



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA

BERLIS RIBEIRO DOS SANTOS MENOSSI

CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL E
CAPACIDADES MOTORAS: UM ESTUDO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES
OBESOS E EUTRÓFICOS BRASILEIROS

CAMPINAS
2016

BERLIS RIBEIRO DOS SANTOS MENOSSI

CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL E
CAPACIDADES MOTORAS: UM ESTUDO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES
OBESOS E EUTRÓFICOS BRASILEIROS

Tese apresentada à Faculdade de
Educação Física/ da Universidade
Estadual de Campinas como parte dos
requisitos exigidos para obtenção do título
de Doutora em Educação Física na área
de Atividade Física Adaptada.

Orientador: Prof. Dr. Edison Duarte

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À
VERSÃO FINAL DA TESE DEFENDIDA
PELA ALUNA BERLIS RIBEIRO DOS
SANTOS MENOSSI E ORIENTADA
PELO PROFESSOR DOUTOR EDISON
DUARTE.

CAMPINAS

2016

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): CAPES, 809/2014

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

M527c Menossi, Berlis Ribeiro dos Santos, 1970-
Critérios de classificação do índice de massa corporal e capacidades motoras : um estudo em crianças e adolescentes obesos e eutróficos brasileiros / Berlis Ribeiro dos Santos Menossi. – Campinas, SP : [s.n.], 2016.

Orientador: Edison Duarte.

Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física.

1. Obesidade. 2. Índice de massa corporal. 3. Capacidade motora. 4. Força muscular. 5. Aptidão física. I. Duarte, Edison. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação Física. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Classification criteria of body mass index and motor capacities : a study in obese and eutrophic brazilian children and adolescents

Palavras-chave em inglês:

Obesity
Body mass index
Motor capacity
Muscle strength
Physical fitness

Área de concentração: Atividade Física Adaptada

Titulação: Doutora em Educação Física

Banca examinadora:

Rinaldo Bernardelli Junior
Leonardo Trevisan Costa
Mara Patrícia Traina Chacon Mikahil
José Irineu Gorla

Data de defesa: 14-06-2016

Programa de Pós-Graduação: Educação Física

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Edison Duarte
Orientador

Prof. Dr. Rinaldo Bernardelli Junior
Membro Titular

Prof. Dr. Leonardo Trevisan Costa
Membro Titular

Prof.^a Dr.^a Mara Patrícia Traina Chacon Mikahil
Membro Titular

Prof. Dr. José Irineu Gorla
Membro Titular

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Antônio e Maria, aos meus filhos Bruna, Luca e Pedro e ao meu marido Sandro.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus que me concedeu a vida e saúde para concluir mais este objetivo como exemplo de trabalho e luta aos meus filhos e também como busca de conhecimento para desempenhar a profissão que tanto amo, professora Universitária de Fisioterapia há 23 anos. Agradeço a Ele:

...pelos meus pais: Professor Antoninho e Mariazinha que doaram suas vidas por mim e aos meus irmãos para nos garantir educação de qualidade e um futuro melhor, pelo exemplo de profissionais, de família, de amor e de fé que nos fortalece a cada dia.

...pelos meus irmãos Ciniaceli, Diclea, Edilici e Flarbi pelo companheirismo e amor ao longo destes anos.

...pelo meu grande amor e companheiro Sandro Teixeira Menossi com quem estou casada desde 21 de maio de 1999, pela compreensão e amadurecimento emocional e espiritual que buscamos juntos.

...pelos meus filhos Bruna Ribeiro Menossi, Luca Ribeiro Menossi e Pedro E.R. Menossi, verdadeiro sentido da vida, da luta diária, de dedicação pelo que é correto e justo a todos, assim pretendo deixar-lhes um bom exemplo. O carinho e o amor de vocês me fortalecem a cada momento.

...pelos meus amigos que são a família que escolhemos, pelo apoio e orações.

...pelo meu orientador professor Edison Duarte quem eu admiro como profissional e pessoa e que acreditou em mim desde o dia que me conheceu.

...pela Professora Mara Patrícia Traina Chacon Mikahil pela confiança, amizade e pelo exemplo de luta e profissionalismo.

...pelo professor José Irineu Gorla a quem só tenho a agradecer por todo conhecimento passado e atenção.

...pelo Professor Rinaldo Bernardelli Júnior pelo apoio imensurável em todas as fases de minha vida profissional e hoje amigo da família.

...pelos amigos participantes do Grupo de Estudos Pesquisa em Atividade Física e Saúde GEPAFS pela ajuda e dedicação para o desenvolvimento do Projeto Saúde da Criança: Conscientização de Todos.

...pela amizade de Sibelli Olivieri Parreiras, que contribuiu na revisão deste trabalho.

...pelos professores da UENP e amizades estabelecidas pelo apoio ao Projeto.

...pelos participantes e equipe do Projeto Saúde da Criança: Conscientização de Todos, e aos órgãos de fomento e parceiros: CAPES, SETI – USF, Fundação Araucária, UNICAMP, UENP, Professores, Governantes das Prefeituras Municipais de Jacarezinho, Cambará e Andirá.

... por todos aqueles que contribuíram para que eu chegasse até aqui...

A todos, Muito obrigado!!

RESUMO

CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL E CAPACIDADES MOTORAS: ESTUDO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES OBESOS E EUTRÓFICOS BRASILEIROS

A obesidade infantil vem sendo considerada uma epidemia mundial. Os agravos desta doença multifatorial podem levar a doenças metabólicas, cardiopulmonares e crônicas degenerativas. A criança obesa tem grandes chances de se tornar um adulto obeso acarretando problemas a saúde pública. Estes fatos mostram necessidade de implementação de programas de promoção da prática de atividade física e de hábitos alimentares saudáveis. Neste trabalho serão apresentados dois artigos que fazem parte do projeto "SAÚDE DA CRIANÇA: CONSCIENTIZAÇÃO DE TODOS" realizado de 2014 a 2016. O primeiro com o título ANÁLISE DE DIFERENTES CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES: ESTUDO TRANSVERSAL EM BRASILEIROS analisando diferentes critérios de classificação do índice de massa corporal (IMC) em crianças e adolescentes. Realizou avaliações em 5216 crianças entre 5 e 14 anos de idade, apresentando medidas da massa corporal e estatura, classificadas de acordo com critérios: Cole *et al.*, Conde e Monteiro, *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) e Organização Mundial de Saúde (OMS). Utilizou-se: Coeficiente de Kappa, Teste Qui Quadrado, de Friedman, Wilcoxon e de hipótese para diferença de proporções. Os critérios apresentam associação, porém com diferenças significativas para Conde e Monteiro e CDC masculino. Conde e Monteiro apresentaram os maiores percentuais de sobrepeso e excesso de peso com prevalência para o feminino, em idades de 6 a 9 anos, sendo que a obesidade aumenta enquanto cresce a idade. Não há consenso sobre o melhor critério. Para isto sugere-se mais estudos em populações brasileiras considerando as nacionalidades e embasando ações de saúde. O segundo artigo tem como título RELAÇÃO ENTRE PERCENTUAL DE GORDURA, COORDENAÇÃO MOTORA, APTIDÃO FÍSICA E FORÇA MUSCULAR: ESTUDO TRANSVERSAL EM ESCOLARES OBESOS E EUTRÓFICOS BRASILEIROS. As relações entre a atividade física, sedentarismo, percentual de gordura e capacidades motoras em crianças obesas, não estão bem esclarecidos. Tendo este estudo o objetivo de

identificar o comportamento e a correlação entre o percentual de gordura, coordenação motora, força muscular, aptidão física em escolares entre 6 e 14 anos, obesos e eutróficos. Foram avaliadas 2982, compondo amostra de (n=139); dividida em 4 grupos: Grupo Obeso Masculino (n=37); Grupo Eutrófico Masculino: (n=31); Grupo Obeso Feminino: (n=42) e Grupo Eutrófico Feminino (n=29). Para avaliação das variáveis acima foram utilizados os métodos de dobras cutâneas; testes *Körperkoordinationstest für Kinder*; salto horizontal e o teste de caminhada de 6 minutos. Para estatística usou os testes: Shapiro Wilks e Mann Whitney. O gênero masculino apresentou o maior percentual de gordura. Todos os grupos apresentaram coordenação normal e para força muscular e aptidão física, todos estavam fracos e em zona de risco a saúde, porém os eutróficos melhores que os obesos. Foi observado que a obesidade infantil têm influência negativa para o desempenho motor. Sugere-se, programas que incentivem atividade física sistematizados na escola em seus conteúdos programáticos objetivando redução da obesidade infantil, melhora do desempenho motor e da saúde da criança e do adolescente.

Palavras-chave: Obesidade, índice de massa corporal, capacidade motora, força muscular e aptidão física.

ABSTRACT

CLASSIFICATION CRITERIA OF BODY MASS INDEX AND MOTOR CAPACITIES: STUDY IN OBESE AND EUTROPHIC BRAZILIAN CHILDREN AND ADOLESCENTS

Childhood obesity has been considered a global epidemic. The adverse effects of this multifactorial disease may lead to metabolic, cardiorespiratory and chronic degenerative diseases. Obese children have high chances of becoming obese adults, resulting in public health problems. These facts show the need for implementing programs promoting the practice of physical activity and healthy eating habits. In this study, two articles will be presented, which form part of the project CHILDREN'S HEALTH: MAKING EVERYONE AWARE carried out from 2014 to 2016. The first article entitled "ANALYSIS OF DIFFERENT CRITERIA FOR CLASSIFYING THE BODY MASS INDEX OF CHILDREN AND ADOLESCENTS: CROSS-SECTIONAL STUDY IN BRAZILIANS" analyzed different criteria for classifying the body mass index (BMI) in children and adolescents. Body mass index and stature measurements were evaluated in 5216 children between 5 and 14 years of age, and classified according to the following criteria: Cole et al., Conde and Monteiro, Centers for Disease Control and Prevention (CDC) and World Health Organization (WHO). The following statistical tests were used: Kappa Coefficient, Chi-square, Friedman, Wilcoxon, and hypothesis for difference of proportions. The criteria presented association, however, with significant differences for Conde and Monteiro and CDC in the male gender. Conde and Monteiro showed the highest percentages of overweight and excess weight with prevalence for the female gender at ages of 6 and 9 years, with obesity increasing as aged increased. There is no consensus about the best criterion. Therefore, further studies in Brazilian populations are suggested, considering the nationalities and basis of health actions. The second article is entitled RELATIONS BETWEEN FAT %, MOTOR COORDINATION, PHYSICAL FITNESS AND MUSCLE STRENGTH: CROSS-SECTIONAL STUDY IN OBESE AND EUTROPHIC BRAZILIAN SCHOOLCHILDREN. The relations between physical activity, sedentarism, fat percentage and motor capacities in obese children have not been well explained. Therefore, the aim of this study was to identify the behavior and correlation between the fat percentage, motor coordination, muscle

strength and physical fitness in both obese and eutrophic schoolchildren from 6 to 14 years of age. For this study 2982 schoolchildren were evaluated, composing a sample of (n=139); divided into 4 groups: Male Obese Group (n=37); Male Eutrophic Group: (n=31); Female Obese Group: (N=42); and Female Eutrophic Group (n=29). To evaluate the all the above variables, the methods of skin-folds; *Körperkoordinationstest für Kinder*; long jump and the 6-minute walk tests were used. For statistics, the following tests were used: Shapiro Wilk and Mann Whitney Tests. The male gender presented the highest fat percentage. All the groups presented normal coordination. For muscle strength and physical fitness, all were weak and in the risk to health zone, with eutrophic individuals being better than the obese subjects. Human development and childhood obesity were observed to have a negative influence on motor performance. The authors suggest that programs encouraging physical activity should be systematized in the program contents in schools with the goal of reducing childhood obesity, improving the motor performance and health of children and adolescents.

Key Words: Obesity, body mass index, motor capacity, muscle strength, physical fitness.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figure 1. Growth curve of male schoolchildren according to age and criteria studies, and BMI data collected. Presents the percentiles \leq P5 for low weight. P50 for eutrophic individuals and \geq P95 for the obese, used for Conde and Monteiro,⁹ CDC¹⁰ and WHO^{12,13,14}; for Cole *et al.*^{6.7.8} the BMI cut off values and tables for ages according to the Cole *et al.* IOTF⁸ were used.....43

Figure 2. Growth curve of female schoolchildren according to age and criteria studies, and BMI data collected. Presents the percentiles \leq P5 for low weight. P50 for eutrophic individuals and \geq P95 for the obese, used for Conde and Monteiro,⁹ CDC¹⁰ and WHO;^{12,13,14} for Cole *et al.*^{6.7.8} the BMI cut off values and tables for ages according to the Cole *et al.* IOTF⁸ were used.44

LISTA DE TABELA

2.1 Analysis of Different Criteria for Classifying The Body Mass Index of Childen And Adolescents: Cross-Sectional Study With Brazilians

Table 1. Characterization of the Population of children and adolescents, according to gender, age, body mass and stature:40

Table 2. Kappa Coefficient among classification criteria of the male body mass index above, and in the upper right diagonal portion; and he female below and in the lower left diagonal portion.40

Table 3. Results of the Chi-square and Wilcoxon tests about the classification criteria of the body mass index in children and adolescents, and the results of these classifications in percentages per age in the male gender41

Table 4. Results of the Chi-square and Wilcoxon tests about the classification criteria of the body mass index in children and adolescents, and the results of these classifications in percentages per age in the female gender42

2.2 Relations Between Fat%, Motor Coordination, Physical Fitness and Muscle Strength: Cross-Sectional Study With Obese and Eutrophic Brazilian Schoolchildren

Table 1. Fat percentage relative to ages, correlating the groups and p-values60

Table 2. Classification of Motor Coordination, correlating ages and comparison between groups, with (p) values.....61

Table 3. Classification of Muscle Strength, correlating ages and comparison between groups, with (p) values:.....62

Table 4. Classification of Physical Fitness, correlating ages and comparison between groups, with (p) values:.....63

Table 5. Correlation between anthropometric variables and motor performance between all the groups evaluated (MOG, MEG, FOG/FEG)65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEP	Associação Brasileira das Empresas de Pesquisa
BMI	Body Mass Index
CAAE	Criteria Used Were Approved By The Ethics Committee
CDC	Centers For Disease Control And Prevention
COORD	Coordination
DXA	Densitometria Por Emissão De Raios X De Dupla Energia
EP	Expectation Of Performance
F%	Fat Percentage
FEF	Faculdade de Educação Física
FEG	FEMALE EUTROPHIC GROUP
FIT	Physical Fitness
FOG	Female Obese Group
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
IOTF	International Obesity Task Force
KTK	Körperkoordinationstest Für Kinder
LJ	Long Jump
LMS	(Lambda, Mu, Sigma)
MEG	Male Eutrophic Group
MOB	Male Obese Group
MQ	Motor Quotients
MS	Muscle Strength
NCHS	National Center for Health Statistics
NS	Non Significant
OMS	Organização Mundial da Saúde
PD	Predicted Distance
PNSN	Pesquisa Nacional Saúde e Nutrição
PROESP-BR	Projeto Esporte Brasil
RH	Risk To Health Zone
SETI	Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia de Ensino Superior-PR
STAT	Stature
TGMD-2	Test of Gross Motor Development– Second Edition

UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 ARTIGOS	28
2.1 Analysis of Different Criteria for Classifying The Body Mass Index of Children And Adolescents: Cross-Sectional Study With Brazilians	28
2.2 Relations Between Fat%, Motor Coordination, Physical Fitness and Muscle Strength: Cross-Sectional Study With Obese and Eutrophic Brazilian Schoolchildren.....	43
3 DISCUSSÃO	66
4 CONCLUSÃO	74
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
6 APÊNDICES	91
6.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	91
6.2 Termo de Assentimento.....	87
6.3 Termo de Autorização de Uso da Imagem.....	88
6.4 Avaliação Física.....	94
6.5 Critérios de Classificação Econômica Brasil	95
7 ANEXOS	98
7.1 Parecer Consubstanciado do CEP	98

1 INTRODUÇÃO

A população brasileira passa por uma transição do estado nutricional caracterizada pela diminuição da desnutrição, (MONTEIRO et al., 2009) principalmente nos grandes centros urbanos, e pelo aumento da obesidade (BATISTA; RISSIN, 2003; MONTEIRO et al., 2004). Sendo esta uma doença inflamatória crônica, caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, (DEURENBERG, 1999) com altos percentuais de insucessos terapêuticos e de recidivas, com sérias repercussões orgânicas e psicológicas, especialmente nas formas mais graves, acarretando prejuízo a saúde do indivíduo (ESCRIVÃO et al., 2000).

Estudos enfatizam que a obesidade aumenta significativamente o risco de doenças cardiovasculares, hipertensão, dislipidemias, diabetes do tipo II, doenças renais, câncer, doenças crônico degenerativas entre outras, principalmente naqueles que estavam acima do peso durante a infância (FRIEDMAN, 2009; FRANKS et al., 2010; PEREIRA, A.S. et al., 2010; RAJ, 2012; PEREIRA, L.O.L. et al., 2012; REUTER et al., 2013; PUDLA et al., 2015).

A obesidade é uma doença de etiologia multifatorial, com causas principalmente genéticas e ambientais, entre elas destacam-se: as influências socioeconômicas, psicológicas e psiquiátricas, por utilização de drogas, corticosteroides e antidepressivos, causas hormonais, influência do aleitamento materno e da alimentação com desequilíbrio entre ingesta e consumo de energia, influência familiar e cultural, pouca atividades físicas e sedentarismo, acelerados pelo aumento da tecnologia e falta de segurança (KAHTALIAN, 1992; CAMPOS, 1993; CAMPOS, 1995; BROWNELL; O'NEIL, 1999; HEBEBRAND, 1999; HEDEBRAND, 2001; FRANKS et al., 2010; PEREIRA L.O.L. et al., 2012; REUTER et al., 2013; CABRERA, et al., 2014).

Entre estes fatores da obesidade, os efeitos da programação fetal em longo prazo sobre o risco desta e suas comorbidades, também estão sendo sustentados (LI et al., 2016).

