se que a maioria dos estudos sobre prevalência de sobrepeso/obesidade em crianças e adolescentes foi desenvolvida nas regiões Sul e Sudeste, envolvendo amostras probabilísticas e utilizando diferentes protocolos e diferentes critérios de classificação (pontos de

corte). A prevalência de sobrepeso/obesidade em crianças e adolescentes brasileiros é preocupante considerando que mais de 70% dos estudos analisados mostraram uma prevalência superior a 20%, sendo mais elevada nos rapazes e de forma homogênea em todas as regiões do país.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series, nº 894. WHO: Geneva; 2000.
2. Rodrigues LG, Pombo N, Koifman S. Prevalência de alterações metabólicas em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade: uma revisão sistemática. *Rev Paul Pediatr.* 2011;29(2):277-88.
3. Neves OMD, Brasil ALD, Brasil LMBF, Taddei JAAC. Antropometria de escolares ao ingresso no ensino fundamental na cidade de Belém, Pará, 2001. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2006;6(1):39-46.
4. Silva-Junior LM, Santos AP, Souza OF, Farias ES. Prevalência de excesso de peso e fatores associados em adolescentes de escolas privadas de região urbana na Amazônia. *Rev Paul Pediatr.* 2012;30(2):217-22.
5. Araújo MFM, Almeida LS, Silva PCV, Vasconcelos HCA, Lopes MVO, Damasceno MMC. Sobrepeso entre adolescentes de escolas particulares de Fortaleza, CE, Brasil. *Rev Bras Enferm.* 2010;63(4):623-8.
6. Campos LA, Leite AJM, Almeida PCA. Nível socioeconômico e sua influência sobre a prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares adolescentes do município de Fortaleza. *Rev Nutr.* 2006;19(5):531-8.
7. Griz LHM, Viégas M, Barros M, Griz AL, Freese E, Bandeira F. Prevalence of central obesity in a large sample of adolescents from public schools in Recife, Brazil. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2010;54-7.
8. Leal VS, Lira PIC, Oliveira JS, Menezes RCE, Sequeira LAS, Arruda-Neto MA, et al. Excesso de peso em crianças e adolescentes no Estado de Pernambuco, Brasil: prevalência e determinantes. *Cad Saúde Pública.* 2012;28(6):1175-82.
9. Mendonça MRT, Silva MAM, Rivera IR, Moura AA. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes da cidade de Maceió. *Rev Assoc Med Bras.* 2010;56(2):192-6.

10. Nunes MMA, Figueiroa JN, Alves JGB. Excesso de peso, atividade física e hábitos alimentares entre adolescentes de diferentes classes econômicas em Campina Grande (PB). *Rev Assoc Med Bras*. 2007;53(2):130-4.
11. Oliveira AMA, Cerqueira EMM, Oliveira AC. Prevalência de sobrepeso e obesidade infantil na cidade de Feira de Santana-BA: detecção na família x diagnóstico clínico. *J Pediatr*. 2003;79(4):325-8.
12. Petribú MMV, Tassitano RM, Nascimento WMF, Santos EMC, Cabral PC. Fatores associados ao sobrepeso e à obesidade em estudantes do ensino médio da rede pública estadual do município de Caruaru (PE). *Rev Paul Pediatr*. 2011;29(4):536-45.
13. Silva DAS. Sobrepeso e obesidade em crianças de cinco a dez anos de idade beneficiárias do programa bolsa família no estado de Sergipe, Brasil. *Rev Paul Pediatr*. 2011;29(4):529-35.
14. Silva GAP, Balaban G, Motta MEFA. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes de diferentes condições socioeconômicas. *Rev Bras Saúde Matern Infant*. 2005;5(1):53-9.
15. Tassitano RM, Barros MVG, Tenório MCM, Bezerra J, Hallal PC. Prevalência e fatores associados ao sobrepeso e à obesidade em adolescentes, estudantes de escolas de ensino médio de Pernambuco, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2009;25(12):2639-52.
16. Baruki SBS, Rosado LEFPL, Rosado GP, Ribeiro RCL. Associação entre estado nutricional e atividade física em escolares da Rede Municipal de Ensino em Corumbá – MS. *Rev Bras Med Esporte*. 2006;12(2):90-4.
17. Giugliano R, Melo ALP. Diagnóstico de sobrepeso e obesidade em escolares: utilização do índice de massa corporal segundo padrão internacional. *J Pediatría*. 2004;80(2):129-34.
18. Anjos LA, Castro IRR, Engstrom EM, Azevedo AM. Crescimento e estado nutricional em amostra probabilística de escolares no Município do Rio de Janeiro, 1999. *Cad Saúde Pública*. 2003;19(Supl.1):S171-9.
19. Branco LM, Hilário MOE, Cintra IP. Percepção e satisfação corporal em adolescentes e a relação com seu estado nutricional. *Rev Psiquiatr Clín*. 2006;33(6):292-6.
20. Costa RF, Cintra IP, Fisberg M. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da cidade de Santos, SP. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2006;50(1):60-7.

21. Fernandes RA, Kawaguchi SS, Agostini F, Oliveira AR, Ronque VER, Freitas-Junior IFF. Prevalência de sobrepeso e obesidade em alunos de escolas privadas do município de Presidente Prudente – SP. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2007;9(1):21-7.
22. Ferreira AP, Moraes PP, Oliveira RJ, Ferreira CB, França NM. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de Taguatinga – DF. *Rev Inst Ciênc Saúde.* 2008;26(2):161-6.
23. Freitas-Júnior IF, Balikian-Júnior P, Miyashita LK, Neiva CM, Isidório SCA. Crescimento e estado nutricional de crianças e adolescentes de Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2008;8(3):265-74.
24. Guedes DP, Mendes RR. Crescimento físico e estado nutricional de escolares do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2012;14(4):363-76.
25. Guedes DP, Miranda-Neto JT, Almeida MJ, Silva AJRM. Impacto de fatores sociodemográficos e comportamentais na prevalência de sobrepeso e obesidade de escolares. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2010;12(4):221-31.
26. Martins CE, Ribeiro RR, Barros-Filho AA. Estado nutricional de escolares segundo a localização geográfica das escolas em Sorocaba, São Paulo. *Rev Paul Pediatr.* 2010;28(1):55-62.
27. Mondini L, Levy RB, Saldiva SRDM, Venâncio SI, Aguiar JA, Stefanini MLR. Prevalência de sobrepeso e fatores associados em crianças ingressantes no ensino fundamental em um município da região metropolitana de São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública.* 2007;23(8):1825-34.
28. Nobre MRC, Domingues RZL, Silva AR, Colugnati FAB, Taddei JAAC. Prevalências de sobrepeso, obesidade e hábitos de vida associados ao risco cardiovascular em alunos do ensino fundamental. *Rev Assoc Med Bras.* 2006;52(2):118-24.
29. Pereira A, Guedes AD, Verreschi ITN, Santos RD, Martinez TLR. A obesidade e sua associação com os demais fatores de risco cardiovascular em escolares de Itapetininga, Brasil. *Arq Bras Cardiol.* 2009;93(3):253-60.
30. Ramos AMPP, Barros-Filho AA. Prevalência da obesidade em adolescentes de Bragança Paulista e sua relação com a obesidade dos pais. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2003;47(6):663-8.
31. Ribeiro RQC, Lotufo PA, Lamounier JA, Oliveira RG, Soares JF, Botter DA. Fatores adicionais de risco cardiovascular associados ao excesso de peso em crianças e adolescentes. O estudo do coração de Belo Horizonte. *Arq Bras Cardiol.* 2006;86(6):408-18.

32. Rodrigues PA, Marques MH, Afonso MG, Chaves M, Souza CF, Carvalho MF. Prevalência e fatores associados a sobrepeso e obesidade em escolares da rede pública. *Ciê & Saúde Coletiva*. 2011;16(Supl 1):S1581-88.
33. Sotelo YOM, Colugnati FAB, Taddei JAA. Prevalência de sobrepeso e obesidade entre escolares da rede pública segundo três critérios de diagnóstico antropométrico. *Cad Saúde Pública*. 2004;20(1):233-40.
34. Toral N, Slater B, Silva M V. Consumo alimentar e excesso de peso de adolescentes de Piracicaba, São Paulo. *Rev Nutr*. 2007;20(5):449-59.
35. Vasconcellos MB, Anjos LA Vasconcellos MTL. Estado nutricional e tempo de tela de escolares da rede pública de ensino fundamental de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Pública*. 2013;29(4):713-22.
36. Vanzelli AS, Castro CT, Pinto MS, Passos SD. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da rede pública do município de Jundiaí, São Paulo. *Rev Paul Pediatr*. 2008;26(1):48-53.
37. Adami F, Vasconcelos FAG. Obesidade e maturação sexual precoce em escolares de Florianópolis – SC. *Rev Bras Epidemiol*. 2008;11(4):549-60.
38. Bernardo CO, Fernandes OS, Campos RMMB, Adami F, Vasconcelos FAG. Associação entre o índice de massa corporal de pais e de escolares de 7 a 14 anos de Florianópolis, SC, Brasil. *Rev Bras Saúde Matern Infant*. 2010;10(2):183-90.
39. Bernardo CO, Vasconcelos FAG. Association of parents' nutritional status, and sociodemographic and dietary factors with overweight/obesity in schoolchildren 7 to 14 years old. *Cad Saúde Pública*. 2012;28(2):291-304.
40. Burgos MZ, Reuter CP, Burgos LT, Pohl HH, Pauli LTS, Horta JA, et al. Uma Análise entre índices pressóricos, obesidade e capacidade cardiorrespiratória em escolares. *Arq Bras Cardiol*. 2010;94(6):6p.
41. Corso ACT, Caldeira GV, Fiates GMR, Schmitz BAS, Ricardo GD, Vasconcelos FAG. Fatores comportamentais associados ao sobrepeso e à obesidade em escolares do Estado de Santa Catarina. *R Bras Est Pop*. 2012;29(1):117-31.
42. Cureau FV, Duarte PM, Santos DL, Reichert FR, Zanini RR. Sobrepeso/obesidade em adolescentes de Santa Maria-RS: prevalência e fatores associados. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2012;14(5):517-26.
43. Dumith SC, Farias-Junior JC. Sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes: comparação de três critérios de classificação baseados no índice de massa corporal. *Rev Panam Salud Publica*. 2010;28(1):30-5.

44. Farias-Junior JC, Lopes AS. Prevalência de sobrepeso em adolescentes. *R Bras Ci e Mov.* 2003;11(3):77-84.
45. Guedes DP, Paula IG, Guedes JERP, Stanganelli LCR. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes: estimativas relacionadas ao sexo, à idade e a classe socioeconômica. *Rev Bras Educ Fís Esp.* 2006;20(3):151-63.
46. Kunkel N, Oliveira WF, Peres MA. Excesso de peso e qualidade de vida relacionada à saúde em adolescentes de Florianópolis, SC. *Rev Saúde Pública.* 2009;43(2):226-35.
47. Mello ADM, Marcon SS, Hulsmeyer APCR, Cattai GBP, Ayres CSLS, Santana RG. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças de seis a dez anos de escolas municipais de área urbana. *Rev Paul Pediatr.* 2010;28(1):48-54.
48. Monteiro V, Matioli G. Implication of anthropometric profile and alimentary consumption on risk for diseases among school children in the 1st to 4th grades. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences.* 2010;46(3):445-54.
49. Netto-Oliveira ER, Oliveira AAB, Nakashima ATA, Rosaneli CF, Oliveira-Filho A, Rechenchosky L, et al. Sobrepeso e obesidade em crianças de diferentes níveis econômicos. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2010;12(2):83-9.
50. Pelegrini A, Petroski EL. Excesso de peso em adolescentes: prevalência e fatores associados. *Rev Bras Ativ Fís Saúde* 2007;12(3):45-53.
51. Rech RR, Halpern R, Costanzi CB, Bergmann MLA, Alli LR, Mattos AP, et al. Prevalência de obesidade em escolares de 7 a 12 anos de uma cidade Serrana do RS, Brasil. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2010;12(2):90-7.
52. Ronque ERV, Cyrino ES, Dórea VR, Serassuelo-Junior H, Galdi EHG, Arruda M. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de alto nível socioeconômico em Londrina, Paraná, Brasil. *Rev Nutr.* 2005;18(6):709-17.
53. Rosaneli CF, Auler F, Manfrinato CB, Rosaneli CF, Sganzerla C, Bonatto MG, et al. Avaliação da prevalência e de determinantes nutricionais e sociais do excesso de peso em uma população de escolares: análise transversal em 5.037 crianças. *Rev Assoc Med Bras.* 2012;58(4):472-6.
54. Salomons E, Rech CR, Loch MR. Estado nutricional de escolares de seis a dez anos de idade da rede municipal de ensino de Arapoti, Paraná. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2007;9(3):244-9.

55. Silva KS, Pelegrini A, Hoefelmann LP, Vasques DG, Lopes AS. Prevalência de excesso de peso corporal em escolas públicas e privadas da cidade de Florianópolis, SC. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2008;52(3):574-5.
56. Soar C, Vasconcelos FAG, Assis MAA, Grosseman S, Luna MEP. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de uma escola pública de Florianópolis, Santa Catarina. *Rev Bras Saúde Matern Infant.* 2004;4(4):391-7.
57. Suñé FR, Dias-da-Costa JS, Olinto MTA, Pattussi MP. Prevalência e fatores associados para sobrepeso e obesidade em escolares de uma cidade no Sul do Brasil. *Cad Saúde Pública.* 2007;23(6):1361-71.
58. Terres NG, Pinheiro RT, Horta BL, Pinheiro KAT, Horta LL. Prevalência e fatores associados ao sobrepeso e à obesidade em adolescentes. *Rev Saúde Pública.* 2006;40(4):627-33.
59. Vieira MFA, Araújo CLP, Neutzling MB, Hallal PC, Menezes AMB. Diagnosis of overweight and obesity in adolescents from the 1993 Pelotas Birth Cohort Study, Rio Grande do Sul State, Brazil: comparison of two diagnostic criteria. *Cad Saúde Pública.* 2007;23(12):2993-9.
60. Abrantes MM, Lamounier JA, Colosimo EA. Prevalência de sobrepeso e obesidade nas regiões nordeste e sudeste do Brasil. *Rev Assoc Med Bras.* 2003;49(2):162-6.
61. Pelegrini A, Silva DAS, Petroski EL, Gaya ACA. Sobrepeso e obesidade em escolares brasileiros de sete a nove anos: dados do projeto Esporte Brasil. *Rev Paul Pediatr.* 2010;28(3):290-5.
62. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Br Med J.* 2000;320:1240-3.
63. World Health Organization (WHO). *Physical status: the use and interpretation of anthropometry.* Geneva: 1995.(Technical Report Series, 854).
64. Center for Disease Control and Prevention(CDC) [homepage on the Internet. Disponível em: <http://www.cdc.gov/gshs>.
65. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr.* 1991;53:839-46.
66. Conde WL, Monteiro CA. Brazilian body mass index cut off points for evaluation of nutritional status from children and adolescents. *J Pediatr.* 2006;82(4):266-72.

67. Araujo VC, Konrad LM, Rabacow FM, Graup S, Amboni R, Farias-Junior JC. Prevalência de excesso de peso em adolescentes brasileiros: um estudo de revisão sistemática. *Rev Bras Ativ Fís Saúde*. 2007;12(3):79-87.

CAPÍTULO 3: METODOLOGIA

3.1. Delimitação do Estudo

Em 1990, foi criado o Conselho de desenvolvimento dos municípios lindeiros ao lago de Itaipu, que atualmente conta com um município do Mato Grosso do Sul, Mundo Novo e mais 15 municípios do extremo oeste paranaense: Guaíra, Terra Roxa, Mercedes, Marechal Cândido Rondon, Pato Bradado, Entre Rios do Oeste, São José das Palmeiras, Santa Helena, Diamante do Oeste, Missal, Itaipulândia, Medianeira, São Miguel do Iguaçu, Santa Terezinha de Itaipu e Foz do Iguaçu.

A presente pesquisa foi desenvolvida em 11 destes 16 municípios. Foram escolhidos de forma arbitrária os municípios de Guaíra, Mercedes, Marechal Cândido Rondon, Pato Bradado, Entre Rios do Oeste, Santa Helena, Missal, Itaipulândia, São Miguel do Iguaçu, Santa Terezinha de Itaipu e Foz do Iguaçu, considerando que os mesmos garantiriam uma amostragem significativa dos escolares desta região.

O lago de Itaipu foi formado em 1982, com o fechamento das comportas do canal de desvio, o reservatório tem área de 1.350 Km², sendo 770 no lado brasileiro e 580 no lado paraguaio. A profundidade média do reservatório é de 22 metros, podendo alcançar 170 metros nas proximidades da barragem. O lago possui também 66 pequenas ilhas, das quais 44 estão na margem brasileira e 22 na paraguaia. O lago criou uma série de alternativas econômicas que estão sendo exploradas, com a implantação de grande número de instalações de lazer como clubes, praias artificiais, ancoradouros, marinas e parques. As concessões para esse fim, sempre de caráter

coletivo, atraem milhares de pessoas para o lazer, em locais dotados de conforto e onde são realizadas competições esportivas, festas regionais e encontros culturais. Várias praias artificiais foram criadas ao longo das margens do lago; as praias de Foz do Iguaçu, Santa Terezinha de Itaipu, São Miguel do Iguaçu e Santa Helena são bem estruturadas e possuem excelentes opções de lazer. Como parte do projeto, o Lago além de fornecer a água para movimentar as unidades geradoras, é a base dos programas de preservação da fauna e da flora da região. Abriga nas duas margens, duas reservas e cinco refúgios biológicos que somam 35.858 hectares (ha) de áreas, sendo ainda cercado por uma Faixa de Proteção reflorestada, com 13 milhões de árvores, equivalente a 63.376 ha, o que impede seu assoreamento e poluição (PREFEITURA MUNICIPAL DE FOZ DO IGUAÇU, 2010).

Os onze municípios participantes desta amostra possuem um total de 507.108 habitantes e uma área territorial total de 4.909 Km². O quadro 1 é demonstrativo da estimativa da população e da área da unidade territorial por município (IBGE, 2010).

Quadro 1: Estimativa da população e da área de unidade territorial por município participante do estudo.

Município	Estimativa da população	Área da unidade territorial (Km²)
Guaíra	29.664	561
Mercedes	4.902	201
Marechal Cândido Rondon	47.048	748
Pato Bragado	4.947	135
Entre Rios do Oeste	4.113	122
Santa Helena	24.198	758
Missal	10.760	320
Itaipulândia	9.349	336
São Miguel do Iguaçu	26.451	851
Santa Terezinha de Itaipu	20.539	259
Foz do Iguaçu	325.137	618
TOTAL	507.108	4.909

Fonte dos dados IBGE (2010).

Quadro 2: Variáveis do estudo

VARIÁVEIS	INDICADORES
Idade decimal	• Data de nascimento • Data de avaliação
Sexo	• Masculino • Feminino
Antropometria	• Massa corporal • Estatura • Altura tronco-cefálica • Dobras cutâneas tricipital • Dobras cutâneas subescapular
Composição Corporal	• Percentual de Gordura
Testes Motores	• Flexibilidade • Força/resistência MMSS • Potência de MMII • Resistência Cardiorrespiratória
Nível Socioeconômico	• Questionário ABEP
Maturação Somática	• PVC – Pico de Velocidade de Crescimento

3.4. Seleção da amostra

3.4.1. Composição e tamanho da amostra

Especificamente para este estudo foi feito um levantamento, com a colaboração da Secretaria de Estado de Educação (SEED-PR) e também das Secretarias Municipais de Educação, do número total de escolas e de escolares por sexo de cada um dos municípios participantes. A estimativa total de escolares na faixa etária em questão foi de 58.003 alunos. Com estas informações realizou-se o cálculo do tamanho da amostra de forma probabilística estratificada para cada sexo e faixa etária separadamente, seguindo o procedimento a seguir descrito:

$$ICA = SN/N$$

$$n = ICA \times SN$$

Onde: ICA = Índice do Cálculo da Amostra; SN = Sub-Universo; N= Universo; n=tamanho da amostra calculado.

Exemplificando:

Nosso Sub-Universo na idade de 6 anos, no sexo masculino era de 1.290 alunos. O Universo total era 9.903 alunos nas escolas municipais (1º a 5º anos).

Aplicando a equação:

$$\text{ICA} = 1290/9903=0,13026$$

$$n= 0,13026 \times 1290= 168,0354$$

Sendo assim, o tamanho mínimo para a amostra de meninos de seis anos deveria ser de 168 sujeitos. Este procedimento foi repetido para cada grupo etário e para cada sexo chegando-se a uma amostra mínima de 5.243 sujeitos.