Neste contexto geral, salienta-se que o crescimento, o desenvolvimento físico e a obesidade podem, portanto receber basicamente dois tipos de influências: genéticas e ambientais.

Para a influência genética ainda se estuda a existência de genes que possam determinar a obesidade. Não há nenhum gene específico para a obesidade, porém parece ser devido ao grande número de genes, cada um exercendo efeitos pequenos (WARDLE et al., 2008).

A obesidade pode ser causada por diversos fatores. De acordo com Wright et al., (1997), crianças obesas filhas de pais obesos têm maiores chances de tornarem-se adultos obesos, devido a influências genéticas e também devido aos hábitos adotados pela família.

Segundo Li et al., (2016), existe a hipótese de que algumas variantes genéticas conferem predisposição para metabolismos obesos saudáveis ou pouco saudáveis (MHO ou MUO). Em contrapartida, consideram-se os fatores ambientais, e estudos recentes em adultos e crianças e seus estilos de vida, levando em consideração atividade física e comportamento diário, tendo estas, influências nas doenças do MHO, mas elas são limitadas no número e no âmbito dos fatores de risco estudados.

De acordo com o trabalho de Heitmann et al. (1988), um estilo de vida sedentário pode ter a capacidade de promover a obesidade em indivíduos geneticamente predispostos. Há, portanto a necessidade de mais estudos para definir melhor quais são as influências genéticas sobre a obesidade tanto em adultos ou crianças obesos saudáveis ou pouco saudáveis.

Já a respeito de influência ambiental enfatiza-se a alimentação, a atividade física, os estímulos sociais e as questões básicas de saúde pública (WARDLE et al., 2008).

Porém, há estudos que sugerem que o acúmulo de evidências sustenta os efeitos da programação fetal em longo prazo sobre o risco para a obesidade e suas comorbidades. É especulado que a vida intrauterina, embora não ainda tenha sido estudado no metabolismo obeso saudável, representa uma pontuação adicional aos vários fatores ambientais que formam as determinantes deste metabolismo, especialmente na mais tenra idade (LI et al., 2016).

Ainda para os efeitos ambientais, a família pode ser prioritária e vital para a prevenção da obesidade nos primeiros anos, mas o controle de peso em longo prazo exigirá uma combinação de engajamento individual (alimentação saudável, atividade física regular, controle dos fatores predisponentes) e esforços de toda a

sociedade para modificar o meio ambiente, especialmente para crianças com alto risco genético (WARDLE et al., 2008).

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, ou responsável pela criança, 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, disque entregas entre outros, têm se mostrado “um aliado” das famílias no dia-a-dia. 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 consegue 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. Não se pode esquecer que modificações de hábitos e preferências alimentares introduzidas na infância, podem tornar-se permanentes (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005).

O aumento do peso infantil pode causar redução do bem estar físico, bem como afetar a autoestima, cooperando para desenvolvimento de doenças na vida adulta. A chance de uma criança obesa se tornar um adulto obeso é muito grande, aumentando a morbimortalidade para diversas doenças, gerando ainda mais impacto financeiro à saúde pública (SEIDELL, 1998; DEURENBERG; YAP, 1999; REUTER et al., 2013).

Reconhecida como um problema grave de saúde pública de relevância global, com proporções epidêmicas, a obesidade infantil apresenta-se cada vez mais incidente entre as populações nos últimos anos, afetando tanto países desenvolvidos como países em desenvolvimento (FERNANDES et al., 2012; REUTER et al., 2013; PUDLA et al., 2015; NADER et al., 2006).

Mundialmente, nos últimos quarenta anos, a prevalência de sobrepeso e obesidade em populações de crianças e adolescentes vem aumentando de forma

drástica (OGDEN, 2002; WANG et al., 2002; ELBERG et al., 2004). No Brasil, estudos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que, em trinta e cinco anos, o número de crianças e adolescentes acima do peso subiu, apresentando crescimento em todas as idades (IBGE, 2010). E indicam que entre crianças brasileiras na faixa etária de 5 a 9 anos, uma em cada três tem excesso de peso 33,5% e 14,3% são obesas. A pesquisa revelou um salto no número de crianças de 5 a 9 anos com excesso de peso, ao longo de 34 anos: em 2008-09, 34,8% dos meninos estavam com o peso acima da faixa considerada saudável pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (OMS, 1995, 2000; ONIS et al., 2007). Em 1989, este índice era de 15%, contra 10,9% em 1974-75. Observou-se padrão semelhante entre as meninas, que apresentaram 8,6% na década de 70, 11,9% no final dos anos 80 e chegaram a 32% em 2008-09 (IBGE, 2010).

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 (SEIDELL, 1998; DEURENBERG; YAP, 1999; REUTER et al., 2013). Deste modo e com os dados estatísticos apresentados conclui-se que é somente uma questão de tempo para o Brasil apresentar 50% de sua população de crianças com obesidade e com potencial para ser um adulto obeso. Portanto, as implementações de estratégias com a prevenção primária de dois vetores principais em relação a mudanças no estilo de vida são prioritários, sendo eles: o nível de atividade física e aspectos nutricionais.

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, Fisioterapeutas, Nutricionistas e Psicólogos assim como todos que compõem uma equipe multidisciplinar da saúde tem uma grande parcela de responsabilidade em todo este processo.

Assim, acredita-se que reeducação alimentar e a prática de atividade física fomentada no âmbito escolar e principalmente familiar sejam de vital importância, pois poderá contribuir para a profilaxia da obesidade infanto-juvenil, minimizando o alto custo que a obesidade gera para a sociedade com assistência médica especializada, entre outros gastos indiretos, os quais envolvem a população em questão. Além disso, poderá evitar que complicações de ordem fisiológicas e

psicossociais provocadas pela obesidade interferiram na qualidade de vida do indivíduo, reduzindo as possibilidades desses indivíduos tornarem-se os adultos obesos de amanhã (CELESTRINO e SANTOS, 2006).

Estes estudos fundamentaram este trabalho de doutoramento que apresenta dois artigos os quais fazem parte do projeto “SAÚDE DA CRIANÇA: CONSCIENTIZAÇÃO DE TODOS” realizado de 2014 a 2016, tendo apoio da CAPES, SETI-USF, UNICAMP, UENP e Prefeituras Municipais de Jacarezinho, Cambará e Andirá.

O primeiro artigo com o título: DIFERENTES CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES: ESTUDO TRANSVERSAL EM BRASILEIROS, analisa diferentes critérios de classificação do índice de massa corporal de crianças e adolescentes de 5 a 14 anos de escolas públicas a partir dos critérios propostos por Cole et al. (2000, 2007), Cole e Lobstein, (2012), Conde e Monteiro (2006), Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (KUCZMARSKI et al., 2002), OMS (1995, 2000) e Onis et al., (2007).

O segundo artigo: RELAÇÃO ENTRE PERCENTUAL DE GORDURA, COORDENAÇÃO MOTORA, APTIDÃO FÍSICA E FORÇA MUSCULAR: ESTUDO TRANSVERSAL EM ESCOLARES OBESOS E EUTRÓFICOS BRASILEIROS que tem por objetivo identificar o comportamento e a correlação entre o percentual de gordura, coordenação motora, força muscular, aptidão física de crianças e adolescentes de escolas públicas de 6 a 14 anos, obesos e eutróficos.

Para o primeiro artigo foi utilizado o índice de massa corporal (IMC), que é reconhecido como estratégia de aplicação em grandes populações, capaz de fornecer estimativas de alterações nutricionais, permitindo assim a elaboração de programas de prevenção à obesidade (FAVARO; SCHNOOR, 2011).

Várias referências são utilizadas para a avaliação da classificação do IMC em crianças e adolescentes entre elas (COLE et al., 2000, 2007, COLE E LOBSTEIN, 2012; CONDE; MONTEIRO, 2006), Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (KUCZMARSKI et al., 2002), (OMS, 1995, 2000; ONIS et al., 2007).

Em 1977, o *National Center for Health Statistics* (NCHS, 1977) divulgou e recomendou para os Estados Unidos o uso de um referencial de peso/idade (P/I),

peso/estatura (P/E), comprimento/idade (C/I), estatura/idade (E/I) e circunferência cefálica/idade (CC/I) de indivíduos de 0 a 18 anos de ambos os gêneros. Posteriormente, a Organização Mundial da Saúde (OMS) reconheceu o referido padrão (NCHS, 1977) como adequado para avaliar diferentes grupos raciais e o recomendou para uso internacional, com adoção pelo Ministério da Saúde do Brasil (BARBOSA et al., 2009).

A partir de 1985, o referencial de crescimento do (NCHS, 1977), utilizado mundialmente desde 1977, foi revisado com vistas a refletir mudanças seculares. O novo referencial antropométrico foi publicado em 2002 pelo CDC (KUCZMARSKI et al., 2002).

Cole et al., (2000) através do International Obesity Task Force (IOTF) estabeleceram pontos de corte de IMC para crianças e adolescentes baseados em idade e sexo para classificar sobrepeso e obesidade. O conjunto de dados utilizado neste delineamento foi originário de seis estudos representativos dos seguintes países: Brasil, Grã-Bretanha, Hong-Kong, Países Baixos e Estados Unidos da América, com crianças e adolescentes na faixa etária de 6 a 18 anos. Nessa pesquisa os autores estabeleceram um vínculo dos pontos de corte de adultos com o percentil do IMC para crianças no intuito de estabelecer pontos de corte de sobrepeso e obesidade para cada faixa etária. De acordo com Cole et al., (2000) as curvas de percentis de IMC foram construídas pelo método LMS (lambda, mu, sigma). As curvas de cada parâmetro para cada gênero, permitindo estabelecer os pontos de corte de IMC para sobrepeso e obesidade em crianças, baseados em dados internacionais que é recomendados pelo *International Obesity Task Force* (IOTF). Cole et al., (2007) estabelecerem pontos de corte de IMC para crianças e adolescentes com base em idade e gênero para classificar baixo peso, utilizando a mesma metodologia.

Conde e Monteiro (2006), também apresentaram um sistema de referência baseado no IMC para avaliar o estado nutricional de crianças e adolescentes brasileiros, incluindo o delineamento de uma curva de referência e o estabelecimento de valores críticos estatísticos e funcionais para o diagnóstico de baixo peso, sobrepeso e obesidade. O conjunto de dados utilizados neste delineamento da curva nacional de referência do IMC foi originário da Pesquisa Nacional Saúde e Nutrição (PNSN) que incluiu crianças e adolescentes na faixa

etária de dois a 19 anos, realizada em 1989 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 1992). O método empregado na construção da curva brasileira foi basicamente o mesmo utilizado na construção do padrão internacional do IMC (COLE et al., 2000).

Em 2007, a OMS propôs um critério de classificação do estado nutricional para crianças e adolescentes entre 5 e 19 anos de idade, com a finalidade de monitorar e acompanhar infanto-juvenis de vários países. Esse critério foi desenvolvido a partir dos dados americanos do *National Center for Health Statistics* (1977), com um reprocessamento dos dados para se adequar ao padrão de crescimento das crianças menores de cinco anos de idade, identificado em estudo multicêntrico realizado pela OMS em 2006, e aos pontos de corte definidos para a classificação do estado nutricional em adultos (ONIS et al., 2007).

Em 2012, IOTF acrescentou pontos de cortes para três graus de desnutrição, para sobrepeso e obesidade e apresentou coeficiente LMS relacionados a crianças de seis países incluindo o Brasil. Acrescentando ponto de corte para meninos e para meninas relacionados aos percentis, como para obesidade mórbida por exemplo, IMC 35 equivalente a percentil 98,6 meninas e 98,9 meninos permitindo-lhes ser comparado com outras referências de IMC (COLE; LOBSTEIN, 2012).

Contudo, nota-se que há uma diversidade de critérios propostos para a avaliação da classificação do IMC. Havendo uma grande dificuldade na determinação de um referencial para o diagnóstico do estado nutricional e a diferença no IMC entre as populações mundiais.

Diante dessa situação, realizou-se o presente estudo com o objetivo de analisar os diferentes critérios de classificação do índice de massa corporal de crianças e adolescentes de 5 a 14 anos de escolas públicas a partir de diferentes critérios nacionais e internacionais.

Informações relacionadas ao crescimento físico de populações jovens são extensamente apresentadas e discutidas na literatura (BATISTA; RISSIN, 2003; GARZA; ONIS et al., 2007; FERNANDES et al., 2012; REUTER et al., 2013; PUDLA et al., 2015). Porém poucos em populações brasileiras e que apresentem comparações entre critérios de classificação do IMC de crianças e adolescentes mais especificamente entre critérios nacionais e internacionais. O volume e

aceitação de publicações com a utilização de critérios internacionais pode menosprezar o critério brasileiro e assim não considerar as características raciais e étnicas da população brasileira, uma vez que as curvas de crescimento destes critérios internacionais, não são feitas utilizando dados de populações brasileiras na sua íntegra e nem utilizando amostras brasileiras por todos os critérios. Lembrando também que o Brasil é um país tão extenso territorialmente quanto difere também suas características raciais e étnicas.

Outra preocupação neste campo de estudo se justifica em razão da monitoração do crescimento físico tornar-se consensualmente aceita como um sensível instrumento na aferição e no acompanhamento das condições de saúde de uma população específica, a medida que contribui para o diagnóstico de possíveis deficiências nutricionais, sobretudo, com relação ao sobrepeso e obesidade (GARZA; ONIS et al., 2004).

Após obter-se a classificação da composição corporal considerando desnutridos, normais, sobrepeso e obesos, houve a preocupação de se estudar qual o comportamento e a correlação entre o percentual de gordura, coordenação motora, força muscular, aptidão física destas crianças e adolescentes envolvidas no estudo, sendo estas crianças obesas e eutróficos. Portanto o segundo artigo tem como título: **RELAÇÃO ENTRE PERCENTUAL DE GORDURA, COORDENAÇÃO MOTORA, APTIDÃO FÍSICA E FORÇA MUSCULAR: ESTUDO TRANSVERSAL EM ESCOLARES OBESOS E EUTRÓFICOS BRASILEIROS.**

A contextualização para este segundo artigo se dá a partir daqui, observando-se a princípio que o estilo de vida que a criança realiza, a falta de exploração dos movimentos naturais pode causar problemas nas capacidades motoras e desempenho motor da criança e do adolescente (GALLAHUE, 1982; KREBS, 1997; PEREIRA et al., 1997; GORLA et al., 2009; CARPENTER et al., 2000; CABRERA et al., 2014). Porém será que a obesidade pode causar danos para as capacidades motoras e sendo assim para o desenvolvimento motor da criança?

Iniciou-se então este estudo buscando as formas de avaliação das capacidades motoras. Sendo que uma das formas de se avaliar a atividade física em crianças e adolescentes é através de desempenho motor, avaliando as capacidades motoras. A aplicação de testes motores podem fornecer informações relevantes sobre a aptidão física, crescimento físico e seu comportamento em crianças e

adolescentes. A melhora do desempenho motor possui uma relação direta com um maior nível de aptidão física e conseqüentemente com um maior e melhor desenvolvimento da atividade física (GALLAHUE, 1982; PEREIRA et al., 1997; GORLA et al., 2009; BUONANI et al., 2011; MOREIRA et al., 2012; POETA et al., 2013; CAMARGO et al., 2013).

Muito se fala sobre a obesidade na infância, suas influências, fatores de risco e métodos de intervenção (BUONANI et al., 2011; MOREIRA et al., 2012;). Porém há poucos estudos relacionados à coordenação motora, força muscular e aptidão física nessa população e também sua comparação com eutróficos.

Apesar de alguns estudos terem mostrado que as crianças e os adolescentes obesos são menos ativos do que os não obesos, as relações entre a atividade física, o sedentarismo, o percentual de gordura e as capacidades motoras da criança e do adolescente não estão ainda bem esclarecidos (MOREIRA et al., 2012; POETA et al., 2013; MELO; LOPES, 2013).

Existem variadas formas de classificação e ordenamento das capacidades motoras, devido sua importância tanto para a saúde como para o desempenho atlético (GUEDES; GUEDES, 2002; GUEDES, 2007; COLEDAM et al., 2013; GAYA et al., (2012, 2015). Basicamente os modelos tradicionalmente empregados na classificação das capacidades motoras procuram reunir as informações em dois segmentos claramente definidos: grupo das capacidades motoras condicionantes e as coordenativas (GALLAHUE, 1982; GUEDES; GUEDES, 2002; GUEDES, 2007).

Logo após, surgiu paradigma da aptidão física o qual classifica as capacidades motoras em componentes da aptidão física relacionada ao desempenho atlético e relacionada à saúde (GUEDES; GUEDES, 2002; GUEDES, 2007). A aptidão física relacionada ao desempenho atlético é subdividida em potência muscular, agilidade, velocidade, equilíbrio e coordenação. A aptidão física relacionada à saúde trabalha com a resistência cardiorrespiratória, força muscular e ou resistência muscular e flexibilidade (GUEDES; GUEDES, 2002; GUEDES, 2007; et al., 2015).

Sendo a coordenação motora e a aptidão física capacidades motoras importantes para o desenvolvimento motor da criança e a força muscular necessitando ainda mais estudos voltados ao desenvolvimento motor da criança,

serão estas capacidades motoras por este trabalho estudadas. Sendo assim, a coordenação motora tem sido diretamente relacionada com o domínio psicomotor e com a autonomia do ser humano, especialmente durante as fases de crescimento e maturação, e também a relação com o crescimento e desenvolvimento durante a infância e adolescência (GORLA et al., 2009; SOARES et al., 2014).

A coordenação motora pode ser definida como a interação harmoniosa e econômica do sistema musculoesquelético, do sistema nervoso e do sistema sensorial com a finalidade de produzir ações motoras precisas e equilibradas (SCHILLING; KIPHARD, 1976). Inúmeras evidências tem mostrado associação da coordenação motora com aspectos relacionados à saúde de crianças (BURNS et al., 2009; LOPES et al., 2012). Dentre os aspectos estudados, destacam-se a aptidão física relacionada com a saúde (CAIRNEY et al., 2010; MACHADO RODRIGUES et al., 2012), o nível de atividade física (RIVILIS et al., 2011; LOPES et al., 2012), a morfologia corporal (KROMBHOLZ, 2013), a maturação biológica (KATZMARZYK et al., 1997) e as características sócio demográficas (MUTUNGA et al., 2006). Ainda, estudiosos mencionam que o desenvolvimento da coordenação motora na infância poderá influenciar decisivamente na motivação e no envolvimento em práticas motoras, relacionando-se positivamente com a realização de atividades físicas e com a participação desportiva (OKELY et al., 2001; GRAHAM et al., 2011) além de, também, aumentar a probabilidade de obtenção de melhores desempenhos acadêmicos (LOPES et al., 2013). Segundo Cools et al., (2009) vários são os instrumentos de avaliação da coordenação motora, dentre os quais, citam-se: teste de integração sensorial da Califórnia do Sul, teste de Bruininks-Oseretsky de proficiência motora, teste de habilidades de crianças jovens, teste de sensibilidade cinestésica, exame da criança com disfunção neurológica menor, teste de desenvolvimento motor grosso, bateria de avaliação de movimento para crianças - teste do movimento ABC, teste de coordenação corporal para crianças – *Körperkoordinationstest für Kinder* (KTK), entre outros. Teste de Coordenação Corporal para Crianças – (KTK): surgiu frente à necessidade de diagnosticar mais sutilmente as insuficiências motoras em crianças com lesões cerebrais e/ ou desvios comportamentais (SMITS-ENGELSMAN; HENDERSON, 1998; D'HONDT et al., 2011). Mais recentemente, o KTK tem sido utilizado como teste para avaliação da

coordenação motora em diversos estudos realizados com crianças e adolescentes aparentemente saudáveis (D'HONDT et al., 2011, 2014).

Já sobre força muscular em crianças e adolescentes especificamente poucos foram os estudos encontrados. Porém sobre suporte de peso em crianças e adolescentes obesos observa-se a princípio que crianças com menor atividade física apresentam déficit nas habilidades motoras fundamentais e dificuldades na participação em atividade física organizada (OKELY et al., 2001); assim como as com excesso de peso (OKELY et al., 2004), com implicações importantes para a gestão da obesidade e saúde em longo prazo. Estudos relatam que as crianças com obesidade tem uma capacidade reduzida para empreender tarefas locomotoras de suporte de peso (TSIROS et al., 2011, 2013b).⁸

O efeito do excesso de peso no esqueleto em crescimento não é bem compreendido porque os estudos até hoje, têm-se centrado principalmente sobre a massa óssea e densidade mineral óssea (por DXA), e os relatórios têm sido díspares. Enquanto alguns autores relatam maior massa óssea em crianças com excesso de peso, (MORO et al., 1996; ELLIS et al., 2003) outros relatam baixa massa óssea para seu peso corporal, colocando acima do peso crianças em maior risco de fratura do antebraço (ROCHER et al., 2008; SKAGGS et al., 2001). Outros estudos transversais também sugerem que a massa de gordura é associada negativamente com a massa óssea em crianças em crescimento. (JANICKA et al., 2007; POLLOCK et al., 2007; WETZSTEON et al., 2008).

Para atividades da vida diária, a força muscular dos extensores dos joelhos podem ser de particular importância, sendo responsáveis pela geração de torque necessário para executar várias tarefas, incluindo locomoção, tarefas funcionais (como levantar-se a partir de uma cadeira e subir escadas), bem como atividades desportivas (MAFFIULETTI et al., 2008).

A utilização de saltos vertical, horizontal e sêxtuplo têm sido aplicada como indicadores da força dos membros inferiores em crianças e adolescentes, uma vez que demonstram ser sensíveis ao treinamento de força (COLEDAM et al., 2013). Assim a avaliação da força muscular de membros inferiores observada através da avaliação do salto vertical em crianças e adolescentes obesos possa evidenciar características correlacionadas a força muscular e obesidade e vice e versa.

Outra capacidade motora como a aptidão física é descrita como um componente biológico no qual possui a capacidade de executar atividades físicas com energia e vigor sem excesso de fadiga. Diversos estudos apontam os benefícios de sua estimulação (RODRIGUES et al., 2005; RONQUE et al., 2007; O'DONOVAN et al., 2010; HASKELL et al., 2007; GONZÁLES; FENSTERSEIFER, 2010), porém nas últimas décadas, pode-se perceber uma grande alteração nos hábitos de estilo de vida da população. Com o crescente desenvolvimento das cidades, ocorreu uma diminuição na prática de atividades físicas, promovendo um declínio nos níveis satisfatórios de aptidão física, principalmente entre crianças e jovens (RODRIGUES et al., 2005). O que se torna preocupante, visto que a literatura recomenda que o aprimoramento da aptidão física esta relacionada à saúde, tendendo a levar crianças e adolescentes a adotarem uma vida mais ativa (BERGMANN et al., 2005).

Todavia na literatura, como visto anteriormente, a aptidão física é apontada como dois componentes: relacionada à saúde e ao desempenho motor. Existem mais estudos relatando o primeiro componente, porém ainda há dificuldade em encontrar testes validados em crianças especialmente obesas. É imprescindível que a variável desempenho motor seja melhor abordada visto que contribui para o desempenho de tarefas específicas importantes para a vida (NAHAS, 2001; DUMITH et al., 2010; JOCHIMS et al., 2014).

Dentre a caracterização dos diferentes tipos de exercícios, as atividades cotidianas são consideradas como exercícios submáximos. Nessa linha, testes funcionais submáximos têm sido propostos para avaliar a capacidade física de indivíduos saudáveis e também de indivíduos doentes (SOLWAY et al., 2001); dentre eles, destaca-se o teste de caminhada de seis minutos (TC6min). O TC6min surgiu a partir da modificação do teste de caminhada de 12 minutos, em função das condições físicas limitadas de pacientes com bronquite crônica e, desde então, tem sido largamente utilizado (SOLWAY et al., 2001; ATS, 2002). É considerado de grande aplicabilidade, baixo custo e fácil administração, pois necessita de poucos equipamentos e menor experiência técnica (ENRIGHT, 2003). Ele pode traduzir a habilidade individual diante das atividades de vida diária, pois avalia as respostas ao exercício de forma integrada e global por parte de todos os sistemas envolvidos na

atividade física (LI et al., 2005; CALDERS et al., 2008). Portanto, configura-se como uma alternativa para substituir testes de exercício máximo (SOLWAY et al., 2001).

Estudos têm mostrado sua grande utilidade, tanto na população adulta (RODRIGUES et al., 2004; HERNANDES, et al., 2010) como em crianças e adolescentes (NIXON, 1996; LI et al., 2005; CUNHA et al., 2006; AQUINO et al., 2010). Nesse segundo grupo etário, a condução de testes de exercícios cardiopulmonar é especialmente problemática, pois habitualmente se exige um elevado grau de cooperação e coordenação motora. No entanto, o TC6min tem sido reconhecido como um exame de mais simples execução. E neste estudo utilizado por se tratar de população de crianças e adolescentes obesos que poderiam ter os resultados de outros testes utilizados para a aptidão física interrompidos ou diminuídos, devido as limitações da obesidade e não necessariamente da aptidão física avaliada.

É necessária uma melhor contextualização acerca da aptidão física visto que escolares apresentam baixo nível de aptidão física relacionada ao desempenho motor (DUMITH et al., 2010; JOCHIMS et al., 2014), porém pouco se sabe ainda sobre a aptidão física relacionada à obesidade infantil.

Informações e análises sobre o crescimento e desenvolvimento físico de crianças e adolescentes obesos e eutróficos, certamente contribuirão para o melhor entendimento de disfunções que possam ocorrer com o avanço da idade. Podendo assim oferecer subsídios relevantes para futuras intervenções, por exemplo, com implementação de programas de promoção da prática de atividade física e de hábitos alimentares saudáveis; auxiliando na elaboração de conteúdos programáticos sistematizados nas escolas, visando prevenir ou pelo menos minimizar esta doença que afeta a vida de milhões de pessoas em nosso país.

2 ARTIGOS

2.1 Analysis of Different Criteria for Classifying the Body Mass Index of Children and Adolescents: Cross-Sectional Study with Brazilians

ORIGINAL ARTICLE

ANALYSIS OF DIFFERENT CRITERIA FOR CLASSIFYING THE BODY MASS INDEX OF CHILDEN AND ADOLESCENTS: CROSS-SECTIONAL STUDY WITH BRAZILIANS

ABSTRACT

Objective: ANALYSIS OF DIFFERENT CRITERIA FOR CLASSIFYING THE BODY MASS INDEX (BMI) OF CHILDEN AND ADOLESCENTS Method: Body mass and stature measurements of 5216 children evaluated, aged between 5 and 15 years, were classified according to the following criteria: Cole *et al.*, Conde and Monteiro, Centers for Disease Control and Prevention (CDC) and World Health Organization (WHO). The following statistical tests were used: Kappa Coefficient, Chi-square, Friedman, Wilcoxon, and hypothesis for difference of proportions, at the level of significance $p < 0.05$. The criteria of Cole *et al.*, Conde and Monteiro, CDC and WHO presented association, however, with significant differences for Conde and Monteiro and CDC in the male gender. Conde and Monteiro showed the highest percentages of overweight and excess weight with prevalence for the female gender at ages of 6 and 9 years, with obesity increasing as aged increased. There is no consensus about the best criterion for BMI classification of children and adolescents. Further studies are suggested, particularly with a Brazilian population, with a view to electing the best criterion, considering nationalities and basis of health actions.

Key Words: Obesity, child, adolescents, body mass index.

INTRODUCTION

Obesity is a chronic disease characterized by excessive body fat accumulation,¹ with high percentage of therapeutic failures and recurrences, and serious organic and psychological repercussions, especially in its most severe forms, resulting in harm to the health of individuals.²

Recognized as a severe public health problem of global relevance, with epidemic proportions, childhood obesity has presented increasing incidence among populations in recent years, affecting both developed and developing countries.³⁻⁴

Childhood obesity may also be intimately related to an imbalance between the ingestion of high energy density foods and the level of physical activity.⁵

The increase in children's weight may cause diminished well-being and affect self-esteem, contributing to development of diseases in adult life. The chance of obese children becoming obese adults is high, increasing morbimortality for different diseases and generating even more financial impact on public health care.^{1,4}

Various references have been used for assessment of classification of body mass index in children and adolescents Cole et al,^{6,7,8} Conde and Monteiro,⁹ Centers for Disease Control and Prevention (CDC)^{10,11} and the WHO.^{12,13,14,15,16}

In 1977, the *National Center for Health Statistics* (NCHS)¹⁷ divulged and recommended the following references for use in the United States: weight/age (W/I), weight/stature (W/S), length/age (L/A), stature/age (S/A) and head circumference/age (HC/I) of individuals from 0 to 18 years of age, of both genders. Later, the World Health Organization (WHO) recognized the cited pattern (NCHS/1977)¹⁷ as being adequate for evaluating different racial groups; recommended it for international use, and it was adopted by the Ministry of Health of Brazil.¹⁸ As from 1985, the growth reference of the NCHS 1977,¹⁷ used worldwide since 1977, has been revised with a view to reflecting secular changes. The new anthropometric reference was published by the CDC¹⁰ in 2000.

In 2000, Cole *et al.*⁶ established BMI cut off points for children and adolescents based on age and sex for classifying overweight and obesity. The data set used in this study design originated from six representative studies from the following countries: Brazil, Great Britain, Hong Kong, the Netherlands, and the United States of America, with children and adolescents in the age-range from 6 to 18 years. In this research, the authors established a link of the adult cut off points with the percentile of the BMI for children, with the purpose of establishing cut

off points of overweight and obesity for each age group. According to Cole *et al.*,⁶ the BMI percentile curves were constructed by the LMS (lambda, mu, sigma) method. The curves of each parameter for each gender, allowing BMI cut off points to be established for overweight and obesity in children, based on international data, are recommended by the *International Obesity Task Force* (IOTF). In 2007, Cole *et al.*⁷ established BMI cut off points for children and adolescents based on age and sex for classifying low weight, using the same methodology.⁷

In 2006, Conde and Monteiro⁹ also presented a reference system based in the BMI for evaluating the nutritional status of Brazilian children and adolescents, including the delineation of a reference curve and establishment of critical statistical and functional values for the diagnosis of low weight, overweight and obesity. The data set used in this delineation of the national BMI reference curve originated from the national health and nutrition research (“Pesquisa Nacional Saúde e Nutrição - PNSN”) that included children and adolescents in the age-range from two to 19 years of age, conducted in 1989 by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (“Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE”).¹⁹ The method used for constructing the Brazilian curve was basically the same as that used in constructing the international pattern of the BMI Cole *et al.*⁶

In 2007, WHO proposed a classification of nutritional status criterion for children and adolescents between 5 and 19 years of age, in order to monitor and track children and young people from various countries. This new criterion was developed from the American National Center data for Health Statistics (1977), with a reprocessing the data to fit the pattern of growth of children under five years of age, identified in a multicenter study conducted by WHO in 2006 and the cutoff points set for the classification of nutritional status in adults.¹⁴

In 2012, IOTF added points of cuts to three degrees of malnutrition, for overweight and obesity and presented LMS coefficient related to children from six countries including Brazil. Adding cutoff for boys and girls related to percentiles, as for morbid obesity such as BMI 35 equivalent to 98.6 percentile girls and boys 98.9 allowing them to be compared with other BMI references.⁸

However, it is noted that there are a variety of proposed criteria for assessment of body mass index classification. There is a great difficulty in determining a framework for the diagnosis of nutritional status and the difference in body mass index among the world population. Given this situation, there was this study with the objective of analyzing the different criteria for classification of body mass index of children and adolescents 5-14 years

of public schools from the criteria proposed by Cole et al,^{6,7,8} Conde and Monteiro,⁹ Centers for Disease Control and Prevention (CDC)^{10,11} and WHO.^{12,13,14}

METHODS

This was a cross-sectional study conducted on the basis of data from the project “Saúde da Criança: (Children’s Health) Conscientização de Todos” (To make everyone aware).

The evaluation criteria used were approved by the Ethics Committee of the State University of Campinas (Unicamp): 09471313.0.0000.5404; Report Number: 461.160 – Date of Report: 11/11/2013. A term of Consent, signed by the participant, a term of free and informed consent, and Authorization of Data and Images was presented to the legal guardians authorizing participation in the study by the respective children.

For the present study, the exclusion criteria were as follows: those outside the age-range foreseen; refusal to participate in the study; those not authorized by the parents or legal guardians; absence of schoolchildren and parents or legal guardians at the lessons on the day scheduled for data collection; any physical problem that would temporarily or definitively prevent participation in the evaluations. While the inclusion criteria were: those duly enrolled at public school in the cities evaluated.

The population was composed of 5240 schoolchildren of both genders, between 5 and 14 years of age, regularly enrolled at public schools as from the school calendar year of 2014, in the municipalities of Jacarezinho, Cambará and Andirá – Paraná, Brazil. Of this population, 24 children were excluded due to being outside the age-group foreseen, so that 5216 children remained in the study. All the children evaluated formed part of the children’s health project “Projeto Saúde da Criança: Conscientização de Todos”, in partnership with UNICAMP- FEF, State University of Northern Paraná (UENP), SETI, “Fundação Araucária” and the Municipalities.

The evaluations consisted of body mass and stature measurements, and were classified according to the four body mass index classifications of children and adolescents: Cole *et al*,^{6,7,8} Conde and Monteiro,⁹ CDC,^{10,11} and the WHO.^{12,13,14}

For the body mass evaluation, a G-tech anthropometric scale with a precision of 100 g (Accumed Produtos Médico Hospitalares Ltda, Duque de Caxias–RJ, Brazil) was used, with

the volunteer barefooted, standing on the scale in an aligned manner, wearing light clothing.
20

Stature was measured with a metal stadiometer (Cardiomed Comércio de Equipamentos Médicos Ltda; São Braz Curitiba-PR; Brazil), with a scale of precision of 0.1cm, on which a metal cursor determined the stature of the individual evaluated, who remained barefooted, in an upright position, up against a vertical flat surface, arms hanging down with palms of the hands resting on the thighs, heels placed together and tips of feet separated, forming an angle of 60°, knees in contact, head adjusted to the Frankfurt plane and with deep inspiration; stature was verified in only one readout.²⁰

The body mass index (BMI) was classified by the criteria that determine BMI cut off points specifically for children and adolescent, these being: IOTF – Cole *et al*,^{6,7,8} Conde and Monteiro,⁹ CDC^{10,11} and the WHO.^{12,13,14}

For statistical analysis the statistical program SPSS version 17.0 was used. The Kappa Coefficient verified agreement, and the Chi-square test the independence among the BMI classification criteria for children and adolescents, of Cole *et al*,^{6,7,8} Conde and Monteiro,⁹ CDC^{10,11} and the WHO.^{12,13,14} The non-parametric Friedman and Wilcoxon tests were used to simultaneously verify whether there was equality between the criteria and for analysis between pairs of combinations of the criteria, and whether the hypothesis of equality was rejected or not, respectively. Tables were constructed with the percentages per age and per gender. For the prevalence of excess weight among male and female obese individuals, the hypothesis test for difference in proportions was performed. All the tests were discussed at the level of significance of $p < 0.05$. The growth curves were constructed in conjunction with all the criteria, considering the percentiles of the BMI classifications according to age, presenting the percentiles: $\leq P5$ for low weight; $P50$ for eutrophic individuals, and $\geq P95$ for the obese, used by Conde and Monteiro,⁹ CDC^{10,11} and the WHO,^{12,13,14} for Cole *et al*,^{6,7,8} the IOTF guidelines were used, based on the BMI according to the cut off points and tables for children from 2 to 18 years of age, considering low weight $< 18,5 \text{Kg/m}^2$, for eutrophic individuals 23.0Kg/m^2 and for the obese $>$ or equal to 30kg/m^2 .⁸

RESULTS

This study evaluated 5216 children and adolescents from 5 to 14 years of age, from public schools in three cities of Parana. Of these 2882 were boys and 2334 were girls. Table 1 presents the anthropometric variables of the population.