Considerando a possibilidade de perdas e recusas, optou-se arbitrariamente por avaliar um total de 6.500 escolares. Ao final tivemos uma perda de 538 escolares pelo fato de se enquadrarem em um ou mais dos seguintes critérios de exclusão: idade inferior a seis anos ou superior a 17 anos, apresentação de patologias ou similares, não entrega do termo de consentimento livre e esclarecido devidamente assinado pelo pai ou responsável legal, não comparecimento no dia da coleta de dados e questionários com erros de preenchimento.

Assim sendo, a amostra do presente estudo foi composta por 5.962 estudantes de escolas públicas, compreendidos na faixa etária de seis a 17 anos de ambos os sexos.

Quanto às escolas, foram selecionados de forma aleatória 34 estabelecimentos considerando apenas a localização geográfica das mesmas, centro e bairros, objetivando conseguir uma representatividade da realidade municipal. Foi criado um cadastro das escolas com nome, endereço, telefone, diretor, e-mail e número de alunos de cada série. A amostra de cada município foi estabelecida após

um estudo randomizado considerando a proporcionalidade de alunos de cada cidade. A escolha das classes escolares sempre ocorreu através de sorteio.

A opção de se trabalhar com amostra de escolares, se deu pela praticidade da coleta na própria escola, não necessitando nenhum tipo de deslocamento.

A amostra do presente estudo, por idade, pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1: Composição da amostra por idade.

Idade	Sexo		Total
	Masculino	Feminino	
6 anos	186	151	337
7 anos	220	199	419
8 anos	212	179	391
9 anos	214	192	406
10 anos	222	243	465
11 anos	236	291	527
12 anos	300	326	626
13 anos	305	343	648
14 anos	343	343	686
15 anos	290	300	590
16 anos	196	223	419
17 anos	214	234	448
Total	2938	3024	5962

A amostra por município pode ser observada na Tabela 2.

Tabela 2: Composição da amostra por município.

Município	Sexo		Total
	Masculino	Feminino	
Guaíra	243	243	486
Mercedes	107	122	229
Marechal Cândido Rondon	270	322	592
Pato Bragado	68	71	139
Entre Rios do Oeste	75	81	156
Santa Helena	228	234	462
Missal	106	94	200
Itaipulândia	103	100	203
São Miguel	223	235	458
Santa Terezinha de Itaipu	194	200	394
Foz do Iguaçu	1321	1322	2643
Total	2938	3024	5962

3.4.2. Idade decimal

A idade cronológica dos escolares foi determinada de forma decimal, conforme os critérios estabelecidos por Ross & Marfell-Jones (1991).

Na formação dos grupos etários, a idade inferior foi considerada em 0,50 e a idade superior em 0,49, centralizando-se a idade intermediária em anos completos. Por exemplo, para a idade de 10 anos, foram considerados todos os valores contidos entre o limite inferior de 9,50 e o limite superior de 10,49. Este mesmo procedimento foi adotado para todas as faixas etárias.

3.4.3. Critérios de inclusão e de exclusão

Foram incluídos neste estudo, todos os escolares de seis a 17 anos de idade que estavam regularmente matriculados nas escolas públicas de seus respectivos municípios. Esta faixa etária foi escolhida por corresponder aos alunos de 1ª ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio, ou seja, todas as faixas etárias dos ensinos fundamental e médio. Outro ponto relevante pela escolha é que esta faixa etária possibilita a estimativa dos estágios de maturação pré-pubere, púbere e pós-pubere.

Foram excluídos do estudo, após o cálculo da idade decimal, todos os escolares com idade inferior a seis anos e superior a 17 anos de idade matriculados nas escolas públicas dos municípios.

Foram excluídos os escolares que apresentaram patologias ou outros, que poderiam interferir no resultado do estudo, sendo que estes foram avaliados normalmente para não causar qualquer constrangimento aos mesmos, porém não foram incluídos no banco de dados.

Não participaram do estudo os escolares que não entregarem o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice I) conforme a exigência do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, ou que não comparecerem no dia marcado para a avaliação, ou ainda, que não devolverem devidamente preenchidos os questionários.

3.5. Técnicas e Instrumentos

3.5.1. Procedimentos antecedentes à coleta

Cada escola participante foi contatada antecipadamente agendando dois momentos: 1º - Visita para exposição do projeto e solicitação formal da autorização, sorteio da amostra, orientações gerais e entrega dos termos de consentimento livre e esclarecido e questionários aos selecionados; 2º - Recolhimento dos termos e questionários e aplicação das avaliações.

No primeiro contato com os escolares selecionados para participar do estudo, foi entregue juntamente com o termo de consentimento livre e esclarecido, a ficha de coleta de dados (Apêndice II), ressaltando quais partes deviam ser preenchidas em casa. No dia marcado para a coleta dos dados os escolares devolviam estes instrumentos devidamente preenchidos e assinados para poderem efetivamente participar das demais etapas do estudo.

A coleta de dados sempre foi realizada, inicialmente pela antropometria e posteriormente pela aptidão física sendo anotados na ficha de coleta.

Os dados foram coletados por uma equipe composta de professores e acadêmicos do Curso de Educação Física da UNIOESTE – Campus de Marechal Cândido Rondon e UNIAMÉRICA de Foz do Iguaçu.

Antecipadamente a equipe de coleta passou por treinamentos para conhecimento e padronização dos protocolos objetivando minimizar ao máximo os erros intra-avaliador e interavaliadores. Destaca-se que as medidas mais sensíveis, como dobras cutâneas, foram realizadas por um único avaliador.

3.5.2. Antropometria

Para a realização das medidas antropométricas os participantes deviam estar com roupas adequadas para a maior fidedignidade na coleta dos dados. As avaliações foram realizadas em horários de aula, nas dependências das escolas, conforme contato feito previamente com cada diretor.

Para a obtenção dos dados referente à massa corporal, estatura e altura tronco-cefálica, foi utilizado o protocolo proposto por Gordon et al. (1991).

A medida de massa corporal (MC) foi coletada utilizando uma balança eletrônica portátil da Marca Wiso, Modelo W721, com graduação de 100g e capacidade para 150kg. O avaliado vestido com o mínimo de roupa possível (short e camiseta) e descalço colocava-se em pé no centro da balança, estando sua massa corporal distribuída sobre ambos os pés. O mesmo permanecia nesta posição estática por alguns instantes até ser realizada a medida.

A medida de estatura (EST) foi realizada utilizando uma fita métrica, com escala de precisão de 0,1 cm. Esta fita era fixada em uma parede de alvenaria totalmente lisa e sem rodapé, para que não ocorresse diferença nas medidas. O avaliado, descalço, ficava de costas, distribuindo sua massa corporal em ambos os pés e sua cabeça era posicionada pelo avaliador no plano de Frankfurt. Os braços ficavam livres ao longo do tronco, com as palmas das mãos voltadas para as coxas.

Os calcanhares permaneciam unidos e tocando a base da parede. Além dos calcanhares, os quadris, as escápulas e a parte posterior do crânio também ficavam em contato com a parede. Um esquadro de madeira em contato com a parede era deslocado até a parte superior do crânio, exercendo uma pressão suficiente para comprimir o cabelo do avaliado. Em seguida realizava-se a leitura.

De posse das medidas de massa corporal e estatura e objetivando oferecer mais uma informação sobre o crescimento das crianças foi calculado o Índice de Massa Corporal (Índice de Quetelet), utilizando a seguinte equação:

$$\text{IMC} = \text{massa corporal (kg)} / \text{estatura (m)}^2$$

A medida da altura tronco-cefálica (ATC) foi realizada utilizando uma fita métrica, com escala de 0,1 centímetro. Esta fita foi fixada em uma parede de alvenaria totalmente lisa, estando a marca zero exatamente a altura de 50 cm em relação ao chão sendo esta a altura do banco em que avaliado ficava sentado. O avaliado se posicionava com a cabeça, ombros, costas e glúteos totalmente em contato com a parede, o olhar direcionado para o horizonte orientado no plano de Frankfurt. Foi utilizado um esquadro de madeira para auxiliar na identificação da medida.

Para a mensuração das espessuras das dobras cutâneas tricipital e subescapular foi utilizado um compasso específico, Plicometro Científico Tradicional CESCORF, com sensibilidade de 0,1 mm, amplitude de leitura de 85mm e pressão constante aproximada de 10g/mm² independente de sua abertura. Foram realizadas

três medidas em cada ponto anatômico, sempre do lado direito do corpo conforme o protocolo proposto por Harrison et al. (1991), sendo registrado o valor intermediário. Quando de variação maior que 5% uma nova série de medidas era realizada.

3.5.3. Composição corporal

Para o cálculo do percentual de gordura (%G), foi utilizada a fórmula sugerida por Lohman (1986) e utilizando-se as constantes do Quadro 3.

Esta equação é própria para crianças e adolescentes de 6 a 17 anos de idade, levando em consideração a idade, o sexo e a raça (cor da pele).

$$\% G = 1,35(DCTR + DCSE) - 0,012 (DCTR + DCSE)^2 - C^*$$

*C = constante (Quadro 3)

Quadro 3 – Constantes por sexo e idade, para o cálculo da gordura corporal

Sexo/Raça	Idade											
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Masculino Branco	3,1	3,4*	3,7	4,1	4,4*	4,7	5,0	5,4*	5,7	6,1	6,4*	6,7
Masculino Negro	3,7	4,0*	4,3	4,7	5,0*	5,3	5,6	6,0*	6,3	6,7	7,0*	7,3
Feminino Branca	1,2	1,4*	1,7	2,0	2,4*	2,7	3,0	3,4*	3,6	3,8	4,0*	4,3
Feminino Negra	1,4	1,7*	2,0	2,3	2,6*	3,0	3,3	3,6*	3,9	4,1	4,4*	4,7

*Constantes sugeridas por Lohman (1986), as demais constantes foram apresentadas por Pires Neto e Petroski (1996).

3.5.4. Maturação

Durante o Pico de Velocidade de Crescimento – PVC da adolescência ocorrem aceleração e desaceleração do crescimento esquelético refletindo num grande incremento do crescimento pondero-estatural.

Mirwald et al. (2002) desenvolveram uma técnica prática e não invasiva, *Maturity offset*, que requer apenas uma avaliação das medidas antropométricas,

capaz de prever a distância em anos em que um indivíduo se encontra da sua idade do PVC.

Os avaliados foram classificados por nível de maturação baseado neste modelo que leva em consideração interações entre comprimento de perna e altura tronco-cefálica, idade e comprimento de pernas, idade e altura tronco-cefálica, bem como razão entre peso e estatura. A partir desses dados obtidos originalmente de numa população canadense, e da posterior replicação do estudo em amostras canadenses e belgas, foi proposto um modelo mais "abrangente", a partir da combinação das três populações, sendo sugerido como o mais indicado por sua característica generalista (Machado et al, 2009).

As equações de estimativa são diferenciadas por sexo.

Sexo Masculino

$$\text{PVC} = - 9,236 + 0,0002708 \times (\text{CP} \times \text{TC}) - 0,001663 \times (\text{I} \times \text{CP}) + 0,007216 \times (\text{I} \times \text{TC}) + 0,02292 \times (\text{P/E})$$

Sexo Feminino

$$\text{PVC} = - 9,376 + 0,0001882 \times (\text{CP} \times \text{TC}) + 0,0022 \times (\text{I} \times \text{CP}) + 0,005841 \times (\text{I} \times \text{TC}) + 0,002658 \times (\text{I} \times \text{P}) + 0,07693 \times (\text{P/E})$$

Onde: CP é o comprimento de perna (cm) obtida pela diferença entre estatura e altura tronco cefálica, TC é a altura tronco-cefálica (cm), I é a idade (anos), P é a massa corporal (kg) e E é a estatura (cm).

Machado (2009) ressalta que uma das alternativas de utilização do PVC em estudos transversais, visando a análise das variáveis envolvidas é o agrupamento etário do PVC, mediante agrupamento para o valor inteiro mais próximo. Considerando que a maturação foi categorizada em valores inteiros, e sendo Y_i o nível de maturação para o i -ésimo indivíduo, a classificação foi definida na forma expressa na Tabela 3.

Tabela 3 – Classificação do Pico de Velocidade de Crescimento

Nível	Intervalo (anos) considerado
-5	$Y_i < -4,49$
-4	$-4,50 \leq Y_i < -3,50$
-3	$-3,50 \leq Y_i < -2,50$
-2	$-2,50 \leq Y_i < -1,50$
-1	$-1,50 \leq Y_i < -0,50$
0	$-0,50 \leq Y_i < 0,50$
1	$0,50 \leq Y_i < 1,50$
2	$1,50 \leq Y_i < 2,50$
3	$Y_i \geq 2,50$

Fonte: Machado (2009)

3.5.5. Nível sócioeconômico

Para avaliação do nível socioeconômico foi utilizado o questionário proposto pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP (2011), que leva em consideração as condições de moradia, a posse de utensílios domésticos, automóveis, número de empregados domésticos e o nível de escolaridade do chefe da família. Foram atribuídas pontuações a cada um dos itens definindo assim o nível socioeconômico A (maior), B, C, D e E (menor). Para efeito de análise, no presente estudo optou-se por unificar os estratos A1 e A2, B1 e B2 e C1 e C2 como A, B e C respectivamente.

3.5.7. Desempenho motor

Considerando os objetivos propostos em relação ao desempenho motor, foram selecionados os testes de: flexibilidade (sentar-e-alcançar), potência de membros inferiores (salto horizontal), força/resistência de membros superiores (flexão e extensão de cotovelos no solo) e resistência cardiorrespiratória (vai-e-vem de 20m). A seguir serão descritos os protocolos de cada teste.

Flexibilidade – sentar e alcançar (SA)

Para a realização deste teste, foi utilizado uma caixa de madeira, com as seguintes medidas: 30,5 x 30,5 x 30,5 cm, com sua superfície superior (tampa), distante 56,5 cm. Esta "tampa" foi colocada sobre a caixa com uma saliência de 23 cm do local onde o avaliado posicionava seus pés. O avaliado se posicionava sentado de frente ao aparelho sem calçados, com os pés encostados na caixa, pernas estendidas. Em seguida colocava os braços estendidos sobre a caixa, sendo que as mãos deveriam estar uma sobre a outra, com as pontas dos dedos coincidindo-se. Para obtenção do resultado do teste, o avaliado realizava uma inspiração e no momento da expiração deslocava as mãos sobre a caixa, tentando alcançar a maior distância possível. Sempre se tomava o cuidado para que o aluno não flexionasse os joelhos, para isso o avaliador apoiava as mãos sobre os joelhos do avaliado. Cada aluno avaliado repetia o teste três vezes, sempre computando o melhor resultado (AAPHERD, 1984).

Potência de Membros Inferiores – Salto Horizontal (SH)

Para este teste foi utilizado duas fitas métricas de três metros, paralelamente a uma distância de um metro formando um corredor. O avaliado posicionava-se com os pés paralelos, com um leve afastamento lateral, no início da fita métrica (marca zero), a qual estava evidenciada. Em seguida saltava o mais distante possível, utilizando o balanço dos braços. O resultado foi conhecido considerando a distância entre a linha de saída e o calcanhar mais próximo da linha inicial. Em todo o momento da realização do informava-se ao avaliado sobre o equilíbrio do tronco à frente e a necessidade de colocar-se na queda com os dois pés os mais paralelos

possíveis. Cada avaliado realizava três tentativas consecutivas, sendo computada a maior distância (GUEDES, 1994).

Força/resistência de MMII – Flexão e Extensão dos Braços no Solo (FEBS)

O avaliado assumia uma posição de decúbito ventral, colocando as mãos por debaixo dos ombros, dedos estendidos, membros inferiores em extensão, ligeiramente afastados e apoiando-se nas pontas dos pés. A flexão/extensão dos membros superiores devia ser realizada até um ângulo de 90°. Durante o teste, o corpo formava uma linha reta da cabeça aos pés. O teste era interrompido quando ocorria uma segunda execução incorreta, neste caso, era contabilizada a primeira extensão incorreta, ou se o aluno sentir desconforto ou dor.

Para o sexo feminino foi utilizado o apoio dos joelhos em vez de apoiarem os pés (MOROW JR et al. 2003).

Resistência cardiorrespiratória – vai-e-vem de 20 metros (VV_{20m})

Para a realização do vai-e-vem de 20m, marcava-se duas linhas paralelas, distantes 20m uma da outra. Cones foram utilizados para uma melhor visualização. Um aparelho de som e CD com as instruções e protocolo de aplicação do teste foram utilizados. O objetivo deste teste é estimar o consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}), mas também é sugerido análises considerando o número de voltas realizadas.

Este teste é composto por múltiplos estágios, que duram em torno de um minuto cada, marcados por um sinal sonoro (bip). Este sinal estabelece o ritmo de deslocamento entre as duas linhas, começando com uma velocidade inicial de 8,5 km/h e vai aumentando 0,5 Km/h a cada estágio. Os sujeitos deviam cruzar a linha

oposta com, pelo menos, um dos pés no momento do sinal sonoro. O teste termina quando o avaliado não consegue mais acompanhar o ritmo ditado pelo CD e o estágio no qual parou indicará o nível de aptidão cardiorrespiratória.

O resultado final foi o maior número de corridas entre as duas linhas que os avaliados puderam realizar. Estas corridas foram contadas e anotadas na ficha de controle geral deste teste (Apêndice III) e posteriormente repassado cada resultado para as fichas individuais de coleta dos dados.

Para obter os valores de VO_{2max} foi utilizada a equação preditiva proposta por Léger et al (1988). Esta equação baseia-se no estágio e velocidade conforme tabela específica (Anexo I).

$$VO_{2max} = 31,025 + (3,238 \times v) - (3,248 \times i) + (0,1536 \times (v \times i))$$

Onde: **v** é a velocidade da corrida de acordo com o estágio em km/h e **i** é Idade dos avaliados (ressalta-se que esta equação preditiva é para jovens de 6 a 18 anos).

Este teste foi aplicado somente para estudantes dos Colégios Estaduais (6º ano acima), devido à estrutura necessária, quadra ou ginásio poliesportivo. A grande maioria das Escolas Municipais não possuía um ambiente que possibilitasse a aplicação deste teste.

3.6. Aspectos éticos

Quanto às questões éticas, o projeto foi submetido para avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP e foi aprovado conforme PARECER CEP N° 370/ 2011, datado de 09 de junho de 2011(Anexo II), respeitando assim os requisitos mínimos de protocolo de

pesquisa (visão ética), fundamentado na resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Para que o escolar participasse deste estudo, foi necessário que o responsável legal por ele assinasse o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice I). Este termo de consentimento apresentou informações sobre:

- Os riscos e benefícios da pesquisa,
- A justificativa e os objetivos da pesquisa,
- Descrição dos procedimentos a que o sujeito será submetido,
- A garantia de receber resposta a qualquer pergunta e esclarecimento a qualquer dúvida acerca de assuntos relacionados com a pesquisa,
- O sigilo e o caráter confidencial, zelando pela privacidade e garantindo que nenhuma identificação será exposta nas conclusões ou publicações.

3.7. Confiabilidade das medidas

Buscando uma maior qualidade dos dados, foi determinado o erro de medida absoluto (ETM) e relativo (ETM%). O ETM é o desvio padrão entre medidas repetidas, calculando sua variabilidade. Utilizou-se em dias diferentes, aplicar de forma duplicada todos os protocolos de medidas deste estudo em um número de 30 sujeitos.

O ETM mostra a dimensão de controle de qualidade da medida e é adotado pela International Society for Advancement in Kinanthropometry – ISAK (Norton & Olds, 2005). Este índice permite verificar o grau de precisão das medidas antropométricas realizadas pelo mesmo avaliador (intra-avaliador) e também comparar suas medidas com outros avaliadores (interavaliador).

Para estimar o ETM absoluto foi determinada a diferença entre a 1ª e a 2ª medida, para cada ponto considerado. Em seguida os desvios obtidos serão elevados ao quadrado, somados ($\sum d^2$), divididos por 2n (=60) e extraída a raiz.

$$ETM = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{2n}}$$

Onde: **ETM** é o erro técnico de medida absoluto; $\sum d^2$ é o somatório dos desvios elevado ao quadrado; **n** é o número de sujeitos; **i** = quantos forem os desvios.

Para obtenção do erro expresso em porcentagem (%) foi transformado o ETM absoluto em ETM relativo. Para isso calculou-se o valor médio da variável (VMV) que é a média total dos sujeitos para cada média de medidas de cada sujeito. Por exemplo: Obtendo-se a média da 1ª e 2ª medidas de cada sujeito para uma mesma variável. Estas médias foram calculadas para os 30 sujeitos. A seguir foram somadas e divididas pelo n total de sujeito (30) resultando no VMV. Segue a equação.

$$ETM\% = \frac{ETM}{VMV} \times 100$$

Onde: **ETM%** é o erro técnico da medida relativo, expresso em %; **ETM** é o erro técnico de medida absoluto; **VMV** é o valor médio da variável.