The Kappa Coefficient presented moderate, substantial to almost perfect agreement among the classification criteria as may be observed in Table 2.

The Chi-square test (Tables 3 and 4) indicated rejection of independence between the criteria comparing all the possible pairs between them; that is, the test indicated association, dependence. There are indications of association among the classification criteria.

The Friedman and Wilcoxon statistical tests were used to verify significant difference between the criteria. The Friedman test in conjunction with the Wilcoxon for pairs. In the Friedman test, when the criteria were compared in the male gender, there was difference between them ($p=0.00$). For the analysis in pairs, in the male gender also, the Wilcoxon test was applied (Table 3), with difference being observed between Conde and Monteiro and Cole et al ($p = 0.00$); CDC and Cole et al ($p = 0.00$); WHO and Cole et al ($p = 0.00$); WHO and Conde Monteiro ($p = 0.00$); and WHO and CDC ($p = 0.00$). No significant difference was found ($p = 0.59$) only in the comparison between CDC and Conde and Monteiro. When analyzing the female gender, the authors observed there was difference between the criteria in the Friedman test ($p=0.00$). When compared separately by the Wilcoxon test (Table 4), the authors also observed difference between all the pairs of criteria ($p=0.00$).

Tables 3 and 4 show the percentages of classifications per age in the male and female genders, respectively. In these, the authors observed a higher percentage in the prevalence of excess weight (overweight and obesity) in both genders, by the criterion of Conde and Monteiro.⁹ As regards the age range, the criteria of Cole *et al.*,^{6,7,8} Conde and Monteiro,⁹ CDC^{10,11} and the WHO,^{12,13,14} showed that the highest percentage of excess weight occurred mainly in the age group of 9 years, for both genders. For Cole *et al* and Conde and Monteiro, in the male gender, Table 3, the highest percentage was at 9 years of age, followed by 6 years, for CDC and WHO the highest percentage was at 6 years of age, followed by 9 years. In Table 4, for the female gender, the criteria of Cole *et al.*,^{6,7,8} Conde and Monteiro⁹ and the WHO^{12,13,14,15,16} presented the highest percentage of excess weight at 9 years of age; the criterion of CDC^{10,11} at 6 years, followed by 9 years.

With regard to the prevalence of excess weight between the genders, it may be observed in Tables 3 and 4 that the female gender presented the highest percentage for the criteria of Cole *et al.*,^{6,7,8} Conde and Monteiro,⁹ and CDC.^{10,11} For the WHO^{12,13,14,15,16} the percentages between the genders were almost equal.

The hypothesis test for differences in proportions rejected the equality between the prevalences for the criteria of Cole *et al.*^{6,7,8} $p=0.00$ and for Conde and Monteiro⁹ $p=0.00$, with the percentage of excess weight being higher for the female gender. Whereas, for CDC^{10,11} $p=0.07$ and WHO^{12,13,14} $p=0.47$ equality was not rejected, and therefore, the female and male gender presented the same percentage of excess weight for these two criteria.

In Figure 1 and 2 It may be observed that the behavior of the growth curve presented in the four criteria was similar, indicating a growth curve that showed increased obesity as age increased, as regards low weight and eutrophic individuals, however, for obese the criteria differed. Cole *et al.*^{6,7,8} presented higher percentages for the BMI classification in the obese, observed in all the ages and in the two genders. CDC¹⁰ is the second criterion with the highest BMI in this same classification, however it increases gradually from 8 to 14 years, differently from the other criteria for the male and female gender. WHO and Conde and Monteiro present very close growth curves for all the classifications, ages and for the two genders. However, the schoolchildren evaluated for this study, and using only the BMI, presented the highest growth curve for classification of obesity, with peaks at 6 and 9 years of age for the male, and 6, 10 and 12 years for the female gender.

DISCUSSION

A cross-sectional study with 860 schoolchildren from 5 to 19 years of age has revealed that excess weight, here represented by the sum of two conditions (overweight and obesity) presented higher prevalence than the malnutrition deficit, clearly showing the need for attention to this problem to make it feasible to implement interventions that contribute to improving the nutritional status of schoolchildren.²¹

Data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics²² have indicated that among Brazilian children in the age-range of 5 to 9 years, one in three has excess weight, 33.5% and 14.3% are obese. The research revealed a leap in the number of children from 5 to 9 years of age with excess weight over the course of 34 years: in 2008-09, 34.8% of the boys had a weight above the level considered healthy by the WHO.^{12,13,14} In 1989, this rate was

15% against 10.9% in 1974-74. A similar pattern was observed among girls, who presented a rate of 8.6% in the 1970s, 11.9% at the end of the 1980s, and reached 32% in the years 2008-09.²²

In the present study, considering the percentage of school children with excess weight, the criteria for males and females respectively present: Cole et al.^{6,7,8} - 22.31% and 29.18%; Conde and Monteiro⁹ - 32% and 37.66%; CDC^{10,11} - 28.62% and 29.90%, and the WHO^{12,13,14} - 30.43% and 30.33%, therefore, out of every 10 children, on an average, 3 are overweight and show values above those previously cited, presenting an alarming situation.

The estimated prevalence of overweight in Latin American children, considering the National prevalence of overweight and obesity with the WHO^{12,13,14} criterion of classification, ranged from 18.9% to 36.9% in children of school going age from 5-11 years old, and of 16.6% to 35.8% in adolescents from 12-19 years old; approximately 20-25% of the population²³.

In the present study, the criterion that presented the highest prevalence of excess weight was that of Conde and Monteiro⁹ for both male and female children. Girls presented prevalence of excess weight, particularly at the ages of 6 and 9 years, and it could be observed that the behavior of the growth curve presented in the four criteria was similar, presenting a growth curve that showed increased obesity as age increased. The authors also observed that the highest percentage in the prevalence of excess weight was presented by the criterion of Conde and Monteiro⁹ in both sexes, with a percentage of 32% for the male and 37.66% for the female sex. In other studies, the same finding was shown; for example, Quadros²⁴ who researched 585 schoolchildren between 6 and 9 years old evaluated weight, stature and subscapular folds, and classified them according to the criteria of Conde and Monteiro⁹ and COLE et al.^{6,7,8}. The prevalence of excess weight in Brazilian children was higher when the classification criteria of Conde and Monteiro⁹ were used, showing a percentage of 28.9% and COLE *et al.*^{6,7,8} 20.7%.²⁴

The study of Moraes²⁵ conducted by evaluating the anthropometric measurements and arterial pressure (AP) of 817 schoolchildren between 6 and 13 years of age, from Vila Velha, Espírito Santo, demonstrated the prevalence of excess weight in Brazilian children was higher when using the classification criteria of Conde and Monteiro;⁹ the Brazilian criterion was shown to be more sensitive as a predictor of risk of elevated AP in the sample.²⁵

Whereas, in another study conducted with schoolchildren, Silva,²⁶ analyzed 160 schoolchildren from 7 to 9 years of age, in the city of Rio de Janeiro; there was no significant difference between the criteria of Cole et al.,^{6,7,8} Conde and Monteiro,⁹ and the WHO.^{12,13,14} However, the cited authors found higher prevalence of overweight in girls according to the WHO^{12,13,14} criteria; whereas for boys, the highest percentage of overweight was also found when the reference of Conde and Monteiro was applied.^{9,26}

For the present study, the authors observed prevalence of overweight in girls in comparison with boys when they applied the reference of Cole et al.,^{6,7,8} CDC¹⁰ and the WHO^{12,13,14} in comparison with Conde and Monteiro⁹ who presented prevalence for boys, as did Silva.²⁶

In the study of Favaro,¹⁶ they evaluated 124 pupils from a public school in Várzea Grande/MT. Each pupil was classified according to three different BMI classification criteria: Cole et al.,^{6,7,8} Conde and Monteiro⁹, and CDC.¹⁰ They observed that the weakest agreement was found between the criteria of Conde and Monteiro⁹ and Cole et al.^{6,7,8} for the classification of overweight. In the age-range from 13-15, for both sexes, perfect agreement was observed between the criteria of Conde and Monteiro⁹ and CDC.^{10,11} The criterion of Conde and Monteiro,⁹ was the one that diagnosed the highest percentage of overweight, and suggested that the degree of agreement with the other BMI classification criteria should be further investigated.¹⁸ Thus, corroborating the present study, in which the criterion of Conde and Monteiro⁹ was the one that diagnosed the highest percentage of overweight and obese individuals. Almost perfect agreement was shown between the criteria of the WHO^{12,13,14} and CDC,^{10,11} for both genders, and only for the female gender between the criteria of Cole et al.^{6,7,8} and CDC;^{10,11} and also between Cole et al.^{6,7,8} and the WHO.^{12,13,14}

Costa²⁷ conducted a cross-sectional and analytical study, in the period from July, 2007 to January, 2008, with a representative sample from the state of Maranhão, composed of 1,256 adolescents. The BMI per gender and age was used to diagnose low, adequate, and excess weight, by using the criteria proposed by Conde and Monteiro⁹ and by the WHO.^{12,13,14} No significant disagreement was observed between the two criteria, and suggested that the national criteria should be used more frequently. In the study of Silva²⁶, who researched 160 schoolchildren between 7 and 9 years of age in Rio de Janeiro, evaluating weight and stature and comparing Cole et al.^{6,7,8} Conde and Monteiro⁹ and the WHO^{12,13,14}, showed that for the WHO criteria, the female sex had the highest percentage of overweight; and Conde

and Monteiro ⁹ showed the highest percentage of overweight for the male sex. However, no significant difference was found between the criteria as Bueno. ¹⁵

The results of the present study suggested that the choice of the Brazilian criterion of Cone and Monteiro ⁹ did not make it difficult to compare results with the other international criteria, particularly as regards the classification of obesity in schoolchildren of the male sex. ¹⁸ Both the international and the national criteria presented satisfactory results for the diagnosis of excessive weight in Brazilian children.

It was not possible to point out the best criterion and the advantages of using one or the other. However, it is worth pointing out that the national criterion could be more frequently used, since there were no significant differences from that recommended by the Ministry of Health, that is the WHO criteria. However, further studies must be conducted with the purpose of electing the best criterion to assure the differences in nationalities.

CONCLUSION

The criteria of Conde and Monteiro, ⁹ CDC ¹⁰ and the WHO; ^{12,13,14} for Cole et al. ^{6,7,8} presented association among them, however there are significant differences between all the criteria, with the exception of Conde and Monteiro ⁹ and CDC ¹⁰ for the male gender. Conde and Monteiro ⁹ presented the highest percentages of excess weight for the two genders. The prevalence of overweight and excess weight was higher for the female gender. The ages at which the highest excess weight was shown were 6 and 9 years of age. The growth curve presented an increase in obesity as age increases. The percentage of schoolchildren with excess weight was above the value presented by the IBGE. ²² Therefore, the study shows there is urgent need for the implementation of educational intervention programs directed towards promoting the practice of physical activity and adequate dietary habits.

There is no consensus about the use of the best criterion for the classification of the body mass index of children and adolescents. The authors suggest further studies that provide a basis for interventions that contribute to improvement of the nutritional status of schoolchildren, particularly studies with the Brazilian population with the purpose of electing the best criterion considering the Nationalities.

REFERENCES

1. Deurenberg P, Yap M. The assessment of obesity: methods for measuring body fat and global prevalence of obesity. *Res Clin Endocr Metab.* 1999;13:1-11.
2. Escrivão MAMS, Oliveira FLC, Taddei JAAC, et al. Obesidade exógena na infância e na adolescência. *J Pediatr.* 2000;76:305-310.
3. Fernandes MDM, Penha DSG, Braga FDA. Obesidade infantil em crianças da rede pública de ensino: prevalência e consequências para flexibilidade, força explosiva e velocidade. *Rev Educ Fis UEM.* 2012;23:629-634.
4. Franks PW, Hanson RL, Knowler, et al. Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death. *The New Engl J of Med.* 2010;362:485-493.
5. Cabrera TFC, Correia IFL, Santos DO, et al. Análise da prevalência de sobrepeso e obesidade e do nível de atividade física em crianças e adolescentes de uma cidade do sudoeste de São Paulo. *J of Hum Grow and Dev.* 2014;24:1-6.
6. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, et al. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *B M J.* 2000;320:1-6.
7. Cole TJ, Flegal KM, Dasha N, et al. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *B M J.* 2007;5:1-8.
8. Cole TJ, Lobstein T. Extended International (IOTF) Body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity in children. *Pediatr Obes.* 2012;7:284-294.
9. Conde WL, Monteiro CA. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. *J Pediatr.* 2006;82:266-272.
10. Kuczmarski, RJ, Ogden CL, Guo SS, et al. 2000 CDC growth charts for the United States: methods and development. *Vit Health Stat.* 2002;11:1-190.
11. Soares NT. Um novo referencial antropométrico de crescimento: significados e implicações. *Rev Nutr.* 2003;16:93-104.
12. World Health Organization – WHO. Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. WHO technical report series. Geneva; 1995.
13. World Health Organization - WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO technical report series. Geneva; 2000.
14. Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007;85:660-667.
15. Bueno MB, Fisberg RM. Comparação de três critérios de classificação de sobrepeso e obesidade entre pré-escolares. *Rev. Bras Saúde Matern Infant.* 2006;6:411-417.
16. Favaro ORP, Schnoor JC. Diagnóstico de sobrepeso e obesidade em escolares do ensino fundamental de várzea grande/mt: grau de concordância entre três critérios de classificação do índice de massa corporal. *RBONE.* 2011;5:324-332.

17. Hamil, PVV. NCHS (National Center for Health Statistics) - Growth curves children birth – 18. National Center for Health Statistics. Washington (U.S.); 1977.
18. Barbosa RM, Soares EA, Lanzillotti HS. Avaliação do estado nutricional de escolares segundo três referências. *Rev Paul Pediatr.* 2009;27:243-50.
19. Convênio Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE/Fundo das Nações Unidas para a Infância - UNICEF. Perfil estatístico de crianças e mães no Brasil: aspectos de saúde e nutrição de crianças no Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Rio de Janeiro (RJ); 1992.
20. Gaya A, Lemos A, Gaya A, Teixeira D, Pinheiro E, Moreira R. Manual de Testes e Avaliação. Manual do Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR). Porto Alegre (RS); 2012.
21. Ramires EKNM, Menezes RCE, Oliveira JS, et al. Estado nutricional de crianças e adolescentes de um município do semiárido do Nordeste brasileiro. *Rev Paul Pediatr.* 2014;32(3):200-207.
22. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE .Rio de Janeiro (RJ); 2010.
23. Rivera JA, De Cossío TG, Pedraza LS, Aburto TC, Sánchez TG, Martorell R. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2014;2:321-332.
24. Quadros TMB, Silva RCR, Gordia AP, Neto CSP. Excesso de peso em crianças: comparação entre o critério internacional e nacional de classificação do índice de massa corpórea. *Rev Paul Pedi.* 2012;30:537-543.
25. Moraes LI, Nicola TC, Jesus JSA, et al. pressão arterial elevada em crianças e sua correlação com três definições de obesidade infantil. *Arq Bras Cardiol.* 2014;102:175-180.
26. Silva HGV, Chiara VL, Barros ME, et al. Diagnosing the nutritional status of schoolchildren: a comparison between Brazilian and international criteria. *J Pediatr.* 2008;84:550-555.
27. Costa ASV, Chein MBC, Tonial SR, et al. Estado nutricional de adolescentes do Maranhão, Brasil, por critérios nacional e internacional. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2013;18:3715-3720.

Table 1. Characterization of the Population of children and adolescents, according to gender, age, body mass and stature:

TOTAL POPULATION		5216			
GENDER		MALE		FEMALE	
POPULATION PER GENDER		2882		2334	
		Median	IC 95%	Median	IC 95%
AGE -years		8 (5-14)	0.07	8 (5-14)	0.073
MASS – Kg		27.75 (13-91.5)	0.35	27.1 (13.1-86)	0.405
STATURE - cm		130 (98-177)	0.42	129 (90-180)	0.484

Table 2. Kappa Coefficient among classification criteria of the male body mass index above, and in the upper right diagonal portion; and he female below and in the lower left diagonal portion.

KAPPA	COLE	CONDE	CDC	WHO
COLE		0.621	0.709	0.678
CONDE	0.672		0.669	0.582
CDC	0.803	0.748		0.822
WHO	0.839	0.692	0.820	

Table 3. Results of the Chi-square and Wilcoxon tests about the classification criteria of the body mass index in children and adolescents, and the results of these classifications in percentages per age in the male gender

	COLE				CONDE				CDC				WHO											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
5	2.22%	7.70%	1.04%	1.15%	0.83%	8.64%	1.98%	0.66%	1.28%	7.63%	1.28%	1.91%	1.80%	6.94%	1.53%	1.84%								
6	1.94%	12.04%	1.70%	2.29%	0.59%	11.66%	4.09%	1.63%	1.53%	10.44%	2.71%	3.30%	1.94%	9.37%	3.50%	3.16%								
7	1.21%	11.87%	1.70%	1.53%	0.31%	11.17%	3.61%	1.21%	0.87%	11.14%	1.87%	2.43%	1.94%	9.85%	2.05%	2.46%								
8	1.39%	10.76%	2.15%	1.77%	0.28%	10.34%	3.92%	1.53%	0.80%	10.79%	1.67%	2.81%	2.19%	9.16%	1.77%	2.95%								
9	1.70%	12.70%	2.50%	2.39%	0.24%	11.17%	5.69%	2.19%	0.97%	12.70%	2.26%	3.37%	2.43%	10.58%	2.67%	3.61%								
10	0.73%	7.18%	1.56%	0.87%	0.10%	6.87%	2.64%	0.73%	0.42%	7.25%	1.18%	1.49%	1.63%	5.86%	1.18%	1.67%								
11	0.69%	2.29%	0.66%	0.31%	0.07%	2.53%	1.04%	0.31%	0.49%	2.39%	0.62%	0.45%	0.97%	1.70%	0.80%	0.49%								
12	0.28%	1.53%	0.49%	0.14%	0.03%	1.70%	0.52%	0.17%	0.14%	1.63%	0.28%	0.38%	0.42%	1.32%	0.31%	0.38%								
13	0.14%	0.83%	0.00%	0.03%	0.00%	0.97%	0.00%	0.03%	0.10%	0.87%	0.00%	0.03%	0.28%	0.69%	0.00%	0.03%								
14	0.10%	0.38%	0.03%	0.00%	0.00%	0.49%	0.03%	0.00%	0.07%	0.42%	0.03%	0.00%	0.24%	0.24%	0.03%	0.00%								
Total	10.41%	67.28%	11.83%	10.48%	2.46%	65.54%	23.53%	8.47%	6.66%	65.27%	11.90%	16.17%	13.84%	55.73%	13.84%	16.59%								
% EXCESS WEIGHT	22.31%				32.00%				28.62%				30.43%											
CRITERIA	COLE – CONDE				COLE – CDC				COLE – WHO				CONDE- CDC				CONDE– WHO				CDC – WHO			
CHI-SQUARE	p=0.00				p=0.00				p=0.00				p=0.00				p=0.00							
WILCOXON	p=0.00				p=0.00				p=0.00				p=0.59				p=0.00							

1-Low weight; 2-eutrophic; 3-overweight; 4 –obese. Ages - 5 6.7.8.9.10.11.12.13 and 14. Chi-square test indicated whether there was dependence, and Wilcoxon Test whether there was difference between the criteria Considering significance of $p < 0.05$.

Table 4. Results of the Chi-square and Wilcoxon tests about the classification criteria of the body mass index in children and adolescents, and the results of these classifications in percentages per age in the female gender

	COLE				CONDE				CDC				WHO											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
5	2.49%	8.78%	1.93%	2.40%	1.59%	9.68%	1.89%	2.44%	1.71%	9.21%	1.80%	2.87%	2.10%	9.34%	1.80%	2.36%								
6	2.36%	9.81%	2.78%	2.57%	1.33%	10.28%	3.00%	2.91%	1.54%	10.11%	2.70%	3.17%	2.36%	9.68%	2.57%	2.91%								
7	2.27%	9.08%	2.40%	2.27%	1.07%	9.00%	2.96%	3.00%	1.41%	9.73%	2.14%	2.74%	2.53%	8.65%	1.67%	3.17%								
8	2.10%	12.21%	2.74%	2.31%	0.81%	10.67%	4.54%	3.34%	1.33%	12.90%	2.31%	2.83%	2.70%	10.93%	2.91%	2.83%								
9	1.67%	10.93%	3.43%	2.53%	0.43%	9.77%	4.33%	4.03%	0.94%	11.83%	2.96%	2.83%	2.57%	9.73%	3.30%	2.96%								
10	0.90%	4.33%	1.71%	1.20%	0.09%	4.41%	1.59%	2.06%	0.39%	4.93%	1.20%	1.63%	1.37%	3.73%	1.24%	1.80%								
11	0.34%	2.06%	0.43%	0.13%	0.13%	1.89%	0.60%	0.34%	0.17%	2.31%	0.30%	0.17%	0.51%	1.89%	0.34%	0.21%								
12	0.13%	0.60%	0.17%	0.09%	0.04%	0.43%	0.43%	0.09%	0.04%	0.69%	0.17%	0.09%	0.17%	0.56%	0.17%	0.09%								
13	0.04%	0.43%	0.00%	0.09%	0.00%	0.43%	0.04%	0.09%	0.00%	0.56%	0.00%	0.00%	0.04%	0.51%	0.00%	0.00%								
14	0.09%	0.21%	0.00%	0.00%	0.00%	0.30%	0.00%	0.00%	0.00%	0.30%	0.00%	0.00%	0.09%	0.21%	0.00%	0.00%								
Total	12.38%	58.44%	15.60%	13.58%	5.48%	56.86%	19.37%	18.29%	7.54%	62.55%	13.58%	16.32%	14.44%	55.23%	14.01%	16.32%								
% EXCESS WEIGHT	29.18%				37.66				29.9				30.33											
CRITERIA	COLE – CONDE				COLE – CDC				COLE – WHO				CONDE- CDC				CONDE- WHO				CDC – WHO			
CHI-SQUARE	p=0.00				p=0.00				p=0.00				p=0.00				p=0.00				p=0.00			
WILCOXON	p=0.00				p=0.00				p=0.00				p=0.00				p=0.00				p=0.00			

1-Low weight; 2-eutrophic; 3-overweight; 4 –obese. Ages - 5 6.7.8.9.10.11.12.13 and 14. Chi-square test indicated whether there was dependence, and Wilcoxon Test whether there was difference between the criteria Considering significance of $p < 0.05$.

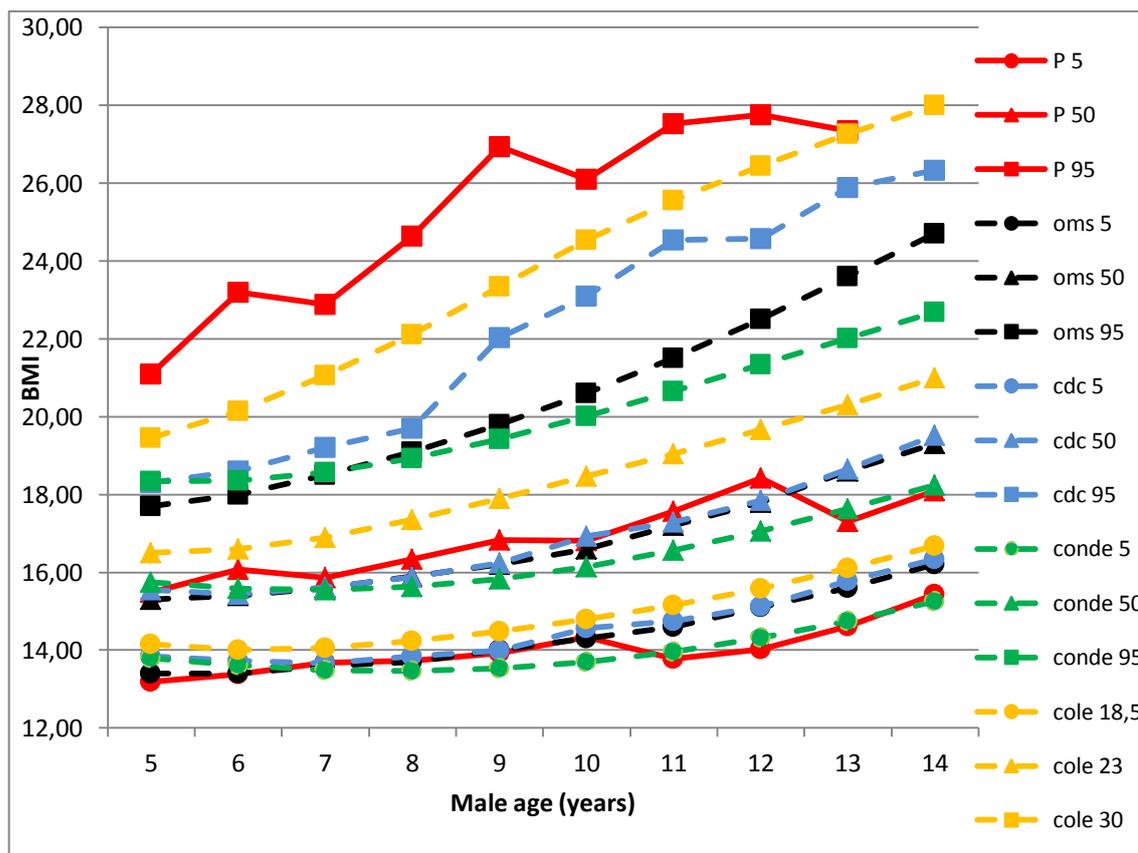


Figure 1. Growth curve of male schoolchildren according to age and criteria studies, and BMI data collected. Presents the percentiles \leq P5 for low weight. P50 for eutrophic individuals and \geq P95 for the obese, used for Conde and Monteiro,⁹ CDC¹⁰ and WHO^{12,13,14}; for Cole *et al.*^{6,7,8} the BMI cut off values and tables for ages according to the Cole *et al.* IOTF⁸ were used. In red, the percentiles for the BMIs collected in the population; in black, for WHO;^{12,13,14} in blue for CDC;^{10,11} in green for Conde and Monteiro;⁹ and yellow for Cole *et al.*^{6,7,8}

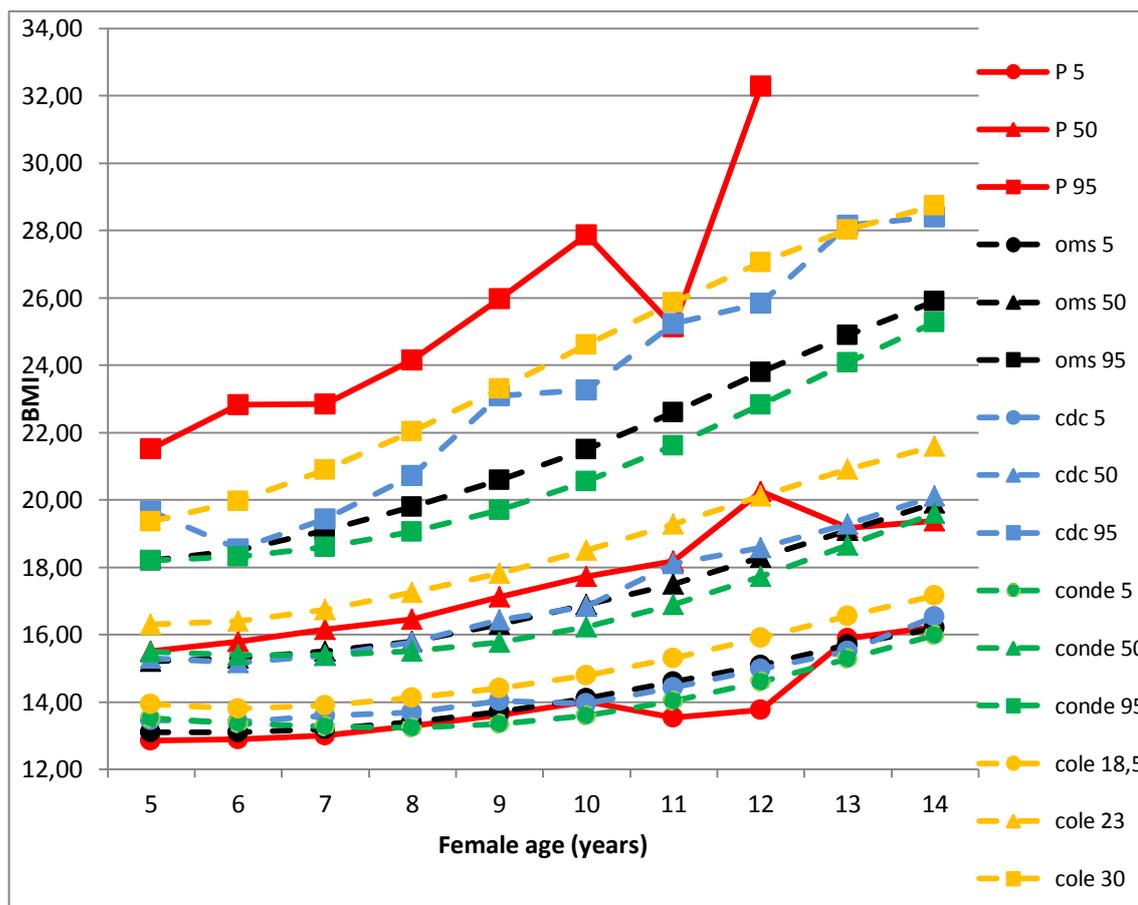


Figure 2. Growth curve of female schoolchildren according to age and criteria studies, and BMI data collected. Presents the percentiles \leq P5 for low weight. P50 for eutrophic individuals and \geq P95 for the obese, used for Conde and Monteiro,⁹ CDC¹⁰ and WHO;^{12,13,14} for Cole *et al.*^{6,7,8} the BMI cut off values and tables for ages according to the Cole *et al.* IOTF⁸ were used. In red, the percentiles for the BMIs collected in the population; in black, for WHO;^{12,13,14} in blue for CDC;^{10,11} in green for Conde and Monteiro;⁹ and yellow for Cole *et al.*^{6,7,8}

2.2 Relations Between Fat%, Motor Coordination, Physical Fitness and Muscle Strength: Cross-Sectional Study With Obese and Eutrophic Brazilian Schoolchildren

Title: RELATIONS BETWEEN FAT%, MOTOR COORDINATION, PHYSICAL FITNESS AND MUSCLE STRENGTH: CROSS-SECTIONAL STUDY WITH OBESE AND EUTROPHIC BRAZILIAN SCHOOLCHILDREN

ABSTRACT

Although some studies have shown that obese children and adolescents are less active than those who are not obese, the relations between their physical activity, sedentarism, ponderal index, stature and motor capacity have not yet been well elucidated. Therefore, the aim of this study was to identify the behavior and correlation between the Fat percentage, motor coordination, muscle strength of the lower limbs and physical fitness in both obese and eutrophic schoolchildren from 6 to 14 years of age. For this study 2982 schoolchildren were evaluated, composing a sample of (n=139); divided into 4 groups: Male Obese Group (n=37); Male Eutrophic Group: (n=31); Female Obese Group: (N=42); and Female Eutrophic Group (n=29). To evaluate the fat percentage, skin fold measurements were used; for motor coordination: the *Körperkoordinationstest für Kinder* tests; for muscle strength, the Standing Long Jump Test; for physical fitness, the 6-minute walk test. The data were submitted to the Shapiro Wilk and Mann Whitney Tests. The male gender presented the highest fat percentage. All the groups presented normal coordination; however, the eutrophic individuals had better coordination than the obese subjects of both genders. For muscle strength and physical fitness, all were weak and in the risk to health zone, with eutrophic individuals being better than the obese subjects. Human development and childhood obesity were observed to have a negative influence on motor performance. The authors suggest that programs encouraging physical activity should be emphasized in schools and systematized in the program contents with the goal of reducing childhood obesity, improving the motor performance and health of children and adolescents.

Key Words: Childhood obesity, physical fitness, muscle strength

INTRODUCTION

A great deal has been said about childhood obesity, its influences, risk factors and methods of intervention,^{1,2} however, there are few studies related to motor coordination, muscle strength and physical fitness in this population.

Motor coordination has been directly related to the psychomotor domain and autonomy of the human being, especially during the stages of growth and maturation,³ and the relationship with growth and development during childhood and adolescence.⁴

There are various ways to classify and order motor capacity, due to its importance to health and athletic performance.^{5,6,7} Basically, the models traditionally used in the classification of motor capacities seek to bring together information in two clearly defined segments: the group of conditioning motor capacities and group of motor coordination capacities.^{5,8,9}

Recently a physical fitness paradigm appeared, which classifies the motor capacities into health-related components of physical fitness and those related to athletic performance.^{5,9}

Although some studies have shown that obese children and adolescents are less active than those who are not obese, the relations between the physical activity, sedentarism, ponderal index, stature and motor capacity of children and adolescents have not yet been well elucidated.¹⁰ Therefore, the aim of this study was to identify the behavior and correlation between the motor coordination, muscle strength of the lower limbs, physical fitness and Fat percentage in both obese and eutrophic schoolchildren from 6 to 14 years of age enrolled at public schools.

METHOD

Design

This was a cross-sectional study with a population composed of 2982 schoolchildren of both genders, between 6 and 14 years of age, regularly enrolled at public schools as from the school calendar year of 2014, in the municipality of Jacarezinho – Paraná, Brazil. All the pupils enrolled were evaluated by means of the children's health project "Projeto Saúde da Criança: Conscientização de Todos". The children's body mass and stature were measured in the same school period of March/April, 2014. They were classified by the Cole et al.^{11,12,13} criteria of the body mass index of children and adolescents.

Participants, therapists, centres

After the evaluations, 168 female students were malnourished (5.6% of the population tested); 193 (6.5%) of undernourished male; 762 (25.6%) of normal weight women; 1193 (40%) of eutrophic male; 183 (6.1%) women with overweight; 160 (5.4%) males with excess weight; 170 (5.7%) obese women; and 153 (5.1%) obese men. Exclusion criteria were as follows: undernourished and overweight were out of the study; refusal to participate in the study; absence on days scheduled for data collection; I have not completed the evaluation; having some physical or health problems that prevented them from performing evaluation activities.

The sample was divided into 4 groups which show the percentages of ratings body composition, as follows: Obese Male Group (MOG) with 37 obese children (24% of the population tested); Man eutrophic group (MEG) with 31 children (2.6% of the population); Female Obese Group (FOG) 42 children (24% of the population); and eutrophic group Women (EGF), with 29 children (3.8% of the population). Obtained a representative sample with 90% confidence and 6.8% error.

The evaluation criteria used were approved by the Ethics Committee of the State University of Campinas (Unicamp): 09471313.0.0000.5404; Report Number:

461.160 – Date of Report: 11/11/2013. A term of Consent, signed by the participant, a term of free and informed consent, and Authorization of Data and Images was presented to the legal guardians authorizing participation in the study by the respective children.

Intervention

Afterwards the families were classified according to the socioeconomic classification proposed by the Brazilian association of research companies (“Associação Brasileira das Empresas de Pesquisa - ABEP”), based on educational level of the head of the family, housing conditions, possession of domestic appliances, automobiles and number of domestic employees. In view of the schoolchildren’s scores, their socioeconomic class was classified from the highest level (Class A) to the lowest level (Class E).¹⁴

For the body mass measurements an anthropometric scale with precision of 100 grams (G-Tech, Accumed Produtos Médico Hospitalares Ltda; Duque de Caxias–RJ; Brazil) was used, with the child being evaluate preferably clothed in physical education gear and barefooted. The children had to remain standing up with their arms extended keeping their elbows close to the body.⁷

Stature was measured with a metal stadiometer (Cardiomed Comércio de Equipamentos Médicos Ltda; Curitiba-PR; Brazil) with a precision scale of 0.1cm. When using the stadiometer it is advisable to support it against the wall. For the stature readout, a device in the shape of a set square (or T-square) must be used to eliminate errors resulting from possible inclinations of materials such a rulers or boards when freely supported on the head of the subject being evaluated.⁷

The Fat percentage was evaluated by means of the Slaughter equations.¹⁵ This method of evaluation was chosen because it is the type most used in the literature, considering the few specific equations unrelated to the fat percentage in children.^{9, 15}

For the motor coordination test in children, the *Körperkoordinationstest für Kinder* (KTK) was used, which consists of performing four motor tasks: balance when walking backwards, hopping on one leg, jumping sideways and moving sideways.