Os resultados do ETM e ETM% do presente estudo podem ser observados na Tabela 4.

Tabela 4: Erro técnico de medida absoluto (ETM) e relativo (ETM%), das medidas de dimensões corporais e dobras cutâneas

Variáveis	ETM	ETM%
Estatura	0,19	0,13
Massa Corporal	0,28	0,30
Altura Tronco-cefálica	0,25	0,29
Dobra Cutânea Tricipital	0,15	1,12
Dobra Cutânea Subescapular	0,07	0,32

Ressalta-se que o cálculo do ETM da estatura, massa corporal e altura tronco-cefálica foram realizados entre os dois avaliadores que realizaram estas coletas (interavaliadores) e o ETM das dobras cutâneas foram realizadas por um único avaliador (intra-avaliador). Os resultados observados na Tabela 4 mostram baixos valores de ETM absoluto ($\chi = 0,48$) e ETM% ($\chi = 2,49$) para as variáveis, sendo considerados aceitáveis segundo os critérios mencionados pela International Society for Advancement in Kinanthropometry – ISAK, indicando boa confiabilidade das medidas.

3.8. Análise Estatística

A criação do banco de dados e a realização das análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa computadorizado SPSS for Windows® – versão 11.5.

Como tratamento estatístico utilizou-se: estatística descritiva (distribuição das frequências absoluta e relativa, média, desvio-padrão, valores mínimos e máximos e intervalo de confiança), teste de normalidade K-S (Kolmogorov-Smirnov), ANOVA One-way, "post-hoc" de Tukey, ANOVA Two way, "post-hoc" de Sheffé, cálculo de regressão logística "odds ratios" (OR), correlação de Pearson (r) e regressão múltipla (stepwise). Em todas as análises adotou-se o nível de significância estatística menor ou igual a 5%.

Cada tratamento estatístico é detalhado respectivamente nos estudos em que foram utilizados.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

4.1. Estudo 2 - Título: prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares:

relações com nível socioeconômico, sexo e idade.

Tipo de artigo: original.

Idioma: Português

Nome da revista: Não definido

Situação do artigo: Não submetido

4.2. Estudo 3 - Título: Pico de Velocidade de Crescimento associado à antropometria e composição corporal de escolares.

Tipo de artigo: original.

Idioma: Português

Nome da revista: Não definido

Situação do artigo: Não submetido

4.3. Estudo 4 - Título: Pico de velocidade de crescimento como alternativa de classificação da maturação somática associado ao desempenho motor de escolares.

Tipo de artigo: original.

Idioma: Português

Nome da revista: Não definido

Situação do artigo: Não submetido

4.1. Estudo 2

Artigo Original

PREVALÊNCIA DE SOBREPESO E OBESIDADE EM ESCOLARES: RELAÇÕES COM NÍVEL SOCIOECONÔMICO, SEXO E IDADE

Prevalence of overweight and obesity in students:
relations with socio-economic status, gender and age

Edilson Hobold

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Curso de Educação Física. Marechal Cândido Rondon, PR – Brasil.
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Doutorando em Biodinâmica do Movimento e Esporte pela Faculdade de Educação Física. Campinas, SP – Brasil.
Bolsista DS/CAPES

Miguel de Arruda

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Campinas, SP – Brasil.
Livre-Docente FEF/UNICAMP.

Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas - FCM/UNICAMP. Processo nº 370/2011, datado de 09/06/2011.

Autor responsável pelo artigo:

Edilson Hobold
Rua Sergipe, 2.400 – Lot. Avenidas
Marechal Cândido Rondon – Paraná CEP 85.960-000
Fone: (45) 9961-2494
E-mail: ehobold@hotmail.com

PREVALÊNCIA DE SOBREPESO E OBESIDADE EM ESCOLARES:

RELAÇÕES COM NÍVEL SOCIOECONÔMICO, SEXO E IDADE

Resumo - O objetivo deste estudo foi analisar os valores de prevalência de sobrepeso e obesidade separados por nível socioeconômico, sexo e idade em escolares de 11 municípios do entorno do lago de Itaipu, no oeste do Paraná. A amostra foi constituída por 5.962 sujeitos, sendo 3.024 do sexo feminino, com idades entre seis e 17 anos. O sobrepeso e a obesidade foram identificados pelo Índice de Massa Corporal, adotando-se pontos de corte para sexo e idade sugeridos pela *International Obesity Task Force*. As prevalências nos diferentes estratos (sexo, idade e classe socioeconômica) foram comparadas por intermédio do cálculo de regressão logística, utilizando-se "odds ratios". No masculino, as prevalências de sobrepeso e obesidade encontradas foram de 14,8% e 5,8%, respectivamente, e no sexo feminino foi de 15,2% e 4,5%. As prevalências diminuíram com o avanço da idade. Considerando o nível socioeconômico as prevalências de sobrepeso e obesidade foram consideravelmente maiores nos escolares que pertencem às famílias de maior poder aquisitivo. Os valores observados indicam que existe um comportamento parecido com as mais altas prevalências observadas em pesquisas desenvolvidas em outras cidades e regiões do país. As informações obtidas neste estudo sugerem a necessidade de intervenções do sistema público de saúde e da sociedade, buscando alternativas para amenizar este problema e suas consequências.

Palavras-chave: Índice de Massa Corporal, prevalência, sobrepeso, obesidade, escolares.

**PREVALENCE OF OVERWEIGHT AND OBESITY IN STUDENTS:
RELATIONS WITH SOCIO-ECONOMIC STATUS, GENDER AND AGE**

Abstract - The aim of this study was to analyze the prevalence rates of overweight and obesity separated by socioeconomic status, gender and age schoolchildren in 11 cities around the Itaipu Lake, at the west of Paraná state. The sample consisted of 5,962 subjects, 3,024 females, aged between six and 17 years. Overweight and obesity were identified by the body mass index, adopting cutoffs for age and gender suggested by the International Obesity Task Force. The prevalence in different strata (gender, age and socioeconomic status) were compared by means of logistic regression calculation, using "odds ratios". In males, the prevalence of overweight and obesity were found in 14.8% and 5.8%, respectively, and in females was 15.2% and 4.5%. The prevalence decreased with increasing age. Considering the socioeconomic status of prevalence of overweight and obesity were significantly higher in students who belong to families with higher income. The observed values indicate that there is a very similar behavior with the highest prevalence observed in surveys conducted in other cities and regions of the country. The information obtained in this study suggest the need for interventions in the public health system and society, seeking alternatives to assuage this problem and its consequences.

Keywords: Body Mass Index, prevalence, overweight, obesity, students.

INTRODUÇÃO

O excesso de massa corporal, já há muito tempo deixou de ser meramente um problema de estética. Pesquisas enfatizam os danos à saúde humana causados por este distúrbio, como por exemplo, desenvolvimento da diabetes, das doenças cardiovasculares, da hipertensão, da osteoartrite e de alguns tipos de câncer, entre outras disfunções crônico-degenerativas¹⁻³, baixa auto-estima⁴, desconfortos musculoesqueléticos, fraturas e dificuldades de mobilidade⁵.

No Brasil observa-se um constante crescimento do excesso de massa corporal especialmente nos últimos 30 anos. Em 1975 o Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF) mostrou que os homens apresentavam 18,6% de excesso de peso e as mulheres, 28,6%. Em 2003, a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) indicou um aumento significativo dessa prevalência, atingindo 41% dos homens e 39,8% das mulheres. No ano de 2006, o Ministério da Saúde (MS) desenvolveu o estudo sobre Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL), confirmando a tendência de crescimento do excesso de peso no país. Em 2008, esse problema atingia 43,3% dos adultos, sendo da ordem de 47,3% nos homens e 39,5% nas mulheres⁶.

Observando as crianças e adolescentes de nosso país, vemos uma tendência muito similar. De acordo com o ENDEF, realizado em 1975, a prevalência de excesso de peso na faixa etária de 10 a 19 anos era de 7,5% nas meninas e de 3,9% nos meninos. Na Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN) desenvolvida em 1989, observou-se um aumento para 13,2 e 8,3%, respectivamente. Após um intervalo de 14 anos, em 2003, a POF apresentou um novo crescimento mostrando

estes índices na casa dos 18% para o sexo masculino e 15,4% para o sexo feminino⁶.

Esta tendência de aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade precoce é preocupante considerando o fato de que uma significativa proporção destas crianças e adolescentes obesos venha a se tornar também adultos obesos⁷⁻⁹.

Considerando este significativo aumento da prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes no Brasil e suas consequências, torna-se importante conhecer a dimensão atual deste problema, buscando identificar eventuais indicadores associados a estas prevalências para oferecer substanciais informações para futuros programas de intervenção. Assim sendo, o objetivo deste estudo foi analisar a prevalência do sobrepeso e obesidade associada ao sexo, idade e nível socioeconômico de escolares de seis a 17 anos em 11 municípios lindeiros ao lago de Itaipu no extremo oeste do Paraná.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de um estudo transversal envolvendo a população escolar de 11 municípios localizados no entorno do lago de Itaipu, sendo eles: Foz do Iguaçu, Santa Terezinha de Itaipu, São Miguel do Iguaçu, Itaipulândia, Missal, Santa Helena, Entre Rios do Oeste, Pato Bragado, Marechal Cândido Rondon, Mercedes e Guaíra. A coleta de dados ocorreu no período de agosto de 2011 a junho de 2012 e envolveu estudantes das escolas públicas de ambos os sexos de seis a 17 anos de idade. Todos os procedimentos de intervenção foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas

– FCM/UNICAMP, mediante o Parecer 370/2011, acompanhando a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Os dados para análise foram extraídos do banco de dados da tese: Survey regional sobre crescimento e desenvolvimento: relações entre crescimento físico, maturação, prevalência de sobrepeso e obesidade atitudes alimentares e aptidão física.

Especificamente para este estudo foi feito um levantamento, com a colaboração da Secretaria de Estado de Educação (SEED-PR) e também das Secretarias Municipais de Educação, do número total de escolas e de escolares de cada um dos municípios participantes. A estimativa de escolares na faixa etária em questão foi de 58.003 alunos. Com estas informações realizou-se o cálculo do tamanho da amostra estratificada por faixa etária, chegando-se a um valor mínimo de 5.243 sujeitos. Considerando a possibilidade de perdas e recusas, optou-se arbitrariamente por avaliar um total de 6.500 escolares. Ao final tivemos uma perda de 538 escolares pelo fato de se enquadrarem em um ou mais dos seguintes critérios de exclusão: idade inferior a seis anos ou superior a 17 anos, apresentação de patologias, não entrega do termo de consentimento, não comparecimento no dia da coleta e questionários com erros ou dados em branco. Assim sendo, a amostra do presente estudo foi composta por 5.962 estudantes de ambos os sexos.

Foram selecionadas de forma aleatória 34 escolas considerando apenas a localização geográfica, centro e bairros, objetivando conseguir uma representatividade significativa da realidade municipal. A amostra de cada município foi estabelecida após um estudo randomizado considerando a proporcionalidade de alunos. A escolha das classes escolares ocorreu através de sorteio. A idade

cronológica dos escolares foi determinada de forma decimal confrontando a data de nascimento e data da coleta dos dados, conforme critérios estabelecidos¹⁰.

A mensuração da Estatura e da Massa Corporal seguiram recomendações internacionais¹¹.

O sobrepeso e a obesidade foram definidos calculando o Índice de Massa Corporal (IMC) conforme as recomendações da Organização Mundial de Saúde¹. Os pontos de corte adotados foram os sugeridos pela *International Obesity Task Force - IOTF*¹².

A prevalência de sobrepeso e obesidade foi estabelecida separadamente por sexo, idade cronológica e nível socioeconômico. Para efeito de análise optou-se por criar três grupos etários: 6 a 10 anos, 11 a 14 anos e 15 a 17 anos denominados doravante grupos I, II e III respectivamente.

Os dados foram coletados por uma equipe previamente treinada visando a padronização dos protocolos e minimizando os erros de coleta.

O nível socioeconômico foi avaliado mediante o questionário proposto pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP¹³, que leva em consideração moradia, utensílios domésticos, automóveis, empregados domésticos e nível de escolaridade do chefe da família. Foram atribuídas pontuações a cada item definindo assim o nível socioeconômico A (maior), B, C, D e E (menor). No presente estudo optou-se por unificar os estratos A1 e A2, B1 e B2 e C1 e C2 como A, B e C respectivamente. A Tabela 1 apresenta a composição da amostra considerando grupo etário, sexo e nível socioeconômico.

Tabela 1. Composição da amostra do estudo considerando o grupo etário, sexo e nível socioeconômico (n=5962).

Grupo Etário (anos)	Nível Socioeconômico											
	Masculino						Feminino					
	A	B	C	D	E	Total	A	B	C	D	E	Total
6-10	37	520	469	27	1	1054	29	464	448	23	0	964
11-14	48	569	535	30	2	1184	38	580	650	34	1	1303
15-17	37	347	298	18	0	700	14	360	359	24	0	757
Total	122	1436	1302	75	3	2938	81	1404	1457	81	1	3024

Para a criação do banco de dados e a realização das análises estatísticas utilizou-se o programa SPSS for Windows® – versão 11.5. As medidas de Massa Corporal, Estatura e IMC mostraram uma distribuição normal observado no teste de distância K-S (Kolmogorov-Smirnov). Com o objetivo de caracterizar as variáveis estudadas utilizou-se a estatística descritiva, média e desvio-padrão, análise de variância do tipo "two-way" com interação envolvendo dois critérios de classificação: sexo e idade. Para identificação das diferenças específicas utilizou-se o teste Post-hoc de Scheffé. Para o estabelecimento das prevalências de sobrepeso e obesidade utilizou-se as proporções de frequência relativa e absoluta. O comportamento das prevalências encontradas em relação ao sexo, aos grupos etários e aos níveis socioeconômicos foi estabelecido mediante o cálculo de regressão logística, utilizando-se "odds ratios" (OR), com intervalos de confiança de 95%.

RESULTADOS

A Tabela 2 apresenta as médias e desvios-padrão e valores da estatística F referentes à estatura, à massa corporal e ao IMC.

Tabela 2. Valores de Média e Desvio-padrão da Estatura, Massa Corporal e Índice de Massa Corporal por idade e sexo.

Idade (anos)	Estatura (cm)		Massa Corporal (kg)		IMC (kg/m ²)	
	Masc	Fem	Masc	Fem	Masc	Fem
6	120,6 ^a ±5,4	119,4 ^a ±5,3	22,8±4,2	22,5±4,4	15,6±2,0	15,7±2,1
7	125,8 ^b ±5,6	124,0 ^b ±5,8	25,9±5,5	25,4±6,1	16,3±2,5	16,3±2,8
8	131,0±6,8	130,2±6,7	25,9±7,1	29,1±7,4	16,6±2,9	17,0±3,1
9	137,2±6,8	136,3±7,1	33,7 ^a ±7,8	31,8 ^a ±7,0	17,7 ^a ±3,1	17,0 ^a ±3,0
10	141,5±7,7	142,0±7,2	37,2±10,9	36,5±9,4	18,3±4,0	17,9±3,4
11	145,8 ^b ±6,9	147,7 ^b ±7,5	39,9±10,7	41,0±10,3	18,6±3,9	18,6±3,7
12	151,3 ^b ±7,9	153,2 ^b ±7,2	44,6±10,6	45,6±10,8	19,3±3,7	19,3±3,8
13	158,9 ^a ±9,4	157,4 ^a ±6,3	51,4±13,2	49,9±11,6	20,2±3,9	20,0±4,0
14	164,7 ^b ±8,7	159,6 ^b ±5,6	52,2 ^b ±12,8	52,8 ^b ±10,5	20,2±3,7	20,7±3,8
15	169,7 ^b ±8,4	161,8 ^b ±6,0	59,6 ^b ±13,7	55,0 ^b ±10,6	20,6±3,8	21,0±3,6
16	173,9 ^b ±7,3	162,5 ^b ±6,8	63,8 ^b ±13,4	55,7 ^b ±9,8	21,3±4,1	21,2±3,7
17	175,3 ^b ±7,5	162,1 ^b ±6,5	68,5 ^b ±14,4	57,0 ^b ±10,1	22,2±4,1	21,7±3,7
F _{sexo*idade}	56,770 (p<0,000)		15,332 (p<0,000)		1,311 (p>0,05)	

Letras sobrescritas indicam diferenças estatisticamente significativas entre os sexos: a 0,01 < p < 0,05; b p < 0,01.

Na Tabela 3 pode-se observar a prevalência de sobrepeso e obesidade e os valores referentes aos cálculos de regressão logística com seus respectivos intervalos de confiança.

Tabela 3. Prevalência e "odds ratio" (OR) com 95% de intervalo de confiança (IC) do sobrepeso e da obesidade por sexo, grupo etário e nível socioeconômico (NSE).

SOBREPESO			OBESIDADE		
		Prevalência	OR (95% IC)	Prevalência	OR (95% IC)
SEXO	MASC	14,8% (n=436)	1,00	5,8% (n=171)	1,00
	FEM	15,2% (n=459)	0,97 (0,85-1,12)	4,5% (n=136)	1,31 (1,04-1,65)
GRUPO ETÁRIO	6-10 ANOS (I)	14,4% (n=291)	1,00	6,2% (n=126)	1,00
	11-14 ANOS (II)	16,7% (n=416)	0,90 (0,76-1,05)	4,0% (n=124)	1,30 (1,00-1,69)
	15-17 ANOS (III)	12,9% (n=188)	1,34 (1,10-1,62)	3,9% (n=57)	1,24 (0,88-1,73)
NSE	D	11,5% (n=18)	1,00	5,1% (n=8)	1,00
	C	14,2% (n=391)	1,19 (0,82-1,72)	4,9% (n=134)	0,90 (0,47-1,73)
	B	15,8% (n=449)	1,14 (0,98-1,32)	5,5% (n=155)	1,13 (0,89-1,43)
	A	18,2% (n=37)	1,27 (0,77-2,09)	4,9% (n=10)	0,94 (0,45-1,96)

A prevalência de sobrepeso observada no masculino foi de 14,8% e no feminino foi de 15,2% e a prevalência de obesidade foi de 5,8% e 4,5% respectivamente. Analisando os resultados da regressão logística estima-se que o sexo feminino apresenta um risco 31% maior do que o masculino de apresentar obesidade (OR=1,31; 95%IC=1,04-1,65).

Analisando as prevalências de sobrepeso e obesidade considerando os grupos etários verificamos que a prevalência de sobrepeso é maior no grupo II. Em relação ao risco de apresentar sobrepeso, o grupo III apresenta um risco 34% maior quando comparado ao grupo I (OR=1,34; 95%IC=1,10-1,62). Por sua vez a prevalência da obesidade mostra uma diminuição gradativa destes valores com o avanço da idade. O risco de apresentar obesidade é 30% maior no grupo de 7 a 14 anos (OR=1,30; 95%IC=1,00-1,69) e 24% maior no grupo de 15 a 17 anos (OR=1,24; 95%IC=0,88-1,73).

Considerando o nível socioeconômico, visualiza-se um aumento progressivo da prevalência de sobrepeso, indicando que quanto maior o NSE, maior é a prevalência de sobrepeso. O risco de apresentar sobrepeso é 27% maior em escolares de famílias de maior poder aquisitivo (NSE A) quando comparado ao NSE D (OR=1,27; 95%IC=0,77-2,09). Em relação à obesidade observa-se que a maior prevalência foi encontrada no NSE B e a menor no NSE D. Por sua vez, o NSE B oferece 13% mais risco em apresentar obesidade (OR=1,13; 95%IC=0,89-1,43).

Considerando a possibilidade de existir comportamentos diferentes entre os sexos, optou-se por analisar as variáveis separadamente, sendo que os valores identificados são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Prevalência e "odds ratio" (OR) com 95% de intervalo de confiança (IC) do sobrepeso e da obesidade por grupo etário e nível socioeconômico (NSE) de escolares dos municípios lindeiros ao lago de Itaipu no oeste do Paraná, separados por sexo.