This test involves all the aspects characteristic of a state of motor coordination that has components such as balance, rhythm, laterality, speed and agility.³

The gross values were added and related to tables with the numbers of scores and age of the child, resulting in motor quotients (MQ) of tasks from 1 to 4 by means of reference tables. These four values are added to obtain a score that classifies the body coordination test KTK into: very good coordination, good coordination, normal, coordination disturbance, or insufficient coordination.³

The physical fitness level of the participants was obtained by the 6-minute walk test.^{7,16,17,18} The aim of this test is to evaluate the physical fitness for cardiorespiratory health, particularly in asthmatic subjects and those with chronic bronchitis, however, researches are being conducted for standardization in Brazilian children and in populations of healthy children.^{19, 20} When physical fitness was analyzed the authors first verified whether there were significant differences in the methods of classification: PROESP Expectation of Performance (ED); PROESP evaluating physical fitness for cardiorespiratory health, and 6-minute walk test according to Enright and Sherrill.¹⁶ For the first method, the Manual of Tests and Evaluation version 2012, "Projeto Esporte Brasil" (PROESP-BR) was used, with the aim of evaluating physical fitness for sporting performance; then PROESP Expectation of Performance (EP), the second method used was the PROESP table evaluating physical fitness for cardiorespiratory health, and PROESP risk to health zone (RH).⁷ For the third method, the equation of reference was used for the predicted distance (PD) in the 6-minute walk test according to Enright and Sherrill.¹⁶ To evaluate the indicators of muscle strength of the lower limbs, the long jump test was used, which was performed and classified according to the criterion of the normative tables of PROESP.⁷

Data analysis

The data were statistically analyzed by the Shapiro Wilk normality test. However, the majority of the variables were the ordinal variables, therefore a non-parametric test was used. To verify whether or not there were differences between the groups for each variable, between the methods of evaluating physical fitness, the Mann Whitney Test was used. For correlation, the Spearman test was used between

the groups and variables, adopting the classification of Callegari.²¹ The level of significance adopted was ($p < 0.05$) for all the analyses. The statistical package used was SPSS17.²²

RESULTS

The socioeconomic classifications of the schoolchildren's families were shown to be between Class D and C1.¹⁴

The age shown in years, the groups presented /NS= (non significant) difference with a median of 9 years (6-13). As regards stature, presented in cm, there was significant difference for MOG and MEG with a median of 140 (121-154) and 132 (118-154) respectively. The other groups presented no significant differences between them.

The prevalence of fat percentage in the obese groups in comparison with the eutrophic groups, both male and female, showed higher significant differences for the obese groups. The MOG presented an excessively high percentage of approximately 81.1% in comparison with MEG, that demonstrated 74.2% for adequate and 22.6% for low or excessively low fat percentage, particularly at the ages of 9, 10 and 13 years. The excessively high fat percentage of above 81.1% was present at all ages with the exception of 7 and 11 years in the MOG. Whereas, in the age group of 11 years, there was an improvement in fat percentage, classifying 33.3% as excessively high and the mean of 81.1% for the other age groups. (TABLE 1)

Similarly also for FOG, 59.5% presented an excessively high fat percentage with significant difference in comparison with FEG, in which 79.3% showed an adequate percentage. At the ages of 12 and 13 years the FEG presented 100% of the population evaluated with moderately high fat percentage, which was 20.7% of the population of eutrophic females. The prevalence between genders is demonstrated by the MOG presenting the highest excessively high fat percentage of 81.1% with significant difference, in comparison with 59.5% of the FOG. The MEG presented significant difference, showing 74.2% with adequate and 16.1% with low fat percentage, in comparison with FEG showing 79.3% with adequate and 20.7% with moderately high, and prevalence of a higher fat percentage in FEG in comparison with MEG (TABLE 1).

The motor coordination of the Groups MOG, MEG, FOG and FEG was classified as normal. The MOG presented normal coordination (70.3%) and coordination disturbance (18.9%) with significant difference in comparison with MEG that presented normal coordination (58.1%) and good coordination (38.7%), thus demonstrating that the MEG group had significantly better coordination than the MOG (TABLE 2).

The FOG presented normal coordination (61.9%) and coordination disturbance (31.0%) with significant difference in comparison with FEG that presented normal coordination (75.86%) and good coordination (20.68%), thus demonstrating that the FEG group had significantly better coordination than the FOG.

There were no significant differences between genders.

For the groups MOG, FOG and FEG the authors perceived a trend towards worsening coordination as the children grew and developed, and this worsening was evident at the ages of 12 and 13 years. Whereas, in the MEG, schoolchildren aged 13 years presented better coordination in comparison with the other age groups. Among all the groups the MEG presented the best values for coordination (TABLE 2).

As regards the Long Jump used for observing muscle strength of the lower limbs, there was no significant difference between the groups, with all being classified as Weak. There was a tendency for schoolchildren of 7 and 8 years of age to present better long jump values in all the groups, however, for the MOB, schoolchildren aged 10 years presented 11.1% classified as very good and of those aged 11, 33.3% were classified as excellent in the long jump. Among all the groups, schoolchildren present muscle strength values of lower limbs classified as good to excellent with values in small percentages; there was no significant difference among them, and also not between genders (TABLE 3).

When the authors analyzed whether there were differences in physical fitness between the groups studied, they observed that there was equality between the groups, presenting weak results for PROESP – EP; in the risk for health zone for PROESP-RH; and below the predicted distance for ENRIGHT - PD. Only the latter criterion presented significant difference for FOG and FEG, with the group of eutrophic subjects being better in comparison with the obese subjects studied. There was also significant difference for MOG in comparison with FOG, with the MOG being significantly better (TABLE 4).

For the analysis of age and physical fitness no variations were found among the methods studied. However, for ENRIGHT – PD presented a trend towards better physical fitness results with the increase in age; with MOG being 10.8% above the PD between the ages of 8 to 11 years. Similarly, the FEG was 27.6% above the PD, and the MEG also showed the same tendency, but up to 13 years, with a value of 22.6% above the PD. Therefore, the Eutrophic Groups presented better physical fitness than the obese groups for the ENRIGHT - PD criterion (TABLE 4).

Analysis of the correlation of anthropometric variables and performance between all the groups evaluated simultaneously, MOG, MEG, FOG and FEG presented positive and significant correlations, showing that the higher the age, the greater would be the stature and the better the long jump (LJ); the better the coordination and the LJ, the better would be the physical fitness.

There were also negative and significant correlations showing that the higher the age and stature, the lower was the coordination; and the higher the fat percentage, the lower was the coordination and physical fitness, also watching was that the lower the coordination and physical fitness, the higher the percentage of fat. (TABLE 5).

DISCUSSION

In Brazil, over the last four decades there has been at least a five-fold increase in the prevalence of obesity among children and adolescents in the age-range from 5 to 19 years, in both genders⁷. Therefore, obesity has become a world-wide epidemic, leveraged by the evolution of technology that has brought with it a great deal of practicality, and simultaneously disagreeable effects on health.²³ In this study, the authors have emphasized the prevalence of a higher fat percentage in the obese than in eutrophic subjects, with significant difference. As regards the distribution between genders, the MOG had a higher fat percentage than the FOG, with significant difference. For the eutrophic subjects, the FEG had a higher fat percentage than the MEG. Although the FEG presented higher adequate fat percentage values, the authors perceived that 20.6% of them fitted into the moderately high category, given for schoolchildren from 12 to 13 years of age. One study observed that the sensitive capacities at the age of 12 and 13 years are mainly

resistance, strength, spatial orientation and speed, which would be the most indicated for reducing the fat percentage.²⁴

In the present study, the authors observed that all the groups presented normal coordination. However, the MOG showed higher percentages between normal and coordination disturbance with significant difference, in comparison with the MEG that showed higher percentages between normal and good coordination. Therefore the eutrophic males had better coordination with significant difference in comparison with the obese males. This also occurred between the FOG and FEG. Therefore, in the present study, the authors observed that eutrophic schoolchildren had better coordination than the obese, with significant difference. Other studies have found similar results showing that obese children present remarkably lower levels of motor coordination in comparison with eutrophic children.^{25,26,27} In addition, this study showed the higher the age and stature, the lower was the coordination; and the higher the fat percentage, the lower was the coordination and physical fitness.

Whereas, another study that evaluated 27 children with a mean age of 5.7 years, with 18% of the population being obese, submitted the children to an anthropometric evaluation and coordination tests such as the KTK and Test of Gross Motor Development– Second Edition (TGMD-2). The cited authors verified that the BMI did not relate to the results of coordination, and did not show difference between the genders.²⁸

According to the findings of the present study, the authors perceived that the groups MOG, FOG and FEG presented worsening coordination between the age groups of 12 and 13 years, which may be justified because the stage when motor coordination develops most is from 7 to 12 years.²⁴ Different studies in the literature have also shown that the BMI and motor coordination are negatively correlated.^{25,26,27,29} Another study strongly suggested that the status of children's weight has a negative influence on the future level of gross motor coordination, and vice-versa.³⁰

With regard to the muscle strength of the lower limbs, the groups presented weak muscle strength with no significant differences between them. This finding implies that muscle strength does not appear to be influenced by the children's fat percentage, however, below normality for obese and eutrophic children.

Other authors have shown that the muscle strength of obese subjects showed similar or higher absolute strength values than those of their non-obese pairs. These

findings have been attributed to the probable neuromuscular adaptation induced by excess body weight on the musculo-skeletal structure.^{31,32}

In the present study, the authors also observed that the older the age, the higher would be the stature, and the better would be the long jump (LJ); the better the coordination and the LJ, the better would be the physical fitness. However, no type of significant correlation was found with the long jump or the muscle strength of the lower limbs and fat percentage.

According to Tsiros et al.,³³ who conducted a study with the aim of evaluating whether obese children had reduced knee extension strength related to adiposity; he observed that the torques generated by children without the factor obesity were shown to be similar to those of their obese pairs. These findings affirmed that the intrinsic contractile properties of the extensor muscles were not changed by obesity, which corroborates the results presented by the present study.

³⁴

However, although obesity did not interfere directly in the muscle strength of the lower limbs, the authors noted that all the groups evaluated were found to have values lower than those of normality. This generates further discussions and concerns. One of the possible reasons why this finding may be related to significant change in the culture of children who reside in the urban environment in the 21st Century that provided them with access to technology, is that this does not encourage the practice of recreational, playful and cognitive activities, among others.

³⁵ Therefore, electronic games - the fruit of technological advancement - have contributed to changes in habits, resulting in diminished practice of physical activities. Therefore, a positive relationship has been related between the time spent watching television and increase in body fat in schoolchildren.³⁵ It is prudent to observe that the age group that best develops muscle strength is the group between 9 and 15 years,²⁴ as shown in the results of the MOG that showed improvement between 10 and 11 years of age.

For physical fitness, all were considered weak, in the risk to health zone and below the predicted distance, with the eutrophic subjects having better levels of physical fitness than the obese; and the male obese prevailed over the female obese subject, however, with no significant difference between them and all were in the risk to health zone. Only for the Enright & Sherril method¹⁶ was there significant difference; the eutrophic subjects were more resistant than the obese, and the male

obese were better in comparison with the female obese subjects. However, with higher percentages below the predicted distance.

Another study also observed that the majority of the schoolchildren evaluated presented levels of physical fitness below those expected, particularly in the components of explosive strength of the lower limbs, agility, speed and cardiorespiratory aptness, as shown in the results of the present study. The differences between the cited and the present study were the use of a battery of tests and PROESP-BR measurements performed in 5 tests.³⁶

Studies have revealed that obese children have shown low results in motor tests evaluating physical fitness, indicating that the level of physical fitness is a great deal lower than the desired level.^{37,38}

It must be considered that there is a stage of physical fitness sensitive to development between the ages of 6 and 15 years, with greater emphasis after the age of 13 years.²⁴ All the groups with the exception of the FOG presented better results between the ages of 10 and 11 years, however, they were shown to be weak, at risk for health with values below the predicted distance.

A reality that has demanded attention due to the increase in childhood obesity, is the increase in sedentarism as a result of discouraging physical activities, increase in technology, and change in the culture of an active lifestyle.^{35,39,40}

The obese schoolchildren in this study demonstrated that obesity has a negative influence on coordination and physical fitness, as well as the lack of coordination and physical fitness can increase the percentage of fat. It was also observed that physical fitness is positively correlated with the coordination and muscle strength. These factors may be worked on together to improve the fat percentage in obese schoolchildren, by means of guided physical activity programs, improvement in school program contents, emphasizing public health actions.

According to the results, the male gender presented the highest fat percentage. All the groups presented normal coordination, however, the eutrophic individuals had better coordination than the obese subjects of both genders. For muscle strength and physical fitness, all were weak and in the risk to health zone, with eutrophic individuals being better than the obese subjects, and males being better than the females. The authors observed that childhood obesity had a negative influence on motor performance of children and adolescents.

Therefore, the authors suggest greater investment in programs that encourage the practice of guided and frequent physical activity. These must be emphasized at schools and systematically in their program contents, working on muscle strength, physical fitness, coordination, and methods to reduce childhood obesity, thereby improving the motor performance and health of children and adolescents.

REFERENCES

- 1- Moreira M, Cabral P, Ferreira H, Lira P. Excesso de peso e fatores associados em crianças da região nordeste do Brasil. *J Pediatr.* 2012;88:347-352.
- 2- Buonani C, Fernandes R; Silveira L, Bastos K, Monteiro P, Filho I, Júnior I. Prevenção da síndrome metabólica em crianças obesas: uma proposta de intervenção. *Rev. Paulista Pediatr.* 2011;2:186-192.
- 3- Gorla IJ, Araújo FP; Rodrigues LJ. Avaliação motora em educação física adaptada - O Teste De Coordenação Motora KTK. 2nd ed. São Paulo (SP):Phorte editor; 2009.
- 4- Soares NS, Leone ID, Costa VB, Cabral PUL, Vieira CMS, Madeira FB. Coordenação motora em escolas: relação com a idade, gênero, estado nutricional e instituição de ensino. *Rev Biomotriz.* 2014;8:36-48.
- 5- Guedes DP. Implicações associadas ao acompanhamento do desempenho motor de crianças e adolescentes. *Rev Bras Educ Fís Esporte.* 2007;21:37-60.
- 6- Coledam DH, Arruda GA, Santos JW, Oliveira AR. Relação dos saltos vertical, horizontal e sêxtuplo com a agilidade e velocidade em crianças. *Rev Bras Educ Fís Esporte.* 2013;27:43-53.
- 7- Gaya A, Lemos A, Gaya A, Teixeira D, Pinheiro E, Moreira R. Manual de Testes e Avaliação. Manual do Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR). Porto Alegre (RS); 2012.

- 8- Gallahue DI. Understanding motor development in children. New York (NY): John Wiley & Sons; 1982.
- 9- Guedes PD, Guedes EJ. Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes. São Paulo (SP): Editora CLR Balieiro; 2002.
- 10- Melo MM, Lopes VP. Associação entre o índice de massa corporal e a coordenação motora em crianças. *Rev Bras Educ Fís Esporte*. 2013;2:7-13.
- 11- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Brit Med J*. 2000;320:1240-1246.
- 12- Cole TJ, Flegal KM, Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescent: International survey. *Brit Med J*. 2007;5:1-8.
- 13- Cole TJ, Lonstein T. Extended international (iotf) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity in children. *Pediatr Obes*. 2012;7:284–294.
- 14- Critério de Classificação Econômica Brasil. *Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa – ABEP*. São Paulo (SP); 2012.
- 15- Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan Md & Bembem Da. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology*. 1988;60:709-723.
- 16- Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 1998;158:1384-1387.
- 17- Guedes DP, Guedes JERP. Manual prático para avaliação em educação física. 1st ed. Barueri (SP): Editora Manole; 2006.
- 18- Britto RR, Sousa LAP. Teste de caminhada de seis minutos, uma normatização brasileira. Six minute walk test – a brazilian standardization. *Fisioterapia em Movimento*. 2006;19:49-54.
- 19- Andrade LB, Silva DA, Salgado TL, Figueroa J.N.; Silva, N.L.; Britto, M.C.A. Comparison of six-minute walk test in children with moderate/ severe asthma with reference values for healthy children. *J Pediatr V*. 2014;90:250–257.

- 20- Martins R, Gonçalves RM, Mayer AF, Schivinski CIS. Confiabilidade e reprodutibilidade do teste de caminhada de seis minutos em crianças saudáveis. *Fisioter Pesq.* 2014;21:279-284.
- 21- Callegari J, Sidia M. Bioestatística: princípios e aplicações. Porto Alegre (RS): Artmed; 2003.
- 22- Dancey C, Reidy J. Estatística sem matemática para psicologia: usando spss para windows. Porto Alegre (RS): Artmed; 2006.
- 23- Pudla KJ, González CDA, Vasconcelos FAG. Effect of breastfeeding on obesity of schoolchildren: influence of maternal education. *Rev Paul Ped.* 2015;33:294-301.
- 24- Lopes VP, Maia JAR. Períodos críticos ou sensíveis: revisitar um tema polêmico à luz da investigação empírica. *Rev Paul Educ Fís.* 2000;14:128-140.
- 25- Melo MM, Lopes VP. Associação entre o índice de massa corporal e a coordenação motora em crianças. *Rev Bras Educ Fís Esporte.* 2013; 27:7-13.
- 26- Graf C, Koch B, Kretschmann-Kandel E, Falkowski G, Christ H, Coburger S, Lehmacher W, Bjarnason-Wehrens B, Platen P, Tokarski K, Predel HG, Dordel S. Correlation between bmi, leisure habits and motorabilities in childhood (chilt-project). *Int J Obes.* 2004;28:22–26.
- 27- Martins D, Maia J, Seabra A, Garganta R, Lopes V, Katzmarzyk P. Correlates of changes in bmi of children from the azores islands. *Int J Obes.* 2010;34:1487-1493.
- 28- Catenassi FZ, Marques I, Bastos CB, Basso L, Ronque VER, Gerage AM. Relação entre índice de massa corporal e habilidade motora grossa em crianças de quatro a seis anos. *Rev Bras Med Esporte.* 2007;13:227-230.
- 29- Luz LGO, Seabra AFT, Santos R, Padez C, Ferreira JP, Silva MJC. Associação entre imc e teste de coordenação corporal para crianças (ktk): uma meta-análise. *Rev Bras Med Esporte.* 2015;21:230-235.
- 30- D'hondt E, Deforche B, Gentier I, Verstuyf J, Vaeyens R, De Bourdeaudhuij I, Philippaerts R, Lenoir M. Longitudinal study of gross motor coordination and weight status in children. *Obesity.* 2014;22:1505–1511.
- 31- Wetzsteon RJ, Petit MA, Macdonald HM, Hughes JM, Beck TJ, McKay HA. Bone structure and volumetric bmd in overweight children: a longitudinal study. *J Bone Miner Res.* 2008;23:1946-1953.