		SOBREPESO		OBESIDADE	
		Prevalência	OR (95% IC)	Prevalência	OR (95% IC)
MASCULINO					
GRUPO ETÁRIO	6-10 ANOS (I)	14,1% (n=149)	1,00	6,3% (n=66)	1,00
	11-14 ANOS (II)	16,9% (n=200)	0,77 (0,77-0,97)	6,1% (n=72)	1,19 (0,84-1,70)
	15-17 ANOS (III)	12,4% (n=87)	1,51 (1,14-1,99)	4,7% (n=33)	1,20 (0,77-1,87)
NSE	D	9,3% (n=7)	1,00	6,7% (n=5)	1,00
	C	13,2% (n=172)	1,19 (0,74-1,92)	5,7% (n=74)	1,47 (0,74-2,92)
	B	16,3% (n=234)	1,28 (1,03-1,58)	5,7% (n=82)	1,01 (0,73-1,39)
	A	18,9% (n=23)	1,48 (0,69-3,27)	8,2% (n=10)	0,84 (0,33-2,15)
FEMININO					
GRUPO ETÁRIO	6-10 ANOS (I)	14,7% (n=142)	1,00	6,2% (n=60)	1,00
	11-14 ANOS (II)	16,6% (n=216)	1,04 (0,83-1,30)	4,0% (n=52)	1,42 (0,96-2,11)
	15-17 ANOS (III)	13,3% (n=101)	1,19 (1,10-1,62)	3,2% (n=24)	1,29 (0,77-2,15)
NSE	D	13,6% (n=11)	1,00	3,7% (n=3)	1,00
	C	15,0% (n=219)	1,16 (0,64-2,09)	4,1% (n=60)	1,06 (1,04-1,07)
	B	15,3% (n=215)	1,02 (0,83-1,25)	5,2% (n=73)	1,28 (0,90-1,81)
	A	17,3% (n=14)	1,13 (0,59-2,16)	0,0% (n=0)	

Em relação ao grupo etário, ambos os sexos apresentaram comportamentos similares nas prevalências de sobrepeso. As maiores prevalências foram identificadas no grupo II e as menores prevalências no grupo III. Foram observadas diferenças intersexos quando analisado o risco de apresentar sobrepeso. O grupo III, no sexo masculino, apresentou um risco de 51% (OR=1,51; 95%IC=1,14-1,99) enquanto que no feminino o risco observado foi significativamente menor, apenas 19% (OR=1,19; 95%IC=1,10-1,62). A prevalência da obesidade, em ambos os sexos, mostrou uma diminuição com o avanço da idade. O maior risco de apresentar obesidade (42%) foi identificado no sexo feminino no grupo II (OR=1,42; 95%IC=0,96-2,11).

Em relação ao sobrepeso, existe uma tendência de comportamento muito similar entre os sexos, sugerindo que os escolares que pertencem a famílias de NSE mais elevado apresentam uma tendência de aumento gradativo do sobrepeso. O NSE A, no masculino, apresentou um risco de sobrepeso 48% maior (OR=1,48; 95%IC=0,69-3,27). No feminino o maior risco observado (16%) foi no NSE C (OR=1,16; 95%IC=0,64-2,09), seguido por 13% observados no NSE A (OR=1,13; 95%IC=0,59-2,16).

As maiores prevalências de obesidade observadas foram de 8,2% no NSE A no sexo masculino e 5,2% no NSE B no sexo feminino. Os resultados da regressão logística mostram que o NSE C, do sexo masculino, possui um risco 47% maior de apresentar obesidade do que o NSE D (OR=1,47; 95%IC=0,74-2,92). No feminino o maior valor de risco (28%) para apresentação de obesidade foi observado no NSE B (OR=1,28; 95%IC=0,90-1,81).

DISCUSSÃO

Um número expressivo de estudos foi desenvolvido em nosso país na última década visando identificar os valores de prevalência e obesidade em crianças e adolescentes, porém, estes estudos utilizaram critérios diferentes para identificação e classificação, mostrando que não existe um consenso nesta área, fato este que impossibilita grandes comparações. Entretanto, identificamos estudos epidemiológicos desenvolvidos no Brasil com características similares: Idade, IMC e IOTF. Foram identificados, em pelo menos um dos sexos, valores semelhantes ao presente estudo em relação ao sobrepeso¹⁴⁻¹⁷ e em relação à obesidade^{14,15,17-19}.

Quando somados os valores de sobrepeso e obesidade, buscando identificar a prevalência total de excesso de peso, alguns estudos^{14,15,17,19} apresentam valores que superam a casa dos 20%, como observado em nosso estudo.

Corso e colaboradores²⁰ desenvolveram um estudo em oito municípios de Santa Catarina, com idade correspondente ao grupo etário I. Os valores percentuais observados por estes pesquisadores em relação ao sobrepeso (15,4%) e à obesidade (6,1%) foram muito próximos aos do presente estudo, sobrepeso (14,4%) e obesidade (6,2%). No grupo etário II, dois estudos desenvolvidos no Rio Grande do Sul, Pelotas²¹ e Capão da Canoa²², observaram um excesso de peso na ordem de 24,8%, enquanto que no presente estudo este excesso observado foi um pouco menor (20,7%), sendo observados os maiores valores no sexo masculino. O grupo etário III apresentou uma diminuição no excesso de peso (16,8%) quando comparado ao grupo etário I. Comportamento similar foi observado em outros estudos²³⁻²⁵.

Na presente amostra, o comportamento da prevalência de sobrepeso e obesidade foi parecido entre os sexos, apresentando uma redução gradativa com o aumento da idade. Este comportamento também foi observado em outro estudo¹⁶.

Quanto ao risco de apresentação de obesidade, o sexo feminino mostrou uma maior pré-disposição do que o masculino em especial no grupo etário II. O maior risco de apresentação de sobrepeso foi identificado no masculino no grupo etário III. Guedes e colaboradores¹⁹ observaram resultados consideravelmente similares em seu estudo.

Os escolares que pertencem às famílias de maior poder aquisitivo, apresentaram uma predisposição maior ao desenvolvimento da prevalência de

sobrepeso em ambos os sexos. A prevalência da obesidade parece não demonstrar um padrão, pois no masculino se apresentou similar nos níveis D, C e B e a maior prevalência deste estudo (8,2%) foi observada no NSE A. No feminino a obesidade se apresentou crescente nos níveis D, C e B, não sendo observado nenhum caso no NSE A.

No masculino, NSE A, observou-se um risco consideravelmente maior de apresentação de sobrepeso. Este mesmo comportamento é observado quando analisado a prevalência de obesidade no NSE C em relação ao NSE D, ambos próximos à 50%. No feminino foram observados comportamentos similares, porém com valores percentuais menores. Estes valores observados através da regressão logística foram consideravelmente menores do que os valores observados em outro estudo¹⁹ desenvolvido em 2006, sendo identificadas situações do dobro e até mesmo do triplo de risco de apresentar sobrepeso e obesidade.

Os dados obtidos através deste estudo sugerem a necessidade de programas de intervenção visando combater o crescimento do sobrepeso e obesidade em nosso país. Torna-se necessário um esforço conjunto das famílias, escola, sociedade e poder público. Os profissionais de Educação Física têm um papel indispensável em todo este processo, especialmente aqueles que se encontram no ambiente escolar, pois possui em suas mãos a possibilidade de ajudar a melhorar esta realidade.

CONCLUSÕES

O presente estudo mostra que o sobrepeso e a obesidade em crianças e adolescentes têm alcançado índices consideravelmente altos nos municípios do entorno do lago de Itaipu, independente do sexo e da idade. Quanto ao nível

socioeconômico, as prevalências de sobrepeso e obesidade foram consideravelmente maiores nos escolares que pertencem às famílias com maior poder aquisitivo relativo. Os valores observados indicam que existe um comportamento parecido com as mais altas prevalências observadas em pesquisas desenvolvidas em outras cidades e regiões do país. Espera-se que estas informações tornem-se uma preocupação do sistema público de saúde e da sociedade, buscando alternativas para amenizar este problema e suas consequências futuras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the Global Epidemic. WHO Technical Report Series, no. 894. WHO: Geneva; 2000.
2. National heart, lung, and blood institute obesity education initiative expert panel. Clinical guidelines on the identification evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: the evidence report. *Obesity Research* 1998;6(Suppl 2):S51-209.
3. Must A, Jacques PF, Dallal GE, Bajema CJ, Dietz WH. Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents. A follow-up of the Harvard Growth Study from 1922 to 1935. *N Engl J Med* 1992;327(19):1350-5.
4. Kiess W, Galler A, Reich A, Muller G, Kapellen T, Deutscher J, et al. Clinical aspects of obesity in children and adolescence. *Obes Rev* 2001;2:29-36.
5. Taylor ED, Theim KR, Mirch MC, Ghorbani S, Tanofsky-kraff M, Adler-Wailes DC, et al. Orthopedic complications of overweight in children and adolescents. *Pediatrics* 2006;117(6):2167-74.
6. Rodrigues LG, Pombo N, Koifman S. Prevalência de alterações metabólicas em crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade: uma revisão sistemática. *Rev Paul Pediatr.* 2011;29(2):277-88.
7. Guo SS, Roche AF, Chumlea WC, Gardner JD, Siervogel RM. The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35 years. *Am J Clin Nutr* 1994;59:810-9.

8. Troiano RP, Flegal KM, Kukzmarski RJ, Campbell SM, Johnson CL. Overweight prevalence and trends for children and adolescents. The National and Nutrition Examination Surveys, 1963 to 1991. *Arch Pediatric Adolesc Med* 1995;149(10):1085-91.
9. Freedman DS, Mei Z, Srinivasan SR, Berenson GS, Dietz WH. Cardiovascular risk factors and excess adiposity among overweight children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *J Pediatr* 2007;150(1):12-17.
10. Ross WD, Marfell-Jones MJ. Kinanthropometry. In: Macdougall JD, Wenger HA, Green HJ, Editors. *Physiological testing of the high performance athlete*. (2nd ed.). Champaign, Illinois: Human Kinetics;1991.p.223.
11. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length and weight. In Lohman TG, Roche AF, Matorell R, Editors. *Antropometric standardization reference manual*. Champaign, Illinois: Human Kinetics. 1991.p3-8.
12. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Br Med J* 2000;320(7244):1240-3.
13. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP. Critério de classificação econômica do Brasil. 2011. Disponível em: <http://www.abep.org/novo/Content.aspx?ContentID=301>>[22/03/2011].
14. Abrantes MM, Lamounier JA, Colosimo EA. Prevalência de sobrepeso e obesidade nas regiões nordeste e sudeste do Brasil. *Rev Assoc Med Bras*. 2003;49(2):162-6.
15. Freitas-Júnior IF, Balikian-Júnior P, Miyashita LK, Neiva CM, Isidório SCA. Crescimento e estado nutricional de crianças e adolescentes de Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. *Rev Bras Saúde Matern Infant* 2008;8(3):265-74.
16. Guedes DP, Mendes RR. Crescimento físico e estado nutricional de escolares do Vale do Jequitinhonha, Minas Gerais, Brasil. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2012;14(4):363-76.
17. Guedes DP, Miranda-Neto JT, Almeida MJ, Silva AJRM. Impacto de fatores sociodemográficos e comportamentais na prevalência de sobrepeso e obesidade de escolares. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2010;12(4):221-31.
18. Rodrigues PA, Marques MH, Afonso MG, Chaves M, Souza CF, Carvalho MF. Prevalência e fatores associados a sobrepeso e obesidade em escolares da rede pública. *Ciê & Saúde Coletiva* 2011;16(Supl 1):S1581-88.

19. Guedes DP, Paula IG, Guedes JERP, Stanganelli LCR. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes: estimativas relacionadas ao sexo, à idade e a classe socioeconômica. *Rev Bras Educ Fís Esp* 2006;20(3):151-63.
20. Corso ACT, Caldeira GV, Fiates GMR, Schmitz BAS, Ricardo GD, Vasconcelos FAG. Fatores comportamentais associados ao sobrepeso e à obesidade em escolares do Estado de Santa Catarina. *R Bras Est Pop* 2012;29(1):117-31.
21. Vieira MFA, Araújo CLP, Neutzling MB, Hallal PC, Menezes AMB. Diagnosis of overweight and obesity in adolescents from the 1993 Pelotas Birth Cohort Study, Rio Grande do Sul State, Brazil: comparison of two diagnostic criteria. *Cad Saúde Pública* 2007;23(12):2993-9.
22. Suñé FR, Dias-da-Costa JS, Olinto MTA, Pattussi MP. Prevalência e fatores associados para sobrepeso e obesidade em escolares de uma cidade no Sul do Brasil. *Cad Saúde Pública* 2007;23(6):1361-71.
23. Pelegrini A, Petroski EL. Excesso de peso em adolescentes: prevalência e fatores associados. *Rev Bras Ativ Fís Saúde* 2007;12(3):45-53.
24. Kunkel N, Oliveira WF, Peres MA. Excesso de peso e qualidade de vida relacionada à saúde em adolescentes de Florianópolis, SC. *Rev Saúde Pública*. 2009;43(2):226-35.
25. Tassitano RM, Barros MVG, Tenório MCM, Bezerra J, Hallal PC. Prevalência e fatores associados ao sobrepeso e à obesidade em adolescentes, estudantes de escolas de ensino médio de Pernambuco, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2009;25(12):2639-52.

4.2. Estudo 3

Artigo Original

PICO DE VELOCIDADE DE CRESCIMENTO ASSOCIADO À ANTROPOMETRIA E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ESCOLARES

Peak height velocity associated with anthropometry
and body composition of students

Edilson Hobold

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Curso de Educação Física. Marechal Cândido Rondon, PR – Brasil.
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Doutorando em Biodinâmica do Movimento e Esporte pela Faculdade de Educação Física. Campinas, SP – Brasil.
Bolsista DS/CAPES

Miguel de Arruda

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Campinas, SP – Brasil.
Livre-Docente FEF/UNICAMP.

Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas - FCM/UNICAMP. Processo nº 370/2011, datado de 09/06/2011.

Autor responsável pelo artigo:

Edilson Hobold
Rua Sergipe, 2.400 – Lot. Avenidas
Marechal Cândido Rondon – Paraná - CEP 85.960-000
Fone: (45) 9961-2494
E-mail: ehobold@hotmail.com

PICO DE VELOCIDADE DE CRESCIMENTO ASSOCIADO À ANTROPOMETRIA E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE ESCOLARES

RESUMO - O pico de velocidade de crescimento (PVC) é considerado um relevante indicador da maturidade somática do adolescente, podendo figurar numa interessante alternativa de classificação biológica. A classificação maturacional é muito importante para avaliar o crescimento e desenvolvimento de crianças e adolescentes e o PVC tem se tornado uma ferramenta cada vez mais importante neste processo. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi descrever e discutir o comportamento do PVC de variáveis antropométricas e de composição corporal, e analisar a magnitude das correlações destas variáveis com os indicadores maturacionais. Participaram deste estudo 5.962 escolares de seis a 17 anos de 11 municípios do extremo oeste paranaense, de ambos os sexos, sendo 3.024 do sexo feminino. As variáveis antropométricas e de composição corporal foram obtidas seguindo os critérios internacionais. A maturação biológica foi determinada pela idade PVC e para efeito de descrição e análise foi categorizada em estratos. Os resultados indicaram uma crescente evolução das variáveis analisadas à medida que os escolares avançaram na maturação. As correlações indicaram maior consistência na utilização da classificação do PVC em relação às variáveis antropométricas e de composição corporal, superando os valores encontrados nas comparações por idade. Sendo assim concluímos que o uso do PVC como instrumento de maturação somática é indicado para a avaliação de escolares com características similares a da presente amostra.

Palavras-chave: Pico de Velocidade de Crescimento; Maturação; Escolares; Antropometria.

PEAK HEIGHT VELOCITY ASSOCIATED WITH ANTHROPOMETRY AND BODY COMPOSITION OF STUDENTS

ABSTRACT - The peak height velocity (PHV) is considered an relevant indicator of somatic maturity of the adolescent, may appear an interesting alternative biological classification. The maturational classification is very important to evaluate the growth and development of children and adolescents and PHV has become an increasingly important tool in this process. Therefore, the aim of this study was to describe and discuss the behavior of PHV anthropometric and body composition, and analyze the magnitude of the correlations of these variables with the maturational indicators. The study included 5,962 students aged six to 17 years from 11 municipalities of the western end of the state of Paraná, of both sexes, with 3,024 females. Anthropometric and body composition were obtained by following international criteria. Biological maturation was determined by age and PHV for the purpose of description and analysis was categorized into strata. The results indicated an increasing trend of the variables as the students advanced in maturity. The correlations indicated greater consistency in the use of the classification of PVC in relation to anthropometric and body composition, exceeding the values obtained in comparisons by age. Thus, we conclude that the use of PHV as a means of somatic maturation is indicated for the assessment of children with similar characteristics to the present sample.

Keywords: Peak Height Velocity; Maturation; Students; Antropometry.

INTRODUÇÃO

O crescimento somático apresenta grandes aumentos em dois momentos. Na fase da primeira infância e início da infância observamos o primeiro momento. O segundo momento ocorre na adolescência e é conhecido como estirão de crescimento. É neste segundo período que ocorre o chamado pico de velocidade em altura (PVE), considerado como marcador do início da puberdade. Esta é a técnica mais empregada e considerada com maior exatidão para marcar o período de maturação na adolescência, em estudos longitudinais¹.

A idade do pico de velocidade de crescimento (PVC) é o indicador mais comumente utilizado em estudos longitudinais, considerando a maturidade somática do adolescente², podendo figurar numa interessante alternativa de classificação biológica. Mediante o acompanhamento das variáveis de crescimento, pode-se detectar o momento em que o indivíduo atinge o PVC. Embora seja possível determinar os picos de velocidade em estatura, peso corporal e dobras cutâneas entre outros, o marco somático mais utilizado em estudos da velocidade do crescimento é a idade do pico da estatura³.

Originalmente para utilização do PVC várias medidas seriam necessárias durante um determinado período do crescimento o que tornaria essa metodologia inviável para investigações transversais, quando apenas a realização de uma única medida fosse possível⁴. Sendo assim, pesquisadores¹ desenvolveram uma técnica prática e não invasiva, que requer uma avaliação única de poucas variáveis antropométricas, capaz de prever a distância em anos em que um indivíduo se encontra da sua idade do PVC.

Usando os sincronismos diferenciais conhecidos do crescimento da estatura, da altura tronco-cefálica e dos membros inferiores, é possível pressupor que as relações proporcionais de mudança entre esses segmentos, podem prover uma indicação do *status* maturacional³. Nesse modelo, foram incluídas interações entre comprimento de perna e altura tronco-cefálica, idade e comprimento de pernas, idade e altura tronco-cefálica, bem como razão entre peso e estatura.

Mirwald e colaboradores¹ enfatizam que aceitáveis índices de determinação ($r^2=0,89$) e erro padrão da estimativa (EPE=0,569) foram encontrados.

No Brasil, temos poucos estudos epidemiológicos publicados que exploram o PVC como indicador de maturação somática, especialmente envolvendo escolares de ambos os sexos e com uma faixa etária mais abrangente.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi descrever e discutir o comportamento do Pico de Velocidade de Crescimento de variáveis antropométricas e de composição corporal, separadamente por sexo, bem como analisar a magnitude das correlações destas variáveis com os indicadores maturacionais em escolares de seis a 17 anos residentes no extremo oeste paranaense.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O presente estudo possui caráter transversal envolvendo a população escolar de 11 municípios localizados no entorno do lago de Itaipu, sendo eles: Foz do Iguaçu, Santa Terezinha de Itaipu, São Miguel do Iguaçu, Itaipulândia, Missal, Santa Helena, Entre Rios do Oeste, Pato Bragado, Marechal Cândido Rondon, Mercedes e Guaíra. A coleta de dados ocorreu no período de agosto de 2011 a junho de 2012 e envolveu estudantes das escolas públicas de ambos os sexos de seis a 17 anos de

idade. Todos os procedimentos de intervenção foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas – FCM/UNICAMP, mediante o Parecer 370/2011, acompanhando a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Os dados para análise foram extraídos do banco de dados da tese: Survey regional sobre crescimento e desenvolvimento: relações com maturação, sobrepeso e obesidade, nível socioeconômico e desempenho motor.

Especificamente para este estudo foi feito um levantamento, com a colaboração da Secretaria de Estado de Educação (SEED-PR) e também das Secretarias Municipais de Educação, do número total de escolas e de escolares de cada um dos municípios participantes. A estimativa de escolares na faixa etária em questão foi de 58.003 alunos. Com estas informações realizou-se o cálculo do tamanho da amostra estratificada por faixa etária, chegando-se a um valor mínimo de 5.243 sujeitos. Considerando a possibilidade de perdas e recusas, optou-se arbitrariamente por avaliar um total de 6.500 escolares. Ao final tivemos uma perda de 538 escolares pelo fato de se enquadrarem em um ou mais dos seguintes critérios de exclusão: idade inferior a seis anos ou superior a 17 anos, apresentação de patologias, não entrega do termo de consentimento, não comparecimento no dia da coleta e questionários com erros ou dados em branco. Assim sendo, a amostra do presente estudo foi composta por 5.962 estudantes de ambos os sexos.

Foram selecionadas de forma aleatória 34 escolas considerando apenas a localização geográfica, centro e bairros, objetivando conseguir uma representatividade significativa da realidade municipal. A amostra de cada município

foi estabelecida após um estudo randomizado considerando a proporcionalidade de alunos. A escolha das classes escolares ocorreu através de sorteio.

Antropometria e Composição Corporal

A mensuração da massa corporal, da estatura e da altura tronco-cefálica seguiram recomendações internacionais⁵. A medida de massa corporal foi coletada utilizando uma balança eletrônica portátil da Marca Wiso, Modelo W721, com graduação de 100g e capacidade para 150kg. A medida de estatura foi realizada utilizando uma fita métrica, com escala de precisão de 0,1 cm. Esta fita era fixada em uma parede de alvenaria totalmente lisa e sem rodapé, para que não ocorresse diferença nas medidas. A medida da altura tronco-cefálica foi realizada utilizando uma fita métrica, com escala de 0,1 centímetro. Esta fita foi fixada em uma parede de alvenaria totalmente lisa, estando a marca zero exatamente a altura de 50 cm em relação ao chão sendo esta a altura do banco em que o avaliado ficava sentado. Para determinação exata das medidas de estatura e altura tronco-cefálica utilizou-se um cursor em forma de esquadro. O comprimento das pernas foi obtido mediante a subtração dos valores da altura tronco-cefálica dos valores da Estatura. A mensuração das espessuras das dobras cutâneas também seguiram padrões internacionais⁶, sendo utilizado um adipômetro de 0,1mm de precisão da marca Cescorf. Para cálculo do percentual de gordura optou-se pela equação preditiva de Lohman⁷.

Indicadores Maturacionais

A idade cronológica dos escolares foi determinada de forma decimal confrontando a data de nascimento e a data da coleta dos dados⁸.

Para a determinação do PVC utilizou-se as equações preditivas elaboradas por Mirwald e colaboradores¹, que são diferenciadas por sexo.

Sexo Masculino

$$PVC = -9,236 + 0,0002708(CP \times TC) - 0,001663(ID \times CP) + 0,007216(ID \times TC) + 0,02292(MC/EST)$$

Sexo Feminino

$$PVC = -9,376 + 0,0001882(CP \times TC) + 0,0022(ID \times CP) + 0,005841(ID \times TC) + 0,002658(ID \times MC) + 0,07693(MC/EST)$$

Onde: CP é o comprimento de perna (cm) obtida pela diferença entre estatura e altura tronco cefálica, TC é a altura tronco-cefálica (cm), ID é a idade (anos), MC é a massa corporal (kg) e EST é a estatura (cm).

Para efeito descritivo do comportamento das variáveis analisadas, adotou-se o agrupamento etário do PVC, mediante agrupamento para o valor inteiro mais próximo. Uma vez que a maturação foi categorizada em valores inteiros, e sendo Y_i o nível de maturação para o i -ésimo indivíduo, a classificação foi definida na forma expressa na Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação do Pico de Velocidade de Crescimento

Nível	Intervalo (anos) considerado
-5	$Y_i < -4,49$
-4	$-4,50 \leq Y_i < -3,50$
-3	$-3,50 \leq Y_i < -2,50$
-2	$-2,50 \leq Y_i < -1,50$
-1	$-1,50 \leq Y_i < -0,50$
0	$-0,50 \leq Y_i < 0,50$
1	$0,50 \leq Y_i < 1,50$
2	$1,50 \leq Y_i < 2,50$
3	$Y_i \geq 2,50$

Fonte: Machado (2009)⁹

Tratamento Estatístico

Para a criação do banco de dados e a realização das análises estatísticas utilizou-se o programa SPSS for Windows® – versão 11.5.

Para efeito de análise e descrição dos resultados os escolares foram agrupados pela idade do PVC. Visando caracterizar o grupo, foi realizado o cálculo das medidas de tendência central (média e desvio padrão). Os dados apresentaram distribuição normal observado no teste de distância K-S (Kolmogorov-Smirnov).

Para identificar as diferenças entre os grupos utilizou-se a análise de variância ANOVA – *one way* considerando um fator (PVC). As diferenças entre os grupos foram detectadas pelo teste *Post-hoc* de *Tukey*. Para testar as relações entre as variáveis foi utilizada a correlação de *Pearson* (*r*) entre os instrumentos de classificação da maturação biológica, antropometria e composição corporal, apontando aquelas de maior magnitude. Para todas as análises adotou-se o nível de significância estatística menor ou igual a 5%.

RESULTADOS

Observando a Tabela 2, nota-se que na presente amostra a idade do Pico de Velocidade de Crescimento no sexo masculino ocorreu aos $14,63 \pm 0,75$ anos, enquanto que no feminino foi bem mais cedo, aos $11,45 \pm 0,58$ anos.

A massa corporal do masculino observada no PVC foi de $60,28 \pm 11,74$ kg, já no feminino foi de $42,15 \pm 7,69$. Por sua vez a estatura foi $169,95 \pm 6,03$ e $149,94 \pm 4,90$ respectivamente para os sexos masculino e feminino.

Tabela 2 – Médias e desvio-padrão da idade (ID), massa corporal (MC), estatura (EST), altura tronco-cefálica (ATC), comprimento de pernas (CP), dobra cutânea tricipital (DCTR), dobra cutânea subescapular (DCSE) e percentual de gordura (PG) por sexo e classificação do PVC.

MASCULINO (n=2938)										
PVC		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3
		n=660	n=370	n=379	n=381	n=346	n=346	n=283	n=139	n=34
ID (anos)	χ	7,24	9,61	11,20	12,57	13,75	14,63	15,91	16,83	17,26
	dp	0,90	0,73	0,80	0,74	0,70	0,75	0,78	0,53	0,23
MC (kg)	χ	25,60	34,51	40,45	47,09	53,34	60,28	65,03	71,62	80,81
	dp	5,42	7,37	9,56	9,57	10,43	11,74	13,17	12,23	18,47
EST (cm)	χ	125,92	139,02	146,38	154,22	162,60	169,94	173,70	177,49	183,21
	dp	6,74	5,37	5,56	6,06	6,15	6,03	6,23	5,86	6,80
ATC (cm)	χ	66,00	71,95	75,02	78,78	82,70	87,06	89,74	92,77	97,47
	dp	3,50	2,91	2,88	2,78	3,04	2,75	2,75	2,52	1,74
CP (cm)	χ	59,92	67,07	71,36	75,74	79,90	82,88	83,96	84,71	85,74
	dp	4,13	4,4	4,25	4,95	4,86	4,89	5,16	5,08	6,31
DCTR (mm)	χ	9,48	11,87	13,15	13,00	11,25	10,10	9,39	10,11	11,44
	dp	3,85	5,71	6,90	6,81	6,19	5,89	5,94	5,61	7,75
DCSE (mm)	χ	6,30	8,85	10,56	11,27	10,47	10,15	10,27	11,76	14,72
	dp	3,81	6,04	7,90	7,94	7,43	6,67	7,17	7,10	9,96
PG (%)	χ	14,19	17,01	18,03	18,04	15,97	14,71	13,64	15,47	16,97
	dp	5,66	7,49	8,40	8,36	7,69	7,29	6,75	7,25	7,18
FEMININO (n=3024)										
PVC		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3
		n=276	n=190	n=201	n=214	n=232	n=243	n=280	n=290	n=1098
ID (anos)	χ	6,51	7,66	8,71	9,75	10,67	11,45	12,30	13,11	15,25
	dp	0,44	0,52	0,57	0,54	0,53	0,58	0,59	0,66	1,27
MC (kg)	χ	22,38	26,61	31,11	33,68	37,73	42,15	45,34	49,28	56,65
	dp	3,75	4,36	6,76	6,16	6,89	7,69	7,91	8,35	10,65
EST (cm)	χ	119,96	127,15	134,06	139,46	145,04	149,94	153,90	157,74	162,14
	dp	4,83	3,91	4,40	4,78	4,81	4,90	4,54	5,33	5,87
ATC (cm)	χ	63,41	66,95	70,12	72,49	75,14	77,97	80,22	82,57	85,63
	dp	2,76	2,28	2,76	2,69	2,69	2,93	2,90	2,82	3,21
CP (cm)	χ	56,55	60,19	63,94	66,97	69,90	71,97	73,68	75,17	76,51
	dp	3,14	2,85	3,12	3,49	3,68	3,78	3,92	4,14	4,38
DCTR (mm)	χ	10,70	11,52	13,23	13,44	13,59	14,09	12,93	13,93	16,60
	dp	3,94	4,18	5,52	5,08	5,65	6,05	5,29	5,61	6,37
DCSE (mm)	χ	7,31	8,27	9,93	10,07	11,13	12,78	12,33	12,83	15,98
	dp	4,03	4,62	5,99	6,05	6,41	7,78	6,77	6,90	8,13
PG (%)	χ	18,43	19,58	21,44	21,46	21,85	22,68	21,79	22,46	25,14
	dp	5,66	6,15	7,56	6,47	7,17	7,34	6,72	6,26	6,05

Na comparação entre os estratos os grupos sublinhados pela mesma linha NÃO diferem estatisticamente.

A altura tronco-cefálica se mostrou superior ao comprimento de pernas em todos os estratos do PVC analisados, tendo no PVC respectivamente os valores de $87,06 \pm 2,75$ e $82,88 \pm 4,89$ no sexo masculino. No feminino os valores observados foram respectivamente $77,97 \pm 2,93$ e $71,97 \pm 3,78$.

No sexo masculino, antes do PVC os valores da DCTR foram maiores do que os observados na DCSE, entretanto, após o PVC verifica-se uma inversão, sugerindo que, para esta amostra, após a maturidade biológica inicia-se uma tendência ao desenvolvimento de adiposidade central neste sexo. No feminino a DCTR foi maior que a DCSE em todos os estratos do PVC. Em ambos os sexos estas variáveis apresentam um crescimento contínuo, sendo sempre maiores no feminino. No PVC para a DCTR no sexo masculino observou-se o valor médio de $10,10 \pm 5,89$ mm e no feminino $14,09 \pm 6,05$ mm. Os valores da DCSE foram de $10,15 \pm 6,67$ e de $12,78 \pm 7,78$ respectivamente para o masculino e feminino.

Quando observado o PG, no sexo masculino verifica-se um aumento gradativo dos valores nos estratos -5, -4, -3 e -2 do PVC, seguido de uma diminuição nos estratos estratos 2 e 3 verifica-se um novo aumento desta variável. O maior valor observado neste sexo foi no estrato -2 do PVC ($18,04 \pm 8,36\%$). No PVC o valor médio do PG foi de $14,71 \pm 7,29\%$.

O sexo feminino apresentou um comportamento diferente em relação ao PG, sendo observado um crescimento linear desta variável ao longo dos estratos do PVC. O maior valor foi identificado no estrato 3 do PVC ($25,14 \pm 6,05\%$). No PVC o valor médio observado foi de $22,68 \pm 7,34\%$. Em todos os estratos do PVC o sexo masculino apresentou valores médios superiores ao masculino.

A análise de variância a um fator (PVC) indicou diferenças estatisticamente significativas entre os estratos (*Tukey*) na maior parte das comparações. Os estratos que apresentaram similaridades estão sublinhados na Tabela 2.

A Tabela 3 mostra os valores obtidos mediante a Correlação de *Pearson* (*r*), e os níveis de significância entre a idade, o índice de maturação (PVC) e as variáveis Antropométricas e de Composição Corporal.

Tabela 3 - Correlação de *Pearson* (*r*) e nível de significância entre indicadores de classificação maturacional (Idade, PVC), antropometria e composição corporal.

Antropometria e Comp. Corporal	MASC		FEM	
	PVC	Idade	PVC	Idade
Massa Corporal (kg)	0,85*	0,78*	0,84*	0,74*
Estatura (cm)	0,96*	0,91*	0,92*	0,86*
Altura tronco-cefálica (cm)	0,96*	0,89*	0,93*	0,87*
Comprimento Membros Inferiores (cm)	0,89*	0,87*	0,83*	0,78*
Dobra Cutânea Tricipital (mm)	-0,01	-0,03	0,33*	0,24*
Dobra Cutânea Subescapular (mm)	0,23*	0,19*	0,41*	0,33*
Percentual de Gordura (%)	-0,01	-0,05**	0,34*	0,32*

* $p < 0,01$; ** $p < 0,05$

O PVC mostrou correlações mais fortes do que a idade em relação às variáveis analisadas, tanto no sexo feminino como no masculino. De uma forma geral, as variáveis antropométricas de massa corporal, estatura, altura tronco-cefálica e comprimento de pernas apresentaram correlações bastante elevadas, com destaque para o PVC ($r=0,83$ à $0,96$) em relação à idade ($r=0,74$ a $0,91$).

As medidas mais sensíveis, dobras cutâneas e percentual de gordura, apresentaram correlações fracas no feminino, sendo maiores no indicador PVC ($r=0,33$ à $0,41$) do que no indicador idade ($r=0,24$ à $0,33$). No masculino, os valores foram consideravelmente menores, sendo que na DCTR não alcançou significância estatística, assim como no percentual de gordura no PVC.

DISCUSSÃO

A idade do Pico de Velocidade de Crescimento, calculado no presente estudo ocorreu aos $14,63 \pm 0,75$ anos no sexo masculino e aos $11,45 \pm 0,58$ anos no feminino. Machado e colaboradores⁴ desenvolveram um estudo transversal com praticantes brasileiros de futebol, do sexo masculino, usando a mesma metodologia deste estudo e encontraram uma média etária do PVC correspondente a 14,7 anos. Este valor encontrado é quase idêntico ao observado nos escolares masculinos de nosso estudo. Outro estudo desenvolvido no Brasil¹⁰ acompanhou longitudinalmente um grupo de 70 escolares dos 10 aos 14 anos controlando as variáveis de estatura, massa corporal, dobras cutâneas tricipital e subescapular. Neste estudo foi observado o PVC mais precocemente, no sexo masculino entre 12 e 13 anos enquanto que no feminino o PVC ocorreu dois anos antes, dos 10 aos 11 anos.

Estudos internacionais¹¹⁻¹⁴ enfatizam que o PVC ocorre, em média, no sexo feminino dois anos antes que no masculino. Em nosso estudo a diferença foi um pouco maior, em torno de três anos.

Um estudo internacional de design transversal¹² envolveu escolares, identificando o PVC aos 13,4 anos no sexo masculino e aos 11,8 anos no feminino. Outro estudo¹⁵ encontrou valores de PVC de 13,85 anos e 11,58 anos respectivamente para o masculino e feminino. Em outra publicação Malina e colaboradores¹⁶, realizaram uma síntese de uma série de estudos europeus, envolvendo sujeitos do sexo masculino e identificaram que o PVC ocorreu entre 13,8 e 14,2 anos de idade. Neste último estudo é enfatizado uma provável interferência de fatores socioculturais e étnicos nas variações do PVC.

De uma forma geral podemos observar que comparado com os estudos apresentados, os escolares masculinos de nosso estudo diferiu da maioria em relação à idade de ocorrência do PVC, apresentando-se mais tardiamente, enquanto que no feminino houve uma maior proximidade.

Quando comparamos os dados de nosso estudo referente às medidas antropométricas no PVC, estrato 0, no gênero masculino com o estudo de Machado e colaboradores⁴, observamos uma similaridade muito grande. As seguintes oscilações de média foram observadas neste estrato considerando o presente estudo, estatura -1,71cm, massa corporal +2,45kg, altura tronco-cefálica -0,11cm e comprimento de pernas -0,67cm. Estas diferenças podem ser explicadas considerando o fato de que nossa amostragem é composta de escolares enquanto que a amostra de Machado e colaboradores é composta por atletas de futebol.

Por outro lado, considerando as mudanças destas variáveis no período de PVC, Bergmann et al¹⁰ analisou as diferenças ocorridas dos 10 aos 14 anos e identificou no masculino um aumento da estatura total na ordem de 25,9cm, no presente estudo este aumento foi relativamente próximo, 23,2cm. No feminino, o aumento verificado foi de 15,7cm e em nosso estudo foi um pouco maior, 17,6 cm. Em relação à massa corporal observaram neste período um acréscimo 20,8kg, em nosso estudo este acréscimo foi significativamente menor (15,1Kg) para o sexo masculino. No feminino a diferença observada no estudo comparativo foi de 14,0kg enquanto que no presente estudo este aumento foi maior (16,3 kg). Outra variável analisada foi a somatória das dobras cutâneas tricipital e subescapular. Naquele estudo¹⁰, o sexo masculino apresentou uma redução de 2,34mm enquanto que o feminino apresentou um aumento de 8,11mm. No nosso estudo o comportamento

desta variável foi similar, no masculino identificamos a redução, porém um pouco menor (1,18mm) e no feminino o aumento observado no presente estudo foi consideravelmente maior (14,91mm).

Analisando o percentual de gordura, em nosso estudo adotamos a forma descritiva classificada pelos estratos do PVC (Tabela 2) onde observamos que as oscilações no masculino não foram significativas na maioria dos casos, e no feminino não foram observadas oscilações nesta variável e sim uma sequência progressiva. Em outros estudos¹⁷⁻¹⁹ que usaram somente a idade como classificação, as oscilações no percentual de gordura foram bem mais frequentes.

Quanto às correlações dos indicadores maturacionais (PVC e Idade) e variáveis antropométricas e de composição corporal, observados (Tabela 3), identificamos que o PVC mostrou correlações mais fortes do que a idade em relação às variáveis analisadas, tanto no sexo feminino como no masculino, especialmente nas variáveis antropométricas, sendo observadas correlações mais elevadas do indicador PVC ($r=0,83$ à $0,96$) do que do indicador idade ($r=0,74$ a $0,91$). Nas correlações das dobras cutâneas e percentual de gordura com os indicadores maturacionais os valores foram bem menores e em alguns casos até insignificantes. Entretanto, observamos que o comportamento do percentual de gordura classificado pelo PVC parece ser bem mais consistente do que quando classificado somente pela idade, sendo assim, parece plausível afirmar que o PVC é um melhor indicador maturacional do que a idade.

CONCLUSÃO

Os achados do presente estudo apontam para o PVC como um forte indicador de maturação somática, superando os valores encontrados nas comparações por idade cronológica. Ressalta-se que este é um método não invasivo, de fácil aplicabilidade e que não requer materiais sofisticados, sendo estas algumas vantagens importantes na utilização do mesmo visando a classificação da maturação de crianças e adolescentes.

Sendo assim concluímos que o uso do PVC como instrumento de maturação somática é indicado para a avaliação de escolares com características similares a da presente amostra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mirwald RL, Baxter-Jones ADG, Bailey DA, Beunen, GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med Sci Sports Exer.* 2002;34(4):89–694.
2. Malina RM, Bouchard C. Growth, maturation and physical activity. Champaign: Human Kinetics; 1991. p. 70-83.
3. Baxter-Jones ADG, Eisenmann JC, Sherar LB. Controlling for maturation in pediatric exercise science. *Pediatr Exerc Sci.* 2005;17(1):18-30.
4. Machado, D. R. L.; Bonfim, M. R.; Costa, L. T. Pico de velocidade de crescimento como alternativa para classificação maturacional associada ao desempenho motor. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2009;11(1):14-21.
5. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length and weight. In Lohman TG, Roche AF, Matorell R, Editors. *Antropometric standardization reference manual.* Champaign, Illinois: Human Kinetics. 1991.
6. Harrison GG, Buskirk ER, Carter JEL, Johnston FE, Lohman TG, Pollock ML et al. Skinfold thicknesses and measurement technique. In Lohman TG, Roche AF, Matorell R (Eds). *Antropometric standardization reference manual.* Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1991.

7. Lohman TG. Aplicability of body composition techniques and constants for children and youth. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*. 1986;58(9):98-102.
8. Ross WD, Marfell-Jones MJ. Kinanthropometry. In: Macdougall JD, Wenger HA, Green HJ, Editors. *Physiological testing of the high performance athlete*. (2nd ed.). Champaign, Illinois: Human Kinetics;1991.p.223.
9. Machado DRL. Análise Multivariada da Composição Corporal em Jovens Esportistas e Não Esportistas. Tese de Doutorado. Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2009. 158p.
10. Bergmann GG, Bergmann MLA, Lorenzi TDC, Pinheiro ES, Garlipp DC, Moreira RB et al. Pico de velocidade em estatura, massa corporal e gordura subcutânea de meninos e meninas dos 10 aos 14 anos de idade. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2007;9(4):333-8.
11. Ross JG, Pate RR. The National Children and Youth Fitness Study II: A Summary of Findings. *JOPERD*.1987;58(9):51-56.
12. Iuliano-Burns S, Mirwald R, Bailey D. Timing and magnitude of peak height velocity and peak tissue velocities for early, average, and late maturing boys and girls. *Am J Hum Biol*. 2001;13:1-8.
13. Lindgren G. Growth of schoolchildren with early, average and late ages of peak height velocity. *Ann Hum Biol*. 1978;5:253-267.
14. Lopez-Blanco M, Izaguirre-Espinoza I, Macias-Tomei C, Saab-Verardy L. Growth in stature in early, average and late maturing children of the Caracas mixed-longitudinal study. *Am J Hum Biol* 1995;7:517-527.
15. Sherar LB, Mirwald RL, Baxter-Jones, ADG, Thomis M. Prediction of adult height using maturity based cumulative height velocity curves. *Jornal of Pediatrics*. 2005;147(4):508-14.
16. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Crescimento, maturação e atividade física. 2 ed. São Paulo: Phorte, 2009. 784 p.
17. Hobold E. Indicadores de aptidão física relacionada à saúde de crianças e adolescentes de Marechal Cândido Rondon – Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado. Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2003. 128p.