- 32- Vanderwalle S, Taes Y, Van Helvoirt M, Debode P, Herregods N, Ernst C. Bone size and bone strength are increased in obese male adolescents. *J Clin Endocrinol Metab.* 2013;98:3019–3028.
- 33- Tsiros DM, Coates MA, Howe CRP, Grimshaw NP, Walkley J, Shield A, Mallows R, Hills PA, Kagawa M, Shultz S, Buckley DJ. Knee extensor strength differences in obese and healthy-weight 10-to 13-year-olds. *Eur J Appl Physiol.* 2013;113:1415–1422,.
- 34- Reuter CP, Burgos MS, Pritsch CVP, Silva PT, Marques KC, Souza S, Pasa L, Silva R, Muradás R. Obesidade, aptidão cardiorrespiratória, atividade física e tempo de tela em escolares da zona urbana e rural de santa cruz do sul-rs. *Cinergis.* 2015;16:52-56.
- 35- Alexandre JM, Reis MS, Capistrano R, Montoro AP, Silva RC, Beltrame TS. Avaliação do desempenho de escolares em testes de aptidão física. *Rev Saúde.* 2015;41:161-168.
- 36- Ronque VRE, Cyrino SE, Dórea V, Júnior SH, Galdi GHEE, Arruda M. Diagnóstico da aptidão física em escolares de alto nível socioeconômico: avaliação referenciada por critérios de saúde. *Rev Bras Med Esporte.* 2007;13:71-76.
- 37- Figueredo C, Santos D, Souza M, Seabra A, Maia J. obesidade e sobrepeso em adolescentes: relação com atividade física, aptidão física, maturação biológica e “status” socioeconômico. *Rev Bras Educ Fís Esporte.* 2011;25:225-35.
- 38- Poeta L, Duarte FM, Giuliano I, Mota J. Intervenção interdisciplinar em crianças obesas e o impacto na saúde e qualidade de vida. *J Pediatría.* 2013;89:499–504.
- 39- Camargo MPPA, Filho BAA, Antonio BAAM, Giglio SJ. A não percepção da obesidade pode ser um obstáculo no papel das mães de cuidar de seus filhos. *Ciência e saúde coletiva.* 2013;18:323-333.
- 40- Santos D, Chaves R, Souza M, Seabra A, Garganta R, Maia J. Taxas de sucesso na aptidão física - efeitos da idade, sexo, atividade física, sobrepeso e obesidade. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2010;12:309-315.

Table 1. Fat percentage relative to ages, correlating the groups and p-values:

FAT PERCENTAGE									
	6	7	8	9	10	11	12	13	Total
MOG									
1	100.0%	66.7%	87.5%	81.8%	88.9%	33.3%	100.0%	0.0%	81.1%
2	0.0%	33.3%	12.5%	9.1%	11.1%	33.3%	0.0%	0.0%	13.5%
3	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	2.7%
4	0.0%	0.0%	0.0%	9.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.7%
MEG									
3	0.0%	12.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%
4	100.0%	75.0%	77.8%	50.0%	66.7%	100.0%	100.0%	50.0%	74.2%
5	0.0%	12.5%	11.1%	50.0%	16.7%	0.0%	0.0%	50.0%	16.1%
6	0.0%	0.0%	11.1%	0.0%	16.7%	0.0%	0.0%	0.0%	6.5%
FOG									
1	62.5%	0.0%	55.6%	80.0%	50.0%	0.0%	100.0%	0.0%	59.5%
2	37.5%	100.0%	33.3%	20.0%	50.0%	100.0%	0.0%	0.0%	38.1%
3	0.0%	0.0%	11.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.4%
FEG									
3	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	33.3%	0.0%	100.0%	100.0%	20.7%
4	100.0%	66.7%	100.0%	100.0%	66.7%	100.0%	0.0%	0.0%	79.3%
p-Value	MOG/MEG p=0.000		FOG/FEG p=0.000		MOG/FOG p=0.000		MEG/FEG p=0.000		

MOB - male obese group; MEG - male eutrophic group; FOG- female obese group; FEG - female eutrophic group. 1- Excessively high; 2 - High; 3 - Moderately high; 4- Adequate; 5 - Low; 6 - Excessively Low. Age From 6 to 13 years Significance of $p < 0.05$ indicating the difference between the Groups.

Table 2 Classification of Motor Coordination, correlating ages and comparison between groups, with (p) values:

COORDINATION									
	6	7	8	9	10	11	12	13	Total
MOG									
2	0.0%	0.0%	0.0%	9.1%	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	5.4%
3	100.0%	33.3%	87.5%	81.8%	55.6%	66.7%	0.0%	0.0%	70.3%
4	0.0%	66.7%	12.5%	9.1%	22.2%	0.0%	100.0%	0.0%	18.9%
5	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	22.2%	0.0%	0.0%	0.0%	5.4%
MEG									
2	50.0%	50.0%	44.4%	0.0%	16.7%	0.0%	0.0%	100.0%	38.7%
3	50.0%	50.0%	55.6%	100.0%	66.7%	100.0%	100.0%	0.0%	58.1%
4	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	16.7%	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%
FOG									
2	0.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.4%
3	87.5%	50.0%	100.0%	50.0%	40.0%	0.0%	0.0%	0.0%	61.9%
4	12.5%	0.0%	0.0%	50.0%	60.0%	100.0%	0.0%	0.0%	31.0%
5	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	4.8%
FEG									
2	0.0%	33.3%	28.6%	0.0%	33.3%	25.0%	0.0%	0.0%	20.7%
3	100.0%	66.7%	71.4%	100.0%	66.7%	75.0%	100.0%	50.0%	75.9%
4	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	50.0%	3.5%
p-Value	MOG/MEG p=0.000		FOG/FEG p=0.000		MOG/FOG p=0.262		MEG/FEG p=0.155		

MOB - male obese group; MEG - male eutrophic group; FOG- female obese group; FEG - female eutrophic group. 1- Very Good; 2- Good Coordination; 3- Normal Coordination; 4- Coordination Disorder; 5- Insufficient Coordination; Age from 6 to 13 years. Significance of $p < 0.05$ indicating the difference between the Groups.

Table 3 Classification of Muscle Strength, correlating ages and comparison between groups, with (p) values:

MUSCLE STRENGTH									
	6	7	8	9	10	11	12	13	Total
MOG									
1	0.0%	0.0%	12.5%	0.0%	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	5.4%
2	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	11.1%	0.0%	0.0%	0.0%	2.7%
4	0.0%	0.0%	12.5%	18.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	8.1%
5	100.0%	100.0%	0.75	81.8%	88.9%	66.7%	100.0%	0.0%	83.8%
MEG									
1	0.0%	0.0%	11.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%
2	0.0%	12.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%
3	0.0%	0.0%	11.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.2%
4	0.0%	37.5%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	19.4%
5	100.0%	50.0%	44.4%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	71.0%
FOG									
2	0.0%	0.0%	11.1%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.4%
3	25.0%	0.0%	22.2%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	9.5%
4	37.5%	100.0%	11.1%	20.0%	10.0%	0.0%	0.0%	0.0%	21.4%
5	37.5%	0.0%	55.6%	80.0%	90.0%	100.0%	100.0%	0.0%	66.7%
FEG									
2	100.0%	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	6.9%
3	0.0%	0.0%	28.6%	0.0%	0.0%	25.0%	0.0%	0.0%	10.3%
4	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	16.7%	25.0%	0.0%	0.0%	10.3%
5	0.0%	33.3%	71.4%	100.0%	83.3%	50.0%	100.0%	100.0%	72.4%
p-Value	MOG/MEG		FOG/FEG		MOB/FOB		MEG/FEG		
	p=0.254		p=0.802		p=0.122		p=0.985		

MOB - male obese group; MEG - male eutrophic group; FOG- female obese group; FEG - female eutrophic group. 1- Excellent; 2- Very Good; 3- Good; 4- Reasonable; 5- Weak; Age from 6 to 13 years. Significance of $p < 0.05$ indicating the difference between the Groups.

Table 4 Classification of Physical Fitness, correlating ages and comparison between groups, with (p) values:

PHYSICAL FITNESS - EP									
	6	7	8	9	10	11	12	13	Total
	MOG								
5	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%
	MEG								
5	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	FOG								
5	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%
	FEG								
3	0.0%	0.0%	28.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	6.9%
5	100.0%	100.0%	71.4%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	93.1%
p-Value	MOG/MEG p=1.000		FOG/FEG p=0.086		MOB/FOB p=1.000		MEG/FEG p=0.140		
PHYSICAL FITNESS - RH									
	6	7	8	9	10	11	12	13	Total
	MOG								
2	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%
	MEG								
2	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	FOG								
2	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%
	FEG								
1	0.0%	0.0%	28.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	6.9%
2	100.0%	100.0%	71.4%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	93.1%
p-Value	MOG/MEG p=1.000		FOG/FEG p=0.086		MOB/FOB p=1.000		MEG/FEG p=0.140		
PHYSICAL FITNESS - PD									
	6	7	8	9	10	11	12	13	Total
	MOG								
1	0.0%	0.0%	12.5%	9.1%	11.1%	33.3%	0.0%	0.0%	10.8%
2	100.0%	100.0%	87.5%	90.9%	88.9%	66.7%	100.0%	0.0%	89.2%
	MEG								
1	50.0%	0.0%	33.3%	0.0%	33.3%	0.0%	0.0%	50.0%	22.6%
2	50.0%	100.0%	66.7%	100.0%	66.7%	100.0%	100.0%	50.0%	77.4%
	FOG								
2	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	0.0%	100.0%
	FEG								
1	0.0%	0.0%	28.6%	20.0%	50.0%	50.0%	0.0%	0.0%	27.6%
2	100.0%	100.0%	71.4%	80.0%	50.0%	50.0%	100.0%	100.0%	72.4%
p-Value	MOG/MEG p=0.193		FOG/FEG p=0.000		MOB/FOB p=0.030		MEG/FEG p=0.657		

According to Gaya et al., (2012): Classification Expected Performance (EP) 1- Excellent, 2- Very Good, 3- Good, 4- Reasonable, 5- Weak. Classification Zone of Risk to Health (RH) 1- Healthy, 2 - Risk to Health According to Enright and Sherrill, 1998: Equation of Reference for Predicted Distance (DP) 1- Above PD, 2- Below PD; MOG - male obese group; MEG - male eutrophic group; FOG - female obese group; FEG - female eutrophic group; Age from 6 to 13 years. Significance of $p < 0.05$ indicating the difference between the Groups.

Table 5. Correlation between anthropometric variables and motor performance between all the groups evaluated (MOG, MEG, FOG/FEG).

	AGE	STAT	COORD	MS	FIT	F%
AGE		0.766**	-0.276**	0.175*	0.128	0.014
STAT	0.766**		-0.347**	0.172*	-0.015	0.15
COORD	-276**	-347**		0.155	0.476**	-0.524**
MS	.175*	.172*	0.155		0.256**	-0.126
FIT	0.128	-0.015	.476*	.256*		-0.539**
F%	0.014	0.15	.524*	-0.126	.539*	

** Significant correlation at level of 0.01. * Significant correlation at level of 0.05. STAT - stature, COORD - coordination, MS - muscle strength, FIT - physical fitness, F% - fat percentage. MOB - male obese group; MEG - male eutrophic group; FOG- female obese group; FEG - female eutrophic group.

3 DISCUSSÃO

Nos últimos 30 anos, a incidência da obesidade em crianças americanas cresceu de aproximadamente 5% para 20% (OGDEN, 2002). No Brasil, estima-se que 33% das crianças entre 5 a 9 anos de idade estejam acima do peso, sendo que destas 14,3% são consideradas obesas, conforme Pesquisa de Orçamentos Familiares em 2008 e 2009 (IBGE, 2010). Assim a obesidade vem se tornando uma epidemia mundial (NADER et al., 2006; FERNANDES et al., 2012; REUTER et al., 2013; PUDLA et al., 2015).

A utilização do IMC é reconhecida como estratégia de aplicação em grandes populações, capaz de fornecer estimativas de alterações nutricionais de forma mais rápida, oferecendo subsídios a novos estudos e para elaboração de programas de prevenção à obesidade (FAVARO; SCHNOOR, 2011).

Nota-se que há uma diversidade de critérios propostos para a avaliação do IMC. Havendo uma grande dificuldade na determinação de um referencial para o diagnóstico do estado nutricional e a diferença no IMC entre as populações mundiais.

Várias referências são utilizadas para a avaliação da classificação do IMC em crianças e adolescentes, assim como as utilizadas no artigo apresentado por este estudo DIFERENTES CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES: ESTUDO TRANSVERSAL EM BRASILEIROS que teve por objetivo analisar os diferentes critérios de classificação do índice de massa corporal de crianças e adolescentes de 5 a 14 anos de escolas públicas a partir dos critérios propostos por Cole et al., (2000, 2007), Cole e Lobstein, (2012), Conde e Monteiro (2006), Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (KUCZMARSKI et al., 2002), OMS (1995, 2000) e Onis et al., (2007).

Um estudo transversal com 860 escolares, de 5 a 19 anos revela que excesso de peso aqui representados pelo somatório das duas condições (sobrepeso, obesidade) apresentou maior prevalência que o déficit de desnutrição deixando clara a necessidade de atenção a esse problema para viabilizar intervenções que contribuam para a melhoria do estado nutricional de escolares (RAMIRES et al., 2014). Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) indicam que entre crianças brasileiras na faixa etária de 5 a 9 anos,

uma em cada três tem excesso de peso 33,5% e 14,3% são obesas. A pesquisa revelou um salto no número de crianças de 5 a 9 anos com excesso de peso, ao longo de 34 anos: em 2008-09, 34,8% dos meninos estavam com o peso acima da faixa considerada saudável pela OMS (1995, 2000) e Onis et al., (2007). Em 1989, este índice era de 15%, contra 10,9% em 1974-75. Observou-se padrão semelhante entre as meninas, que apresentaram 8,6% na década de 70, 11,9% no final dos anos 80 e chegaram a 32% em 2008-09 (IBGE, 2010).

No presente trabalho, considerando o percentual de escolares com excesso de peso os critérios apresentam para o masculino e feminino respectivamente: Cole et al. (2000, 2007), Cole e Lobstein, (2012), 22,31% e 29,18%, Conde e Monteiro (2006) 32% e 37,66%, CDC (KUCZMARSKI et al., 2002) 28,62% e 29,90, OMS (1995, 2000) e Onis et al., (2007) 30,43% e 30,33, correspondendo assim para cada 10 crianças em média 3 estão acima do peso e com valores acima dos apresentados anteriormente, uma situação alarmante. O percentual de escolares com excesso de peso está acima do apresentado pelo IBGE (2010).

A prevalência estimada de sobrepeso em crianças da América Latina considerando prevalência nacional de sobrepeso e obesidade com o critério de classificação da OMS (1995, 2000) e Onis et al., (2007), variou de 18,9% a 36,9% em crianças em idade escolar de 5-11 anos e de 16,6% a 35,8% em adolescentes de 12-19 anos. Cerca de 20-25% da população (RIVERA et al., 2014).

No presente estudo o critério que apresentou a maior prevalência para o excesso de peso foi de Conde e Monteiro (2006) em ambos os gêneros, com um percentual de 32% para o masculino e 37,66% para o feminino. O feminino apresentou prevalência de excesso de peso, principalmente nas idades de 6 e 9 anos, podendo-se observar que o comportamento da curva de crescimento apresentado nos quatro critérios é semelhante, apresentando uma curva de crescimento que aumenta a obesidade conforme cresce a idade.

Em outros estudos o mesmo achado foi encontrado, por exemplo, Quadros (2012) que pesquisou 585 escolares entre 6 a 9 anos da cidade de Ponta Grossa – Paraná, avaliou peso, estatura e dobras subescapulares e classificou de acordo com os critérios de Conde e Monteiro (2006) e Cole et al. (2000, 2007), Cole e Lobstein, (2012). A prevalência de excesso de peso em crianças brasileiras foi maior quando utilizado o critério de classificação de Conde e Monteiro (2006), com

um percentual de 28,9% e Cole et al. (2000, 2007), Cole e Lobstein, (2012), 20,7% (QUADROS et al., 2012).

O estudo de Moraes et al., (2013) que foi realizado com avaliação de medidas antropométricas e da pressão arterial (PA) de 585 escolares entre 6 a 9 anos, de Vila Velha, Espírito Santo, demonstra a prevalência de excesso de peso em crianças brasileiras sendo maior quando utilizado o critério de classificação de Conde e Monteiro (2006), o critério brasileiro mostrou ser o mais sensível como preditor de risco de PA elevada para a amostra (MORAES et al., 2013).