18. Guedes DP. Crescimento, composição corporal e desempenho motor em crianças e adolescentes do Município de Londrina (PR), Brasil. Tese de Doutorado. Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo. São Paulo. 1994.
19. Pires MC. Crescimento, composição corporal e estilo de vida de escolares no município de Florianópolis – SC, Brasil. Dissertação de Mestrado. Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2002.

4.3. Estudo 4

Artigo Original

PICO DE VELOCIDADE DE CRESCIMENTO COMO ALTERNATIVA DE CLASSIFICAÇÃO DA MATURAÇÃO SOMÁTICA ASSOCIADO AO DESEMPENHO MOTOR DE ESCOLARES

Peak height velocity as an alternative classification of somatic maturation associated
with motor performance of students

Edilson Hobold

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Curso de Educação Física. Marechal Cândido Rondon, PR – Brasil.
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Doutorando em Biodinâmica do Movimento e Esporte pela Faculdade de Educação Física. Campinas, SP – Brasil.
Bolsista DS/CAPES

Miguel de Arruda

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. Campinas, SP – Brasil.
Livre-Docente FEF/UNICAMP.

Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas - FCM/UNICAMP. Processo nº 370/2011, datado de 09/06/2011.

Autor responsável pelo artigo:

Edilson Hobold
Rua Sergipe, 2.400 – Lot. Avenidas
Marechal Cândido Rondon – Paraná - CEP 85.960-000
Fone: (45) 9961-2494
E-mail: ehobold@hotmail.com

PICO DE VELOCIDADE DE CRESCIMENTO COMO ALTERNATIVA DE CLASSIFICAÇÃO DA MATURAÇÃO SOMÁTICA ASSOCIADO AO DESEMPENHO MOTOR DE ESCOLARES

RESUMO - O pico de velocidade de crescimento (PVC) é considerado um relevante indicador da maturidade somática do adolescente, podendo figurar numa interessante alternativa de classificação biológica. A classificação maturacional é muito importante para avaliar o crescimento e desenvolvimento de crianças e adolescentes e o PVC tem se tornado uma ferramenta cada vez mais importante neste processo. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi comparar a relação entre o desempenho motor e duas formas diferentes de classificação da maturação somática (PVC e idade decimal) de escolares. Participaram deste estudo 5.962 escolares de seis a 17 anos de 11 municípios do extremo oeste paranaense, de ambos os sexos, sendo 3.024 do sexo feminino. As variáveis antropométricas e os testes motores foram avaliados seguindo os critérios internacionais. A maturação biológica foi determinada pelo PVC e para efeito de descrição e análise foi categorizada em estratos. Os resultados indicaram que quando considerado o PVC como indicador de maturação somática, encontrou-se uma melhor explicação para o desempenho motor dos avaliados, superando os valores encontrados nas comparações por idade. Observou-se ainda que a classificação da maturação pelo PVC isoladamente pôde explicar a maior variabilidade verificada nos testes motores. Sendo assim, concluímos que o uso do PVC como instrumento de maturação somática é indicado para a avaliação de escolares com características similares a da presente amostra.

Palavras-chave: Pico de Velocidade de Crescimento; Maturação; Escolares; Desempenho Motor.

PEAK HEIGHT VELOCITY AS AN ALTERNATIVE CLASSIFICATION

OF SOMATIC MATURATION ASSOCIATED WITH MOTOR PERFORMANCE OF STUDENTS

ABSTRACT - The Peak Height Velocity (PHV) is considered an important indicator of somatic maturity of the adolescent, may appear an interesting alternative biological classification. The maturational classification is very important to evaluate the growth and development of children and adolescents and PHV has become an increasingly important tool in this process. Thus, the aim of this study was to compare the relationship between motor performance and two different classification of somatic maturation (PHV and decimal age) of schoolchildren. The study included 5,962 students aged six to 17 years from 11 municipalities of the western end of the state of Paraná, of both sexes, with 3,024 females. Anthropometric variables and motor tests were evaluated following international criteria. Biological maturation was determined by PHV and for the purpose of description and analysis was categorized into strata. The results indicated that when the PHV was considered as an indicator of somatic maturation, we found a better explanation for the motor performance of students, exceeding the values obtained by comparison chronological age. It was also observed that the classification of PHV by maturation alone could explain the greater variability observed in the motor tests. Thus, we conclude that the use of PHV as a means of somatic maturation is indicated for the evaluation of students with characteristics similar to the present sample.

Keywords: Peak Height Velocity; Maturation; Students; Motor Performance.

INTRODUÇÃO

O crescimento somático apresenta grandes aumentos em dois momentos. Na fase da primeira infância e início da infância observamos o primeiro momento. O segundo momento ocorre na adolescência e é conhecido como estirão de crescimento. É neste segundo período que ocorre o chamado pico de velocidade em altura (PVE), considerado como marcador do início da puberdade. Esta é a técnica mais empregada e considerada com maior exatidão para marcar o período de maturação na adolescência, em estudos longitudinais¹.

A idade do pico de velocidade de crescimento (PVC) é o indicador mais comumente utilizado em estudos longitudinais, considerando a maturidade somática do adolescente², podendo figurar numa interessante alternativa de classificação biológica. Mediante o acompanhamento das variáveis de crescimento, pode-se detectar o momento em que o indivíduo atinge o PVC. Embora seja possível determinar os picos de velocidade em estatura, peso corporal e dobras cutâneas entre outros, o marco somático mais utilizado em estudos da velocidade do crescimento é a idade do pico da estatura³.

Originalmente para utilização do PVC várias medidas seriam necessárias durante um determinado período do crescimento o que tornaria essa metodologia inviável para investigações transversais, quando apenas a realização de uma única medida fosse possível⁴. Sendo assim, pesquisadores¹ desenvolveram uma técnica prática e não invasiva, *Maturity offset*, que requer uma avaliação única de poucas variáveis antropométricas, capaz de predizer a distância em anos em que um indivíduo se encontra da sua idade do PVC.

Usando os sincronismos diferenciais conhecidos do crescimento da estatura, da altura tronco-cefálica e dos membros inferiores, é possível pressupor que as relações proporcionais de mudança entre esses segmentos, podem prover uma indicação do *status* maturacional³. Nesse modelo, foram incluídas interações entre comprimento de perna e altura tronco-cefálica, idade e comprimento de pernas, idade e altura tronco-cefálica, bem como razão entre peso e estatura.

Mirwald e colaboradores¹ enfatizam que aceitáveis índices de determinação ($r^2=0,89$) e erro padrão da estimativa (EPE=0,569) foram encontrados.

No Brasil, temos poucos estudos epidemiológicos publicados que exploram o PVC como indicador de maturação somática, especialmente envolvendo escolares de ambos os sexos e com uma faixa etária mais abrangente. Outra necessidade é buscar possíveis associações deste indicador de maturação ao desempenho motor de crianças e adolescentes, visando buscar uma discussão inicial sobre suas possibilidades de utilização.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi comparar a relação entre o desempenho motor e duas formas diferentes de classificação da maturação biológica (PVC e idade decimal) de escolares, de ambos os sexos, de seis a 17 anos residentes no extremo oeste paranaense.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O presente estudo possui caráter transversal envolvendo a população escolar de 11 municípios localizados no entorno do lago de Itaipu, sendo eles: Foz do Iguaçu, Santa Terezinha de Itaipu, São Miguel do Iguaçu, Itaipulândia, Missal, Santa Helena, Entre Rios do Oeste, Pato Bragado, Marechal Cândido Rondon, Mercedes e

Guaíra. A coleta de dados ocorreu no período de agosto de 2011 a junho de 2012 e envolveu estudantes das escolas públicas de ambos os sexos de seis a 17 anos de idade. Todos os procedimentos de intervenção foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas – FCM/UNICAMP, mediante o Parecer 370/2011, acompanhando a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Os dados para análise foram extraídos do banco de dados da tese: Survey regional sobre crescimento e desenvolvimento: relações com maturação, sobrepeso e obesidade, nível socioeconômico e desempenho motor.

Especificamente para este estudo foi feito um levantamento, com a colaboração da Secretaria de Estado de Educação (SEED-PR) e também das Secretarias Municipais de Educação, do número total de escolas e de escolares de cada um dos municípios participantes. A estimativa de escolares na faixa etária em questão foi de 58.003 alunos. Com estas informações realizou-se o cálculo do tamanho da amostra estratificada por faixa etária, chegando-se a um valor mínimo de 5.243 sujeitos. Considerando a possibilidade de perdas e recusas, optou-se arbitrariamente por avaliar um total de 6.500 escolares. Ao final tivemos uma perda de 538 escolares pelo fato de se enquadrarem em um ou mais dos seguintes critérios de exclusão: idade inferior a seis anos ou superior a 17 anos, apresentação de patologias, não entrega do termo de consentimento, não comparecimento no dia da coleta e questionários com erros ou dados em branco. Assim sendo, a amostra do presente estudo foi composta por 5.962 estudantes de ambos os sexos.

Foram selecionadas de forma aleatória 34 escolas considerando apenas a localização geográfica, centro e bairros, objetivando conseguir uma

representatividade significativa da realidade municipal. A amostra de cada município foi estabelecida após um estudo randomizado considerando a proporcionalidade de alunos. A escolha das classes escolares ocorreu através de sorteio.

Antropometria

A mensuração da massa corporal, da Estatura e da Altura Tronco-cefálica seguiram recomendações internacionais⁵. A medida de massa corporal foi coletada utilizando uma balança eletrônica portátil da Marca Wiso, Modelo W721, com graduação de 100g e capacidade para 150kg. A medida de estatura foi realizada utilizando uma fita métrica, com escala de precisão de 0,1 cm. Esta fita era fixada em uma parede de alvenaria totalmente lisa e sem rodapé, para que não ocorresse diferença nas medidas. A medida da altura tronco-cefálica foi realizada utilizando uma fita métrica, com escala de 0,1 centímetro. Esta fita foi fixada em uma parede de alvenaria totalmente lisa, estando a marca zero exatamente a altura de 50 cm em relação ao chão sendo esta a altura do banco em que o avaliado ficava sentado. Para determinação exata das medidas de estatura e altura tronco-cefálica utilizou-se um cursor em forma de esquadro. O comprimento das pernas foi obtido mediante a subtração dos valores da altura tronco-cefálica dos valores da Estatura.

Indicadores Maturacionais

A idade cronológica dos escolares foi determinada de forma decimal confrontando a data de nascimento e a data da coleta dos dados, conforme critérios estabelecidos⁶.

Para a determinação do PVC utilizou-se as equações preditivas elaboradas por Mirwald e colaboradores (*Maturity offset*)¹, que são diferenciadas por sexo.

Sexo Masculino

$$PVC = -9,236 + 0,0002708(CP \times TC) - 0,001663(ID \times CP) + 0,007216(ID \times TC) + 0,02292(MC/EST)$$

Sexo Feminino

$$PVC = -9,376 + 0,0001882(CP \times TC) + 0,0022(ID \times CP) + 0,005841(ID \times TC) + 0,002658(ID \times MC) + 0,07693(MC/EST)$$

Onde: CP é o comprimento de perna (cm) obtida pela diferença entre estatura e altura tronco cefálica, TC é a altura tronco-cefálica (cm), ID é a idade (anos), MC é a massa corporal (kg) e EST é a estatura (cm).

Para efeito descritivo do comportamento das variáveis analisadas, adotou-se o agrupamento etário do PVC, mediante agrupamento para o valor inteiro mais próximo. Uma vez que a maturação foi categorizada em valores inteiros, e sendo Y_i o nível de maturação para o i -ésimo indivíduo, a classificação foi definida na forma expressa na Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação do Pico de Velocidade de Crescimento

Nível	Intervalo (anos) considerado
-5	$Y_i < -4,49$
-4	$-4,50 \leq Y_i < -3,50$
-3	$-3,50 \leq Y_i < -2,50$
-2	$-2,50 \leq Y_i < -1,50$
-1	$-1,50 \leq Y_i < -0,50$
0	$-0,50 \leq Y_i < 0,50$
1	$0,50 \leq Y_i < 1,50$
2	$1,50 \leq Y_i < 2,50$
3	$Y_i \geq 2,50$

Fonte: Machado (2009)⁷

Desempenho Motor

Foram selecionados quatro testes motores considerados de fácil aplicação no ambiente escolar: flexibilidade (sentar-e-alcançar)⁸, potência de membros inferiores (salto horizontal)⁹, força/resistência de membros superiores (flexão e extensão de

braços no solo) com adaptação para o feminino com apoio dos joelhos¹⁰ e resistência cardiorrespiratória (vai-e-vem de 20m)¹¹. Este último teste foi aplicado somente para estudantes de Colégios Estaduais (6º ano acima).

Para obter os valores de $VO_{2\max}$ foi utilizada a equação preditiva proposta por Léger e colaboradores¹². Esta equação baseia-se no estágio e velocidade da corrida.

$$VO_{2\max}^2 = 31,025 + (3,238 \times VEL) - (3,248 \times ID) + (0,1536 \times (VEL \times ID))$$

Onde: VEL é a velocidade da corrida de acordo com o estágio em km/h e ID é Idade dos avaliados.

Tratamento Estatístico

Para a criação do banco de dados e a realização das análises estatísticas utilizou-se o programa SPSS for Windows® – versão 11.5.

Para efeito de análise e descrição dos resultados os escolares foram agrupados pela idade do PVC. Visando caracterizar o grupo, foi realizado o cálculo das medidas de tendência central (média e desvio padrão). Os dados apresentaram distribuição normal observado no teste de distância K-S (Kolmogorov-Smirnov). Para identificar as diferenças entre os grupos utilizou-se a análise de variância *ANOVA – one way* considerando um fator (PVC). As diferenças entre os grupos foram detectadas pelo teste *Post-hoc* de *Tukey*. Para testar as relações entre as variáveis foi utilizada a correlação de *Pearson (r)* entre os instrumentos de classificação da maturação biológica e desempenho motor apontando aquelas de maior magnitude. Quando da identificação dos maiores coeficientes de correlação entre desempenho motor e estado maturacional observados no PVC, realizou-se uma análise de

regressão múltipla (*stepwise*) para identificar a magnitude dessas relações. Para todas as análises adotou-se o nível de significância estatística menor ou igual a 5%.

RESULTADOS

Como caracterização a Tabela 2, mostra que a idade do Pico de Velocidade de Crescimento no sexo masculino ocorreu aos $14,63 \pm 0,75$ anos, enquanto que no feminino foi bem mais cedo, aos $11,45 \pm 0,58$ anos.

A massa corporal do masculino observada no PVC foi de $60,28 \pm 11,74$ kg, já no feminino foi de $42,15 \pm 7,69$. Por sua vez a estatura foi $169,95 \pm 6,03$ e $149,94 \pm 4,90$ respectivamente para os sexos masculino e feminino.

Na idade e nas variáveis antropométricas foram observadas diferenças significativas praticamente entre todos os estratos do PVC. Nos testes motores também se observou diferenças significativas entre a maioria dos estratos, as exceções estão sublinhadas (Tabela 2).

Analisando o desempenho motor classificado pelos estratos do PVC, pode-se observar que no teste de sentar e alcançar o sexo masculino apresenta um aumento linear da flexibilidade com o avanço da maturidade, tendo um ganho real de média na ordem de 4,65cm. No feminino são observadas diversas oscilações e a maior diferença de flexibilidade foi observada entre os estratos $-2(23,78 \pm 7,00\text{cm})$ e $3(26,50 \pm 7,61\text{cm})$, mostrando um ganho de flexibilidade de 2,72cm neste período. A maior média de flexibilidade foi observado no masculino no estrato $2(28,12 \pm 7,88\text{cm})$.

Tabela 2 – Valores de média, desvio-padrão e análise de variância de caracterização, antropometria e desempenho motor de escolares de seis a 17 anos de idade, de ambos os sexos, classificados pelo pico de velocidade de crescimento (PVC).

MASCULINO (n=2938)										
PVC		-5 n=660	-4 n=370	-3 n=379	-2 n=381	-1 n=346	0 n=346	1 n=283	2 n=139	3 n=34
ID (anos)	$\bar{x}$	7,24	9,61	11,20	12,57	13,75	14,63	15,91	<u>16,83</u>	<u>17,26</u>
	dp	0,90	0,73	0,80	0,74	0,70	0,75	0,78	0,53	0,23
MC (kg)	$\bar{x}$	25,60	34,51	40,45	47,09	53,34	60,28	65,03	71,62	80,81
	dp	5,42	7,37	9,56	9,57	10,43	11,74	13,17	12,23	18,47
EST (cm)	$\bar{x}$	125,92	139,02	146,38	154,22	162,60	169,94	173,70	177,49	183,21
	dp	6,74	5,37	5,56	6,06	6,15	6,03	6,23	5,86	6,80
SA (cm)	$\bar{x}$	24,34	<u>22,47</u>	<u>22,85</u>	<u>23,10</u>	<u>23,67</u>	<u>25,71</u>	<u>25,96</u>	<u>28,12</u>	<u>26,47</u>
	dp	5,94	6,71	6,54	6,60	7,19	7,80	7,72	7,88	7,66
SH (cm)	$\bar{x}$	108,44	<u>128,50</u>	<u>133,75</u>	144,76	155,90	165,78	<u>176,54</u>	<u>181,98</u>	<u>185,52</u>
	dp	20,62	19,88	22,54	21,56	24,46	27,29	27,62	28,02	36,83
FEBS (nº rep)	$\bar{x}$	6,88	9,39	9,94	<u>10,42</u>	<u>12,20</u>	<u>14,10</u>	<u>16,80</u>	<u>20,30</u>	21,35
	dp	4,49	6,18	6,79	7,08	7,90	8,43	9,95	12,25	12,94
VV _{20m} (nº voltas)	$\bar{x}$	--x--	<u>30,87</u>	<u>31,22</u>	<u>33,91</u>	38,88	44,41	<u>49,81</u>	<u>53,42</u>	<u>58,97</u>
	dp	--x--	10,59	14,81	15,40	18,26	18,52	19,08	20,27	22,67
VO _{2max} (ml/kg/min)	$\bar{x}$	--x--	<u>45,83</u>	<u>44,52</u>	<u>44,37</u>	<u>42,90</u>	43,08	42,65	42,29	43,47
	dp	--x--	3,13	4,04	4,28	5,21	5,41	5,58	5,89	6,61

FEMININO (n=3024)										
PVC		-5 n=276	-4 n=190	-3 n=201	-2 n=214	-1 n=232	0 n=243	1 n=280	2 n=290	3 n=1098
ID (anos)	$\bar{x}$	6,51	7,66	8,71	9,75	10,67	11,45	12,30	13,11	15,25
	dp	0,44	0,52	0,57	0,54	0,53	0,58	0,59	0,66	1,27
MC (kg)	$\bar{x}$	22,38	26,61	31,11	33,68	37,73	42,15	45,34	49,28	56,65
	dp	3,75	4,36	6,76	6,16	6,89	7,69	7,91	8,35	10,65
EST (cm)	$\bar{x}$	119,96	127,15	134,06	139,46	145,04	149,94	153,90	157,74	162,14
	dp	4,83	3,91	4,40	4,78	4,81	4,90	4,54	5,33	5,87
SA (cm)	$\bar{x}$	<u>25,76</u>	<u>26,30</u>	<u>25,39</u>	23,78	23,85	<u>25,17</u>	26,06	26,25	26,50
	dp	5,32	5,92	6,42	7,00	6,91	7,43	7,06	6,53	7,61
SH (cm)	$\bar{x}$	87,90	99,20	<u>108,13</u>	<u>112,29</u>	<u>115,99</u>	<u>119,84</u>	122,61	121,34	118,48
	dp	15,59	17,60	21,09	20,43	21,22	21,25	20,11	21,57	21,83
FEBS (nº rep)	$\bar{x}$	<u>4,99</u>	<u>6,95</u>	7,96	8,71	<u>9,72</u>	10,23	10,99	11,16	11,48
	dp	3,21	4,62	5,25	5,87	6,60	6,69	7,09	7,02	7,93
VV _{20m} (nº voltas)	$\bar{x}$	--x--	--x--	--x--	<u>23,40</u>	21,87	22,26	23,33	22,56	21,93
	dp	--x--	--x--	--x--	9,73	8,67	10,04	10,38	9,72	10,05
VO _{2max} (ml/kg/min)	$\bar{x}$	--x--	--x--	--x--	<u>43,70</u>	42,70	<u>41,95</u>	40,83	39,16	35,30
	dp	--x--	--x--	--x--	2,91	2,73	2,89	3,03	3,23	3,99

SA= Sentar-e-alcançar; SH= Salto horizontal; FEBS= Flexão e extensão de braços no solo;

VV_{20m}= Vai-e-vem de 20 metros; VO_{2max}= Volume máximo de oxigênio.

Na comparação entre os estratos os grupos sublinhados pela mesma linha NÃO diferem estatisticamente.

No salto horizontal, o sexo masculino apresentou um aumento contínuo observado com o avanço da maturidade. Pode-se observar um ganho real e absoluto de 63,08cm entre as médias do primeiro e do último estrato de classificação do PVC analisado. Por sua vez, o sexo feminino apresentou um comportamento diferente, sendo observado um aumento nos valores de média até a maturação (estrato 0) seguido de uma gradativa redução no período pós-maturacional (estratos 1 a 3).

No teste de flexão e extensão de braços no solo, ambos os sexos apresentaram um aumento linear de médias acompanhando o avanço da maturação. Entretanto a diferença foi na proporção dos aumentos. Observa-se no sexo masculino um ganho real, na ordem de 15,47 repetições enquanto que no feminino este ganho foi de apenas 6,49 repetições.

Considerando o número de voltas no teste do vai-e-vem de 20 metros, o sexo masculino apresentou um aumento gradativo acompanhando a maturação e verifica-se um ganho real de 28,10 voltas quando observados os estratos inicial e final do PVC.

Associado a esta questão analisamos o $VO_2\text{max}$, sendo observadas, no sexo masculino, oscilações de pequena magnitude entre o maior valor estrato -4 ($45,83 \pm 3,13$ ml/kg/min) e o menor valor, estrato 2 ($42,29 \pm 5,89$ ml/kg/min), apontando para uma tendência de diminuição da capacidade cardiorrespiratória com o avanço da maturação.

Ainda no teste do vai-e-vem de 20 metros, o sexo feminino apresentou oscilações de médias entre os estratos de maturação quando analisado o número de voltas. Por sua vez, o $VO_2\text{max}$, apresentou uma redução mais expressiva, com o avanço da maturação, neste sexo do que no masculino. Considerando as médias

observa-se uma perda da capacidade cardiorrespiratória na ordem de 8,30 ml/kg/min entre os estratos -2 e 3 da maturação.

Podemos observar na Tabela 3 os valores dos coeficientes de correção linear com seus respectivos níveis de significância entre os indicadores de classificação maturacional, antropometria e desempenho nos testes motores.

Tabela 3 - Correlação de *Pearson* (*r*) e nível de significância entre indicadores de classificação maturacional (Idade, PVC), e Desempenho Motor de escolares de 6 a 17 anos de ambos os sexos.

Antropometria e Desemp. Motor	MASC		FEM	
	PVC	Idade	PVC	Idade
Massa Corporal (kg)	0,85*	0,78*	0,84*	0,74*
Estatura (cm)	0,96*	0,91*	0,92*	0,86*
Sentar e Alcançar (cm)	0,13*	0,11*	0,08*	0,07*
Salto Horizontal (cm)	0,73*	0,70*	0,38*	0,34*
Flex. Ext. Braços no Solo (nº rep)	0,45*	0,42*	0,29*	0,26*
Vai e Vem de 20m (nº voltas)	0,43*	0,40*	-0,18	0,02
VO _{2max} (ml/kg/min)	-0,16*	-0,14*	-0,72*	-0,70*

* p<0,01

Os resultados indicam uma maior consistência na relação dos coeficientes obtidos no PVC com as variáveis antropométricas e do desempenho motor do que os observados com a idade tanto no sexo masculino quanto no feminino. A maioria das correlações variou de moderada a alta. A única variável do desempenho motor que não alcançou significância estatística foi o número de voltas no teste do vai-e-vem de 20m no sexo feminino. O teste de sentar-e-alcançar, em ambos os sexos, foi o que apresentou as menores correlações juntamente com o VO_{2max} do sexo masculino.

Objetivando investigar as relações das variáveis de maturação e sua participação nos testes de desempenho motor dos escolares avaliados, foi realizada uma análise de regressão linear (*spewise*) que pode ser visualizada na Tabela 4.

Tabela 4 – Modelos de regressão "stepwise" na determinação das variáveis de desempenho motor, a partir de indicadores de classificação biológica (Idade Decimal e PVC) em escolares de 6 a 17 anos de ambos os sexos.

Variável Dependente	Modelo	R	R ² ajustado	EPE	Variáveis Independentes	Coefficiente e β
MASCULINO						
SH	1	0,73	0,53	23,21	Intercepto PVC	165,49 0,73
	2	0,73	0,54	23,05	Intercepto PVC Idade Decimal	106,42 0,38 0,35
FEBS	1	0,82	0,58	7,55	Intercepto PVC	14,59 0,82
	2	0,83	0,59	7,51	Intercepto PVC Idade Decimal	12,87 0,42 0,41
VV 20m	1	0,40	0,16	17,54	Intercepto PVC	44,37 0,40
	2	0,43	0,18	17,32	Intercepto PVC Idade Decimal	-19,39 0,38 0,05
FEMININO						
SH	1	0,34	0,11	21,61	Intercepto PVC	112,27 0,34
	2	0,37	0,14	21,32	Intercepto PVC Idade Decimal	45,31 0,81 -0,46
FEBS	1	0,26	0,07	6,81	Intercepto PVC	9,37 0,26
	2	0,32	0,10	6,69	Intercepto PVC Idade Decimal	-15,313 -0,69 0,97
VO₂max	1	0,70	0,49	3,33	Intercepto PVC	41,91 -0,70
	2	0,71	0,51	3,25	Intercepto PVC Idade Decimal	54,80 -0,26 -0,47

R=Coefficiente de correlação; R²=Coefficiente de correlação ajustado; EPE=Erro padrão da estimativa; β =Beta;

Como variável independente considerou-se cada teste motor e como variáveis independentes foram considerados os indicadores maturacionais (PVC e Idade decimal).

Devida à baixa correlação observada entre os indicadores maturacionais e o teste de sentar-e-alcançar no masculino e no feminino e no VO₂max no masculino,

bem como devido a inexistência de correlação do número de voltas do vai-e-vem de 20m no sexo feminino não foi possível efetuar a regressão entre estas variáveis.

A análise foi realizada considerando dois modelos por variável de desempenho motor, sendo que o PVC sempre entrou como primeira variável preditiva.

Considerando o sexo masculino, observa-se na tabela 4, que no primeiro exemplo do Modelo 1 o PVC explicou sozinho 53% da variância do salto horizontal, quando analisado conjuntamente com a Idade Decimal (modelo 2) a consistência de explicação aumentou apenas 1%. O mesmo pode ser observado em relação ao teste de flexão e extensão de braços no solo, sendo que o PVC sozinho explicou 58% da variância observada (Modelo 1), enquanto que o PVC e a Idade Decimal conjuntamente explicaram 59% desta variação (Modelo 2). No teste do vai-e-vem de 20m, considerando o número de voltas, os resultados foram mais discretos, entretanto, observa-se que o PVC sozinho explicou 16% (Modelo 1) enquanto que o PVC e a Idade Decimal (Modelo 2) conjuntamente explicam apenas 2% a mais da variância observada.

No sexo feminino, analisando a variância nos testes de salto horizontal e flexão e extensão de braços no solo, verifica-se um comportamento similar ao observado no sexo masculino, em relação aos modelos, entretanto, com valores consideravelmente menores de explicação, que variaram de 7% a 14%, sendo que a consistência de explicação aumentou apenas 3% quando analisado conjuntamente o PVC e a Idade Decimal (Modelo 2). No VO_{2max} , o PVC sozinho explicou 49% da variância observada enquanto que o Modelo 2 teve um poder de explicação de apenas 2% a mais.

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi comparar a relação entre o desempenho motor e duas formas diferentes de classificação da maturação biológica, o PVC e a Idade Decimal.

Malina e colaboradores¹³ enfatizam que maturação é o processo biológico que determina a velocidade e o momento do crescimento e que difere de indivíduo para indivíduo. Ela tem como consequências uma diferença entre idade cronológica e biológica e uma grande variabilidade inter-individual, ou seja, o ser humano cresce a ritmos e em momentos diferentes, porém, todos os indivíduos atingem o seu potencial de crescimento.

A literatura apresenta vários métodos para avaliação da maturação, destacando-se a avaliação sexual, a esquelética e a somática. Acredita-se que nenhum sistema da maturação biológica forneça uma descrição completa da maturação de um indivíduo, porém as inter-relações entre os sistemas são consideradas fortes o bastante para indicar os níveis biológicos do desenvolvimento³. Alguns métodos são considerados invasivos em relação à privacidade, outros altamente onerosos e dependem de equipamentos específicos, porém um dos métodos que vem sendo mundialmente aceito é a avaliação da maturação somática. Neste sentido, a *maturity offset*¹, foi desenvolvida visando a praticidade e a possibilidade de utilização do PVC em estudos transversais como uma forma de classificação da maturação somática.

A forma descritiva dos resultados classificados em estratos pelo PVC (Tabela 2) indicou uma sequência progressiva em praticamente todas as variáveis envolvidas no estudo, não apontando as oscilações comumente observadas em descrições das

variáveis motoras por idade¹⁴. Resultados similares foram observados em outro estudo⁴. Estes dados, já são um indicativo de que a classificação pelo PVC parece ser mais adequada do que a classificação simples por idade, principalmente pelo fato, de estar fundamentada em outras variáveis intervenientes no processo de crescimento como estatura, massa corporal, altura sentada e comprimento de pernas, além obviamente da idade e do sexo, apresentando assim uma maior coerência científica.

A idade do Pico de Velocidade de Crescimento, calculado no presente estudo ocorreu aos $14,63 \pm 0,75$ anos no sexo masculino e aos $11,45 \pm 0,58$ anos no feminino. Em um estudo brasileiro⁴ desenvolvido com jogadores de futebol de 6 a 17 anos foi encontrado uma média etária do PVC correspondente a 14,7 anos. Este valor encontrado é quase idêntico ao observado nos escolares masculinos de nosso estudo. Outro estudo desenvolvido no Brasil¹⁵ acompanhou longitudinalmente um grupo de 70 escolares dos 10 aos 14 anos observando o PVC mais precocemente, no sexo masculino entre 12 e 13 anos e no feminino dos 10 aos 11 anos.

Pesquisadores¹⁶⁻¹⁹ enfatizam que o PVC ocorre, em média, no sexo feminino dois anos antes que no masculino. Em nosso estudo a diferença foi um pouco maior, em torno de três anos.

Estudos internacionais de design transversal^{17, 20} envolveram escolares, identificando o PVC entre 13 e 14 anos no sexo masculino e entre 11 e 12 anos no feminino, ficando próximos ao observado em nosso estudo.

As comparações entre os testes de desempenho motor e os indicadores de maturação biológica sugeriram efeitos de diferentes intensidades, segundo a forma de classificação utilizada (PVC ou idade decimal). Em todas as variáveis analisadas

o PVC apresentou as maiores consistências de classificação maturacional do que a Idade decimal (Tabela 3), sendo sugerido como uma medida ideal para alinhar os participantes de acordo com um marcador maturacional comum, como por exemplo, em comparações entre sexos⁴.

Utilizando a classificação por maturação sexual Jones e colaboradores²¹, obtiveram coeficientes de determinação para o sexo masculino (0,31 a 0,53) e para o feminino (0,06 a 0,21), ou seja, menores que os valores observados no presente estudo, mesmo assim estes autores recomendam fortemente que em estudos envolvendo desempenho motor se realize exames para determinar a maturação biológica.

A análise de regressão linear (*stepwise*), Tabela 4, mostrou que os Modelo 1 (intercepto e PVC) foram capazes de explicar sozinhos entre 16% a 58% (masculino) e 7% a 48% (feminino) da variação no desempenho obtido nos testes motores. Quando acrescentado a Idade Decimal (Modelo 2) os valores de explicação tiveram um aumento pequeno (18% a 59% - masculino e 10% a 51% - feminino). Em um estudo com jogadores de futebol do sexo masculino, Machado e colaboradores⁴, identificaram que o intercepto e o PVC foram capazes de explicar entre 25% e 74% do desempenho obtido nos testes motores. Quando consideraram a classificação pelo PVC mais a variável pilosidade, puderam ser explicados 47% a 76% dos resultados de três testes do desempenho motor e 76% para PVC e idade em dois testes. Os resultados do presente estudo, baseado no PVC, são consideravelmente maiores do que os observados em comparações esqueléticas³, sexuais^{3,20} ou etárias²².

Os resultados observados indicam uma boa associação entre o PVC e o desempenho motor apesar de alguns fatores limitantes do presente estudo como, a falta de comparação entre maturação precoce, normal e tardia, bem como a não consideração do tamanho corporal (segmentar e dimensional), uma vez que os efeitos do tamanho corporal foram considerados apenas em parte na determinação do PVC.

É importante ressaltar que em estudos populacionais precisamos de instrumentos que possibilitem a obtenção de dados com qualidade, facilidade, rapidez e que não requeiram equipamentos sofisticados. A utilização do PVC vem ao encontro destas necessidades, possibilitando a classificação da maturidade somática, tornando-se assim um importante aliado no desenvolvimento de pesquisas envolvendo crianças e adolescentes.

CONCLUSÃO

Os achados do presente estudo mostram que quando foi considerado o PVC como indicador de maturação somática, encontrou-se uma melhor explicação para o desempenho motor dos escolares avaliados, superando os valores encontrados nas comparações por idade cronológica. Observou-se ainda que a classificação da maturação pelo PVC isoladamente pôde explicar a maior variabilidade verificada nos testes motores.

Ressalta-se que o PVC é um método não invasivo, de fácil aplicabilidade e que não requer materiais sofisticados, sendo estas algumas vantagens importantes na utilização do mesmo visando a classificação da maturação de crianças e adolescentes.

Sendo assim, concluímos que o uso do PVC como alternativa de classificação da maturação somática é indicado para ser usado conjuntamente com a avaliação do desempenho motor de escolares com características similares a da presente amostra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mirwald RL, Baxter-Jones ADG, Bailey DA, Beunen, GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med Sci Sports Exer.* 2002;34(4):89–694.
2. Malina RM, Bouchard C. Growth, maturation and physical activity. Champaign: Human Kinetics; 1991. p. 70-83.
3. Baxter-Jones ADG, Eisenmann JC, Sherar LB. Controlling for maturation in pediatric exercise science. *Pediatr Exerc Sci.* 2005;17(1):18-30.
4. Machado, D. R. L.; Bonfim, M. R.; Costa, L. T. Pico de velocidade de crescimento como alternativa para classificação maturacional associada ao desempenho motor. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2009;11(1):14-21.
5. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length and weight. In Lohman TG, Roche AF, Matorell R, Editors. *Antropometric standardization reference manual.* Champaign, Illinois: Human Kinetics. 1991.
6. Ross WD, Marfell-Jones MJ. Kinanthropometry. In: Macdougall JD, Wenger HA, Green HJ, Editors. *Physiological testing of the high performance athlete.* (2nd ed.). Champaign, Illinois: Human Kinetics;1991.p.223.
7. Machado DRL. Análise Multivariada da Composição Corporal em Jovens Esportistas e Não Esportistas. Tese de Doutorado. Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2009. 158p.
8. American Alliance for Health, Physical Education and Recreation and Dance – AAHPERD. *Health Related Physical Fitness Technical Manual.* Virginia: Reston, 1984.
9. Guedes DP. Crescimento, composição corporal e desempenho motor em crianças e adolescentes do Município de Londrina (PR), Brasil. Tese de Doutorado. Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo. São Paulo. 1994.

10. Morow-Jr JR, Jackson AW, Disch JG, Mood DP. Medida e avaliação do desempenho humano. 2ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2003.
11. Léger L, Lambert J. A maximal 20-m shuttle run test to predict VO2max. *European Journal of Applied Physiology*. 1982; 49:1-12.
12. Léger L, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*. 1988;6:93-101.
13. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation and physical activity. 2.ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2004.
14. Hobold E. Indicadores de aptidão física relacionada à saúde de crianças e adolescentes de Marechal Cândido Rondon – Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado. Centro de Desportos da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2003. 128p.
15. Bergmann GG, Bergmann MLA, Lorenzi TDC, Pinheiro ES, Garlipp DC, Moreira RB et al. Pico de velocidade em estatura, massa corporal e gordura subcutânea de meninos e meninas dos 10 aos 14 anos de idade. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2007;9(4):333-8.
16. Ross JG, Pate RR. The National Children and Youth Fitness Study II: A Summary of Findings. *JOPERD*. 1987;58(9):51-56.
17. Iuliano-Burns S, Mirwald R, Bailey D. Timing and magnitude of peak height velocity and peak tissue velocities for early, average, and late maturing boys and girls. *Am J Hum Biol*. 2001;13:1-8.
18. Lindgren G. Growth of schoolchildren with early, average and late ages of peak height velocity. *Ann Hum Biol*. 1978;5:253-267.
19. Lopez-Blanco M, Izaguirre-Espinoza I, Macias-Tomei C, Saab-Verardy L. Growth in stature in early, average and late maturing children of the Caracas mixed-longitudinal study. *Am J Hum Biol* 1995;7:517-527.
20. Sherar LB, Mirwald RL, Baxter-Jones, ADG, Thomis M. Prediction of adult height using maturity based cumulative height velocity curves. *Jornal of Pediatrics*. 2005;147(4):508-14.
21. Jones MA, Hitchen PJ, Straton G. The importance of considering biological maturation when assessing physical fitness measures in girls and boys aged 10 to 16 years. *Ann Hum Biol*. 2000;27(1):57-65.
22. Malina RM. Physical activity and fitness: childhood to adolescence to adulthood. *Am J Hum Biol*. 2001;13(2):162-172.

CONCLUSÕES DA TESE

A presente Tese teve por objetivo analisar, em escolares de ambos os sexos, de seis a 17 anos de idade, residentes nos municípios lindeiros ao lago de Itaipu, no extremo oeste paranaense, o crescimento e o desenvolvimento, buscando identificar as suas relações com o sobrepeso e a obesidade, com a maturação, com o nível socioeconômico e com o desempenho motor. Após a finalização dos estudos chegou-se as seguintes conclusões:

Baseado nos artigos analisados na revisão sistemática, conclui-se que a maioria dos estudos brasileiros sobre prevalência de sobrepeso/obesidade em crianças e adolescentes foi desenvolvida nas regiões Sul e Sudeste, envolvendo amostras probabilísticas e utilizando diferentes protocolos e diferentes critérios de classificação (pontos de corte), sendo que o critério estabelecido pela IOTF foi o mais utilizado nos estudos analisados.

O sobrepeso e a obesidade em crianças e adolescentes brasileiros é alarmante considerando que mais de 70% dos estudos analisados mostraram uma prevalência superior a 20%, sendo mais elevada nos rapazes e de forma homogênea em todas as regiões do país.

Quando analisadas as crianças e adolescentes dos municípios do entorno do lago de Itaipu observou-se que o sobrepeso e a obesidade também têm alcançado índices consideravelmente altos, independente do sexo e da idade.

Quanto ao nível socioeconômico, as prevalências de sobrepeso e obesidade foram consideravelmente maiores nos escolares que pertencem a famílias com maior poder aquisitivo relativo. Os valores observados indicam que existe um comportamento parecido com as mais altas prevalências observadas em pesquisas desenvolvidas em outras cidades e regiões do país.

O PVC se mostrou um forte indicador de maturação somática, superando os valores encontrados nas comparações por idade cronológica. Enfatiza-se que este é um método não invasivo, de fácil aplicabilidade e que não requer materiais sofisticados, sendo estas algumas importantes vantagens na utilização do mesmo visando a classificação da maturação de crianças e adolescentes.

Encontrou-se uma melhor explicação para o desempenho motor dos escolares avaliados quando o PVC foi utilizado como indicador de maturação somática, superando os valores encontrados nas comparações por idade cronológica. A classificação da maturação pelo PVC, por sua vez, isoladamente pôde explicar a maior variabilidade verificada nos testes motores.

Baseado nos estudos realizados indica-se o uso do PVC como alternativa de classificação da maturação somática para ser usado conjuntamente tanto com a avaliação antropométrica quanto com a avaliação do desempenho motor de escolares com características similares a da presente amostra.

Conhecendo agora a realidade destes municípios lindeiros ao lago de Itaipu e especialmente após identificar a magnitude do problema de sobrepeso e obesidade das crianças e adolescentes pretende-se propor junto aos órgãos competentes e comunidade um projeto de intervenção que venha a combater este grave problema que afeta também esta região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Alliance for Health, Physical Education and Recreation and Dance – AAHPERD. Health Related Physical Fitness Technical Manual. Virginia: Reston, 1984.

Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP. Critério de classificação econômica do Brasil (on line). Disponível em: <http://www.abep.org/novo/Content.asp?ContentID=301>. Acessado em 22/03/2011.

Baxter-Jones ADG, Eisenmann JC, Sherar LB. Controlling for maturation in pediatric exercise science. *Pediatr Exerc Sci*. 2005;17(1):18-30.

Behnke AR; Wilmore JH. Evaluation and regulation of body build and composition. New Jersey: Englewood Cliffs, 1974.

Bighethi F. Tradução e validação do Eating Atitude Test (EAT-26) em adolescentes do sexo feminino na cidade de Ribeirão Preto – SP. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo – USP: Ribeirão Preto, 2003.

Boccaletto EMA; Mendes RT; Vilarta R. (Orgs). Estratégias de promoção da saúde do escolar: atividade física e alimentação saudável. Campinas: IPES, 2010.

Boccaletto EMA; Mendes RT; Vilarta R. Diagnóstico da alimentação saudável e atividade física em escolas municipais de Artur Nogueira/SP. Campinas: IPES, 2010.

Boccaletto EMA; Vilarta R. (Orgs). Diagnóstico da alimentação saudável e atividade física em escolas municipais de Vinhedo/SP. Campinas: IPES, 2007.

Butte NF; Puyau MR; Adolph AN; Vohra FA; Zakeri, E. Physical activity in nonoverweight and overweight Hispanic children and adolescents. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2007;39(8):1257-66.

Garner DM; Olmsted MP; Bohr Y; Garfinkel PA. The Eating Atitude Test: Psychometric features and clinical correlations. *Psychol Med*. 1982;12(4):871-8.

Gordon CC; Chumlea WC; Roche AF. Stature, recumbent length and weight. In Lohman TG; Roche AF; Matorell R. (Eds). *Antropometric standardization reference manual* (pp 3-8). Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1991.

Governo do Estado do Paraná – Secretaria do Esporte. Paraná saudável: prevenção e controle do sobrepeso e da obesidade em escolares. Guia prático para professores. 2013.

Guedes DP. Crescimento e desenvolvimento aplicado à Educação Física e ao Esporte. *Rev. bras. educ. fís. Esporte*. 2011;25(nº esp):127-40.

Guedes DP. Crescimento, composição corporal e desempenho motor em crianças e adolescentes do Município de Londrina (PR), Brasil. Tese de Doutorado apresentada à Escola de Educação Física da Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 1994.

Haskel WL. Physical activity, sport and health: Toward the next century. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 1996;67(3):37-47.

Harrison GG; Buskirk ER; Carter JEL; Johnston FE; Lohman TG; Pollock ML; Roche AF; Wilmore J. Skinfold thicknesses and measurement technique. In Lohman TG; Roche AF; Matorell R. (Eds). *Antropometric standardization reference manual* (pp 3-8). Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1991.

Hasselström H; Hansen SE; Froberg K; Andersen LB. Physical fitness and physical activity during adolescence as predictors of cardiovascular disease risk in young adulthood. Danish youth and sports study. An eight-year follow-up study. *Int. J. Sports Med*. 2002;23(suppl1):S27-S31.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Cidades do Paraná. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidades>. Acessado em 07/10/2010.

Léger L; Mercier D; Gadoury C; Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*. 1988;6:93-101.

Léger L; Lambert J. A maximal 20-m shuttle run test to predict VO₂max. *European Journal of Applied Physiology*. 1982;49:1-12.

Lohman TG; Ring K; Schmitz KH; Treuth MS; Loftin M; Yang S; Sothorn M; Going S. Associations of body size and composition with physical activity in adolescents girls. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2006;38(6):1175-81.

Lohman TG. Aplicability of body composition techniques and constants for children and youth. *Journal of Physical Education, Recreation and Dance*. 1986;58(9):98-102.

Machado DRL; Bonfim MR; Costa LT. Pico de velocidade de crescimento como alternativa para classificação maturacional associada ao desempenho motor. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2009;11(1):14-21.

Mendes RT; Boccaletto EMA. (Orgs). *Alimentação, atividade física e qualidade de vida dos escolares do município de Vinhedo/SP*. Campinas: IPES, 2009.

Mirwald RL; Baxter-Jones ADG; Bailey DA; Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med. Sci. Sports Exerc*. 2002;34(4):689-94.

Morow-Jr JR; Jackson AW; Disch JG; Mood DP. *Medida e avaliação do desempenho humano*. 2ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2003.

Norton K; Olds T. (Eds). Antropométrica. Porto Alegre: Artmed, 2005.

Pires-Neto CS; Petroski EL. Assuntos sobre as equações da gordura corporal relacionadas à crianças e jovens. In Carvalho S. (Org). Comunicação, Movimento e Mídia na Educação Física. Santa Maria: Imprensa Universitária, UFSM, 1996.

Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu. O Lago de Itaipu. Disponível em: <http://www.fozdoiguacu.pr.gov.br/turismo/br/biblioteca/lagodeitaipu.htm>. Acessado em 14/10/2010.

Roche AF; Sun SS. Human growth: assessment and interpretation. Cambridge: University Press, 2003.

Ross WD; Marfell-Jones MJ. Kinanthropometry. In: Macdougall JD; Wenger HA; Green HJ (Eds.). Physiological testing of the high performance athlete. (2nd ed.). Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1991.

Tammelin T; Laitinen J; Näyhä. Change in the level of physical activity from adolescence into adulthood and obesity at the age of 31 years. Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord. 2004;28:775-782.

Thomas JR; Nelson JK; Silverman S. Métodos de pesquisa em atividade física. 5^a Ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

Yang XR; Telama R; Viikari J; Raitakari O. Risk of obesity in relation to physical activity tracking from youth to adulthood. Med. Sci. Sports Exerc. 2008;38(5):919-25.

Apêndice I
Termo de Consentimento
Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE para menores

Projeto Pesquisa: Survey regional sobre crescimento e desenvolvimento: relações entre crescimento físico, maturação, prevalência de sobrepeso e obesidade, atitudes alimentares e aptidão física.

Pesquisadores: MSc. Edilson Hobold e Dr. Miguel de Arruda.

Eu _____, idade _____ anos, RG nº _____, residente na rua (avenida) _____,

responsável pelo voluntário _____, concordo que o menor possa participar voluntariamente da pesquisa mencionada e detalhada a seguir, locada na Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, vinculada ao projeto de pesquisa, sabendo que não terei despesas monetárias, pois essas serão de responsabilidade da instituição.

Tenho conhecimento de que:

- A pesquisa será realizada nas dependências da escola, em horário de aula conforme determinado pela direção, tendo condições adequadas para atividades específicas, em caráter científico, com o objetivo de investigar o crescimento físico e desenvolvimento de crianças e adolescentes.
- Os benefícios estão associados à pesquisa para produção de informações visando a obtenção de dados relacionados ao sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes. E como justificativa, a importância desta pesquisa para entendimento dos processos que levam ao desenvolvimento destas mesmas disfunções.
- Anexos ao presente termo estão sendo encaminhados dois questionários: **1) questionário para avaliação do critério de classificação econômica do Brasil**, que visa realizar uma classificação socioeconômica da família dos participantes; **2) teste de atitudes alimentares**, que objetiva investigar o comportamento alimentar dos participantes do estudo. Estes questionários deverão ser respondidos e devolvidos juntamente com este termo de consentimento devidamente assinado.
- Serão realizadas medidas de massa corporal (peso), estatura (altura), altura tronco-cefálica (altura sentado) e dobras cutâneas (com emprego de um compasso para obtenção das medidas). Estas medidas corporais serão realizadas em um único momento para cada participante.
- As avaliações físicas serão constituídas por quatro testes motores: 1) potência de membros inferiores – o avaliado deverá saltar o mais distante possível com os dois pés juntos; 2) flexibilidade – o avaliado, sentado no solo, de frente para a caixa de teste deverá tocar o mais distante possível uma fita métrica colocada sobre a caixa; 3) força/resistência de membros superiores – o avaliado realizará o máximo possível de flexões de braços no solo; e, 4) resistência cardiorrespiratória – o avaliado realizará uma corrida de resistência de vai-e-vem em um espaço de 20 metros (quadra esportiva). Estas avaliações serão realizadas uma única vez.
- Os riscos que possa ter durante os testes são devidos às alterações orgânicas: aumento na frequência cardíaca e respostas atípicas na condição cardiorrespiratória, outros fatos que raramente poderão acontecer são: tonturas, náuseas e moleza devido ao cansaço. Os procedimentos que serão adotados em função dos desconfortos e

riscos previsíveis serão a suspensão temporária dos testes e a supervisão do retorno às respostas em condição de repouso.

- Que o menor possa deixar de participar como voluntário do projeto de pesquisa a qualquer momento e que as partes não perderam relacionamentos.
- Os dados obtidos serão utilizados exclusivamente com finalidade científica, e quaisquer dúvidas acerca dos assuntos pertinentes com a pesquisa receberão respostas e esclarecimentos adicionais.
- Nas publicações científicas é garantido pelos pesquisadores, que manterão sigilo e o caráter confidencial das informações, zelando pela privacidade do menor e garantindo que a identificação não será exposta nas conclusões ou publicações.

Declaro ter lido e entendido as informações descritas acima, assim como ter esclarecido dúvidas com os responsáveis pelo desenvolvimento do projeto de pesquisa sobre os procedimentos, riscos e benefícios, a qual será submetido. As dúvidas futuras que possam vir a ocorrer poderão ser prontamente esclarecidas, bem como o acompanhamento dos resultados obtidos durante a coleta de dados.

Obs.: Você tem o direito de ter uma cópia do termo (TCLE).

Assinatura do Responsável pelo Voluntário:

Assinatura do Voluntário:

Data: ____ / ____ / ____

Em caso de intercorrência, deverei entrar em contato com:

Prof. MSc. Edilson Hobold – Telefone (45) 9961-2494 ou
Prof. Dr. Miguel de Arruda - Telefone (19) 9774 3155.
Departamento de Ciências do Esporte
Faculdade de Educação Física
Universidade Estadual de Campinas

Para recursos e reclamações:

Comitê de Ética em Pesquisa/FCM/UNICAMP.
Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126 – CEP 13083-887 Campinas – SP
Fone (019) 3521-8936 Fax (019) 3521-7187 e-mail: cep@fcm.unicamp.br

Apêndice II

Ficha de coleta de dados



Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP
Faculdade de Educação Física – FEF



SURVEY REGIONAL SOBRE CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO: RELAÇÕES
ENTRE CRESCIMENTO FÍSICO, MATURAÇÃO, PREVALÊNCIA DE SOBREPESO E
OBESIDADE, ATITUDES ALIMENTARES E APTIDÃO FÍSICA

FICHA DE COLETA DE DADOS

IDENTIFICAÇÃO

Data da avaliação: ____/____/____

Nome do(a) aluno(a): _____ ()B ()N

Data de nascimento: ____/____/____ Sexo: Masculino 1() Feminino 2()

Escola: _____ Série: ____ Turma: ____

No quadro abaixo marque com um "X" a quantidade de itens que existem em sua casa

Itens possuídos	Quantidade				
	0	1	2	3	4 ou +
1. Televisão em cores – funcionando	[]	[]	[]	[]	[]
2. Rádio e/ou aparelho de som	[]	[]	[]	[]	[]
3. Banheiro	[]	[]	[]	[]	[]
4. Automóvel da família – não pode ser moto	[]	[]	[]	[]	[]
5. Empregada mensalista - trabalha 5 dias por semana	[]	[]	[]	[]	[]
6. Máquina de lavar roupa	[]	[]	[]	[]	[]
7. Videocassete e/ou DVD	[]	[]	[]	[]	[]
8. Geladeira	[]	[]	[]	[]	[]
9. Freezer ou parte da geladeira duplex	[]	[]	[]	[]	[]

Marque com um "X" até que ano escolar o/a chefe de sua família estudou

Ensino fundamental								Ensino médio			Universidade	
1ª[]	2ª[]	3ª[]	4ª[]	5ª[]	6ª[]	7ª[]	8ª[]	1º[]	2º[]	3º[]	Incompleta[]	Completa[]

PARA OS AVALIADORES PREENCHEREM

ANTROPOMETRIA, COMPOSIÇÃO CORPORAL E APTIDÃO FÍSICA

Massa Corporal: _____ (em Kg) Estatura: _____ (em cm)

Altura Tronco Cefálica: _____ (em cm)

Dobra Cutânea Tricipital: _____ (mm)

Dobra Cutânea Subescapular: _____ (mm)

Salto Horizontal: _____ (cm)

Flexibilidade: _____ (cm)

Flex/ext de braços no solo: _____ (repetições)

Vai-e-vem de 20m _____ (estágio) _____ (corrida) _____ (voltas)

TESTE DE ATITUDES ALIMENTARES (EAT-26)

Por favor, responda as seguintes questões:	Sempre	Muitas vezes	Às vezes	Poucas vezes	Quase nunca	Nunca
1. Fico apavorado(a) com a ideia de estar engordando.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
2. Evito comer quando estou com fome.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
3. Sinto-me preocupado(a) com os alimentos.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
4. Continuar a comer em exagero faz com que eu sinta que não sou capaz de parar.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
5. Corto os alimentos em pequenos pedaços.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
6. Presto atenção à quantidade de calorias dos alimentos que consumo.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
7. Evito, particularmente os alimentos ricos em carboidratos (ex: pão, arroz, batata, etc.)	[]	[]	[]	[]	[]	[]
8. Sinto que os outros gostariam que eu comesse mais.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
9. Vomito depois de comer.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
10. Sinto-me extremamente culpado(a) após comer.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
11. Preocupo-me com o desejo de ser magro(a)	[]	[]	[]	[]	[]	[]
12. Penso em queimar calorias a mais quando me exercito.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
13. As pessoas me acham muito magro (a)	[]	[]	[]	[]	[]	[]
14. Preocupo-me com a ideia de haver gordura em meu corpo.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
15. Demoro mais tempo em fazer minhas refeições do que as outras pessoas.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
16. Evito comer alimentos que contenham açúcar.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
17. Costumo comer alimentos dietéticos.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
18. Sinto que os alimentos controlam minha vida.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
19. Demonstro autocontrole diante dos alimentos.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
20. Sinto que os outros me pressionam para comer.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
21. Passo muito tempo pensando em comer.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
22. Sinto desconforto após comer doces.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
23. Faço regimes para emagrecer.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
24. Gosto de sentir meu estômago vazio.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
25. Gosto de experimentar novos alimentos ricos em calorias.	[]	[]	[]	[]	[]	[]
26. Sinto vontade de vomitar após as refeições	[]	[]	[]	[]	[]	[]

Apêndice III

Ficha de controle do teste do vai-e-vem de 20m

Ficha de Controle Vai-e-vem de 20metros

Turma: _____ Escola: _____ Data: ____/____/____

Est 1	Est 2	Est 3	Est 4	Est 5	Est 6	Est 7	Est 8	Est 9	Est 10	Est 11	Est 12	Est 13	Est 14	Est 15	Alunos
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
				9	9					9	9	9	9	9	
						10	10	10	10	10	10	10	10	10	
									11	11	11	11	11	11	
											12	12	12	12	
													13	13	

Turma: _____ Escola: _____ Data: ____/____/____

Est 1	Est 2	Est 3	Est 4	Est 5	Est 6	Est 7	Est 8	Est 9	Est 10	Est 11	Est 12	Est 13	Est 14	Est 15	Alunos
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
				9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
						10	10	10	10	10	10	10	10	10	
									11	11	11	11	11	11	
											12	12	12	12	
													13	13	

Turma: _____ Escola: _____ Data: ____/____/____

Est 1	Est 2	Est 3	Est 4	Est 5	Est 6	Est 7	Est 8	Est 9	Est 10	Est 11	Est 12	Est 13	Est 14	Est 15	Alunos
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
				9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
						10	10	10	10	10	10	10	10	10	
									11	11	11	11	11	11	
											12	12	12	12	
													13	13	

Anexo I

Tabela de conversão da velocidade do

Teste do vai-e-vem de 20 metros

Especificações para o teste de corrida do vai-e-vem de 20 metros

Estágios (número)	Velocidade (km/h)	Tempo entre os BIP's (segundos)	Nº de idas/voltas (estágio completo)
1	8,5	8,470	7
2	9,0	8,000	8
3	9,5	7,579	8
4	10,0	7,200	8
5	10,5	6,858	9
6	11,0	6,545	9
7	11,5	6,261	10
8	12,0	6,000	10
9	12,5	5,760	10
10	13,0	5,538	11
11	13,5	5,333	11
12	14,0	5,143	12
13	14,5	4,966	12
14	15,0	4,800	13
15	15,5	4,645	13
16	16,0	4,500	13
17	16,5	4,364	14
18	17,0	4,235	14
19	17,5	4,114	15
20	18,0	4,000	15
21	18,5	3,892	15

Fonte: Léger & Lambert (1982).

Anexo II

**Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da
Faculdade de Medicina da UNICAMP**



CEP, 09/06/11
(Grupo III)

PARECER CEP: Nº 370/2011 (Este nº deve ser citado nas correspondências referente a este projeto).
CAAE: 0314.0.146.000-11

I - IDENTIFICAÇÃO:

PROJETO: "SURVEY REGIONAL SOBRE CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO: RELAÇÕES ENTRE CRESCIMENTO FÍSICO, MATURAÇÃO, PREVALÊNCIA DE SOBREPESO E OBESIDADE, ATITUDES ALIMENTARES E APTIDÃO FÍSICA".

PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Edilson Hobold

INSTITUIÇÃO: Escolas Públicas de Municípios Lindeiros no Oeste do Paraná

APRESENTAÇÃO AO CEP: 10/05/2011

APRESENTAR RELATÓRIO EM: 09/06/12 (O formulário encontra-se no *site* acima).

II – OBJETIVOS.

Verificar em escolares de ambos os sexos, de 6 a 17 anos de idade o crescimento e o desenvolvimento humano e suas respectivas relações com maturação prevalência de sobrepeso e obesidade, atitudes alimentares e aptidão física.

III – SUMÁRIO.

O estudo será realizado em residentes nos municípios lindeiros ao lago de Itaipu, no extremo oeste paranaense. Participarão deste estudo 5929 crianças e adolescentes de 6 a 17 anos estudantes de escolas públicas. A aptidão física será avaliada pelos testes de potência de membros inferiores, flexibilidade, força/resistência de membros superiores e resistência cardiorespiratória. A avaliação antropométrica envolverá a massa corporal, estatura, altura tronco cefálica e dobras cutâneas. Informações sobre o nível socioeconômico serão obtidas através de questionário (ABEP, 2001). Informações sobre as atitudes alimentares serão obtidas mediante o questionário Eating Attitude Test - EAT-26, traduzido e validado no Brasil. Para a criação de banco de dados e a realização das análises estatísticas será utilizado o programa SPSS for Windows. Os tratamentos serão os mais adequados e o nível de significância de 0,05.

IV - COMENTÁRIOS DOS RELATORES

Após respostas às pendências, o projeto encontra-se adequadamente redigido e de acordo com a Resolução CNS/MS 196/96 e suas complementares, bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

V - PARECER DO CEP

O Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, após acatar os pareceres dos membros-relatores previamente designados para o presente caso e



atendendo todos os dispositivos das Resoluções 196/96 e complementares, resolve aprovar sem restrições o Protocolo de Pesquisa, bem como ter aprovado o Termo do Consentimento Livre e Esclarecido, assim como todos os anexos incluídos na Pesquisa supracitada.

O conteúdo e as conclusões aqui apresentados são de responsabilidade exclusiva do CEP/FCM/UNICAMP e não representam a opinião da Universidade Estadual de Campinas nem a comprometem.

VI - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).

Pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.1.z), exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade do regime oferecido a um dos grupos de pesquisa (Item V.3.).

O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4.). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.

Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, Item III.2.e)

Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos na Resolução CNS-MS 196/96.

VII- DATA DA REUNIÃO

Homologado na V Reunião Ordinária do CEP/FCM, em 24 de maio de 2011.

Prof. Dr. Carlos Eduardo Steiner
PRESIDENTE do COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FCM / UNICAMP