Enquanto em outro estudo realizado com escolares, Silva et al., (2008), analisou 160 escolares de 7 a 9 anos da cidade do Rio de Janeiro, não houve diferença significativa entre os critérios Cole et al. (2000, 2007) Cole e Lobstein, (2012), Conde e Monteiro (2006), e OMS (1995, 2000) e Onis et al., (2007). Contudo, os autores encontraram maior prevalência de sobrepeso nas meninas segundo a OMS (1995, 2000) e Onis et al., (2007), em contrapartida para os meninos, maior percentual de sobrepeso também foi encontrado quando se aplicou o referencial de Conde e Monteiro (2006) (SILVA et al., 2008).

Para este estudo atual foi observada prevalência de sobrepeso nas meninas em relação aos meninos quando se aplicou o referencial de Cole et al. (2000, 2007), Cole e Lobstein, (2012), CDC (KUCZMARSKI et al., 2002) e OMS (1995, 2000) e Onis et al., (2007) em contraposição ao Conde e Monteiro (2006) que apresenta prevalência para os meninos como Silva et al., (2008).

No estudo de Favaro e Schnoor (2011), foram avaliados 124 alunos de uma escola pública de Várzea Grande/Mato Grosso. Cada aluno foi classificado de acordo com três diferentes critérios de classificação do Cole et al. (2000, 2007), Cole e Lobstein, (2012), Conde e Monteiro (2006) e CDC (KUCZMARSKI et al., 2002). Observou-se que a concordância mais fraca foi entre os critérios de Conde e Monteiro (2006) e Cole et al. (2000, 2007), Cole e Lobstein, (2012) para a classificação de sobrepeso. Na faixa etária de 13 a 15, para ambos os sexos, foi observada concordância perfeita entre os critérios de Conde e Monteiro (2006) e CDC (KUCZMARSKI et al., 2002) (SOARES, 2003). O critério de Conde e Monteiro (2006), foi o que diagnosticou a maior porcentagem de sobrepeso e sugere que o grau de concordância com os outros critérios de classificação do IMC deve ser mais investigado (FAVARO; SCHNOOR, 2011). Assim corroborando com o presente estudo onde o critério de Conde e Monteiro (2006), foi o que diagnosticou maior

porcentagem de sobrepeso e de obesos. Concordâncias quase perfeitas foram apresentadas entre os critérios de OMS (1995, 2000), Onis et al., (2007) e CDC (KUCZMARSKI et al., 2002), para ambos os gêneros e somente para o gênero feminino entre os critérios de Cole et al., (2000, 2007), Cole e Lobstein, (2012), CDC (KUCZMARSKI et al., 2002), também entre Cole et al. (2000, 2007), Cole e Lobstein, (2012), OMS (1995, 2000) e Onis et al., (2007).

Costa et al., (2013) realizou um estudo transversal e analítico, no período de julho de 2007 a janeiro de 2008, com uma amostra representativa do estado do Maranhão composta por 1.256 adolescentes. O IMC por gênero e idade foi utilizado para diagnosticar baixo peso, peso adequado e excesso de peso, empregando-se os critérios propostos por Conde e Monteiro (2006) e pela OMS (1995, 2000) e Onis et al., (2007). Observou-se que não houve discordância significativa entre os dois critérios e sugere que o critério nacional seja mais utilizado (COSTA et al., 2013). No estudo de Silva et al., (2008) que pesquisou 160 escolares entre 7 a 9 anos, no Rio de Janeiro, avaliando peso e estatura e comparando Cole et al., (2000, 2007), Cole e Lobstein, (2012) Conde e Monteiro (2006), OMS (1995, 2000) e Onis et al., (2007), mostra que para o critério da OMS (1995, 2000) e Onis et al., (2007) o feminino tem o maior percentual de sobrepeso e Conde e Monteiro (2006) diz ser o maior percentual de sobrepeso para o masculino. Porém, não se encontrou diferença significativa entre os Critérios.

Os resultados da presente pesquisa sugerem que a escolha do critério brasileiro Conde e Monteiro (2006), não dificultam a comparação com outros critérios internacionais, principalmente no que tange à classificação de obesidade em escolares do gênero masculino (BARBOSA et al., 2009). Tanto o critério internacional quanto o nacional apresentaram resultados satisfatórios para o diagnóstico do excesso de peso em crianças brasileiras, não sendo possível apontar o melhor critério e as vantagens de se utilizar um ou outro. (QUADROS et al., 2012).

Na continuidade deste estudo apresentam-se as discussões sobre os resultados do artigo: **RELAÇÃO ENTRE PERCENTUAL DE GORDURA, COORDENAÇÃO MOTORA, APTIDÃO FÍSICA E FORÇA MUSCULAR: ESTUDO TRANSVERSAL EM ESCOLARES OBESOS E EUTRÓFICOS BRASILEIROS** identificando o comportamento e a correlação entre o percentual de gordura, coordenação motora, força muscular, aptidão física de crianças e adolescentes de escolas públicas de 6-14 anos, obesos e eutróficos.

Como já esperado, reforça-se a prevalência de maior percentual de gordura nos obesos do que nos eutróficos com diferença significativa. Porém, quanto à distribuição entre gêneros, o grupo obeso masculino (GOM) tem maior percentual de gordura com diferença significativa em relação ao grupo obeso feminino (GOF). Para os eutróficos o grupo eutrófico feminino (GEF) tem maior percentual de gordura que o grupo eutrófico masculino (GEM). O GEF mesmo apresentando os maiores valores em percentual de gordura adequada, percebe-se que 20,6% se enquadram em moderadamente alta, dado pelos escolares de 12 a 13 anos. Um estudo observa que as capacidades sensíveis nesta idade dos 12 e 13 anos são principalmente resistência, força, orientação espacial e velocidade o que seriam as mais indicadas para reduzir os percentuais de gordura (LOPES; MAIA, 2000), e ainda influenciadas pela mudança das taxas hormonais da puberdade nesta faixa etária.

O presente estudo observou que todos os grupos apresentaram coordenação normal. Porém, GOM apresenta maiores percentuais entre normal e perturbação na coordenação com diferença significativa em relação ao GEM, que apresenta maiores percentuais entre coordenação normal a boa coordenação. Portanto, os eutróficos masculinos tiveram uma melhor coordenação com diferença significativa em comparação com os obesos masculinos. Assim também ocorreu entre o GOF e GEF. Portanto, este estudo observou que os escolares eutróficos têm melhor coordenação com diferença significativa que os obesos. Outros estudos têm encontrado resultados similares, os quais mostram que crianças obesas, são aquelas que marcadamente apresentam baixos níveis de coordenação motora, comparativamente às crianças eutróficas (GRAF et al., 2003, MARTINS et al., 2010; MELO; LOPES, 2013). Este estudo ainda mostra que quanto maior a idade e a estatura menor a coordenação, e quanto maior o percentual de gordura menor a coordenação e a aptidão física.

Em contrapartida, outro estudo, que avaliou 27 crianças com média de idade de 5,7 anos, sendo 18% da população obesa, submeteu crianças a uma avaliação antropométrica e testes de coordenação como KTK e *Test of Gross Motor Development– Second Edition* (TGMD-2). Os autores verificaram que o IMC não se relacionou com os resultados da coordenação, e nem apresentou diferença entre os gêneros (CATENASSI et al., 2007).

Conforme os achados deste estudo, percebe-se que os grupos GOM, GOF e GEF apresentaram piora na coordenação entre as faixas etárias de 12 e 13 anos, o que pode ser justificado, pois a fase que mais desenvolve a coordenação motora é dos 7 aos 12 anos (LOPES; MAIA, 2000). Diversos estudos na literatura também demonstram que o IMC e a coordenação motora estão negativamente correlacionadas (GRAF et al., 2003; MARTINS et al., 2010; MELO; LOPES, 2013; LUZ et al., 2015). Um outro estudo sugere fortemente que o *status* do peso das crianças influencia negativamente o nível futuro da coordenação motora grossa, e vice-versa (D'HONDT et al., 2014). Para este trabalho quanto à força muscular dos membros inferiores, os grupos apresentaram força muscular fraca com diferenças não significativas entre eles. Este achado implica dizer que a força muscular parece não estar sendo influenciada pelo percentual de gordura das crianças (TSIROS et al., 2013a, 2013b), porém abaixo da normalidade para obesos e eutróficos.

Outros autores mostraram que a força muscular dos obesos têm encontrado valores similares ou maiores de força absoluta que seus pares não obesos. Esses achados têm sido atribuídos a provável adaptação neuromuscular induzida pelo excesso de peso corporal na estrutura musculoesquelética (WETZSTEON et al., 2008; VANDERWALLE et al., 2013).

Observou-se ainda neste estudo que quanto maior a idade, maior será a estatura e melhor o salto horizontal (SH); quanto melhor a coordenação e o SH melhor a aptidão física (APT). Porém não foi encontrado nenhum tipo de correlação significativa com salto horizontal ou força muscular de membros inferiores e percentual de gordura.

Segundo Tsiros et al. (2013a, 2013b) que teve como objetivo um estudo para avaliar se as crianças obesas têm força de extensão de joelho reduzidas em relação a adiposidade, observou que os torques gerados pelas crianças sem o fator obesidade se apresentou semelhante aos seus pares obesos. Estes achados afirmam que as propriedades contráteis intrínsecas dos músculos extensores não foram alteradas pela obesidade o que corroboram com os resultados apresentados pelo presente estudo.

Já Lopes et al., (2013), que avaliaram 36 adolescentes do gênero feminino, com idade entre 13 e 17 anos, avaliadas por impedância bioelétrica e força muscular absoluta nos membros inferiores estimada por teste de uma repetição máxima, observaram que a obesidade afetou a força muscular absoluta de membros

inferiores e superiores nestas adolescentes e a magnitude deste efeito foi maior nos membros inferiores. O IMC foi a variável que melhor explicou a variação da força muscular absoluta dos membros inferiores em adolescentes obesas e não-obesas na amostra estudada.

No entanto, mesmo que a obesidade não tenha interferido diretamente sobre a força muscular dos MMII, neste presente estudo, notou-se que todos os grupos avaliados encontraram-se com valores inferiores aos da normalidade. Isso gera maiores discussões e preocupações. Uma das possibilidades para este achado pode estar relacionada à expressiva mudança de cultura das crianças que residem no meio urbano, no século XXI, a qual proporcionou o acesso à tecnologia e a falta de incentivo à prática de atividades físicas, recreativas, lúdicas, cognitivas, entre outras (ALEXANDRE et al., 2015). Assim, os jogos eletrônicos fruto do avanço tecnológico, tem contribuído para mudanças de hábitos, diminuindo a prática de exercícios físicos. Logo, uma relação positiva entre o tempo gasto assistindo televisão e o aumento da gordura corporal em escolares tem sido apresentado (ALEXANDRE et al., 2015). É prudente observar que a faixa etária que melhor desenvolve a força muscular é entre os 9 e 15 anos (LOPES; MAIA, 2000), assim como os resultados do GOM, que apresentaram melhora entre as 10 e 11 anos.

Para a aptidão física todos são considerados fracos, em zona de risco a saúde e abaixo da distância predita, tendo os eutróficos melhor aptidão física que os obesos e os obesos masculinos apresentando prevalência sobre obesas femininas, porém com diferenças NS entre eles, estando todos em zona de risco a saúde. Somente para o método de Enright e Sherril (1998), houve diferença significativa, sendo as eutróficas mais resistentes que as obesas e os obesos masculinos melhores em relação ao feminino. Porém todos com maiores percentuais abaixo da distância predita.

Outro estudo também observou que a maioria dos escolares avaliados apresentaram níveis de aptidão física abaixo do esperado, principalmente nos componentes de força explosiva de membros inferiores, agilidade, velocidade e aptidão cardiorrespiratória, assim como os resultados deste estudo. As diferenças entre este e o presente estudo foi a utilização da bateria de teste e medidas PROESP-BR realizado em 5 testes (RONQUE et al., 2007).

Estudos revelam que as crianças obesas têm mostrado baixos resultados em testes motores avaliando a aptidão física, indicando que o nível de aptidão física está bastante inferior ao desejável (FIGUEREDO et al., 2011; POETA et al., 2013).

É importante levar em consideração que a aptidão física, tem sua fase sensível para o desenvolvimento entre os 6 e 15 anos, apresentando maior ênfase após os 13 anos (LOPES; MAIA, 2000). Todos os grupos com exceção do GOF apresentaram melhores resultados entre os 10 e 11 anos, porém, apresentaram-se fracos, em risco à saúde e abaixo da distância prevista. Uma realidade que vem solicitando atenção pelo aumento da obesidade infantil, aumento do sedentarismo, pelo maior desestímulo às atividades físicas, aumento da tecnologia e mudança na cultura de uma vida ativa (SANTOS et al., 2010; CAMARGO et al., 2013; ALEXANDRE et al., 2015).

Os escolares obesos neste estudo demonstraram que a obesidade tem uma influência negativa sobre a coordenação e aptidão física, assim como a falta de coordenação e de aptidão física pode aumentar o percentual de gordura. Ainda observa-se que a aptidão física está positivamente correlacionada com a coordenação e força muscular. Sendo assim, estes fatores podem ser trabalhados em conjunto para melhorar o percentual de gordura em escolares obesos, por meio de programas de atividade física orientada, aprimoramento dos conteúdos programáticos nas escolas, enfatizando ações de saúde pública.

4 CONCLUSÃO

A prevalência de excesso de peso foi maior para o feminino entre 6 e 9 anos, quando classificados pelos critérios de classificação do IMC.

A curva de crescimento apresenta um aumento da obesidade conforme cresce a idade.

Não há um consenso sobre a utilização do melhor critério de classificação do IMC de crianças e adolescentes. Contudo, vale ressaltar que o critério nacional de Conde e Monteiro (2006), também pode ser mais utilizado, sugerindo-se que se leve em consideração as diferenças raciais e étnicas apresentadas pelas diferentes nacionalidades.

Para o estudo das capacidades motoras, o gênero masculino apresentou o maior percentual de gordura. Todos os grupos apresentaram coordenação normal, porém os eutróficos com coordenação melhor que os obesos nos dois gêneros. Para a força muscular e aptidão física, todos estavam fracos e em zona de risco a saúde, sendo os eutróficos melhores que os obesos e o masculino melhores que o feminino.

Foi constatado que a obesidade infantil tem influência negativa sobre a coordenação e aptidão física, assim como a falta de coordenação e de aptidão física pode aumentar o percentual de gordura. Ainda observa-se que a aptidão física está positivamente correlacionada com a coordenação e força muscular. Sendo assim, estes fatores podem ser trabalhados em conjunto para melhorar o percentual de gordura em escolares obesos.

Foi observado que a obesidade infantil tem influência negativa para o desempenho motor da criança e do adolescente.

Sugere-se mais estudos, que proporcionem base para intervenções e contribuam para a melhoria do estado nutricional de escolares, principalmente com população brasileira, a fim de eleger o melhor critério considerando as nacionalidades.

Estes dados podem justificar iniciativas de implementação de programas que incentivem a realização de alimentação saudável e atividade física orientada e frequente, enfatizados na escola e de forma sistematizada em seus conteúdos programáticos. Programas de visem o trabalho de força muscular, aptidão física,

coordenação e métodos para redução da obesidade infantil, melhorando assim o desempenho motor e a saúde da criança e do adolescente, diminuindo também despesas com saúde pública.

Esta pesquisa teve vários desafios e problemas em seu desenvolvimento e, finalizando esta Conclusão, alguns fatos tornam-se relevantes e precisam ser expostos. Este foi um projeto longitudinal realizado entre janeiro de 2014 a dezembro de 2016. O mesmo contou com ações políticas e dependência de orçamento público, o que tornou bastante difícil mantê-lo por este tempo. Mesmo assim, este programa poderá ser transformado em Projeto de Lei Municipal, nas três cidades onde foi desenvolvido. Pois ele trabalha com a prevenção de doenças crônicas e saúde de crianças que nem sempre obtiveram informação e educação voltadas a estilo de vida saudável.

Como se trata também de um Projeto de intervenção houve problemas com o número total da população que finalizou com somente 15% dos escolares que iniciaram. Problemas foram superados, porém, pareciam infundáveis: a falta de transporte para levar as crianças; a falta de combustível e orçamento público, mesmo estando previstos em planilhas orçamentárias e aprovadas; a falta de profissionais especializados como professores de educação física, fisioterapeutas e nutricionistas, que atuavam duas vezes na semana com a intervenção; a greve na rede estadual de ensino, juntamente com férias, viagens, mudança de temperatura; chuva e epidemia de gripes na região do presente estudo. Deve-se considerar ainda a falta de informação dos pais, os quais foram convidados para palestras, juntamente com os professores, reuniões aproveitando a assinatura de boletim escolar, mas a comunicação entre a equipe do Projeto e os pais foi um obstáculo a ser vencido. E por fim este ano, todos os orçamentos se esgotaram. Na rede municipal até demissões de pessoal influenciou na continuidade do projeto. Não é um Projeto de custo alto, porém outras prioridades orçamentárias podem estar na frente.

Um ponto prevalente precisa ser a estratégia ao convidar a criança para participar do projeto e a forma de abordar também aos pais para autorizarem a participação. A criança precisa assinar um termo de assentimento e os pais de autorização de participação, porém há de serem superados os conflitos psicológicos das crianças quando existirem, e a falta de informação dos pais a respeito da obesidade infantil.

Uma pesquisa desta natureza envolve muitos profissionais (professores de educação física, profissionais da educação, profissionais da área da saúde como nutricionistas, psicólogos, fisioterapeutas, enfermeiras, assistentes sociais e outros) os quais precisam de entrosamento e disponibilidade para superar as adversidades. Além disso, o apoio público de governos Municipal e Estadual é necessário para o suporte financeiro e logístico do trabalho. Assim, os agentes públicos precisam ser informados e convencidos da importância deste tipo de intervenção. Este é um aspecto político importante que deve ser considerado e que não aparece no resultado final desta pesquisa.

5 REFERÊNCIAS

ALEXANDRE, J.M. et al. Avaliação do desempenho de escolares em testes de aptidão física. **Revista Saúde**. v.41, n.2, p.161-168, 2015.

AQUINO, E.S. et al. Análise comparativa do teste de caminhada de seis minutos em crianças e adolescentes saudáveis. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. [s.l.], v. 14, n. 1, p.75-80, fev. 2010.

ATS, AMERICAN THORACIC SOCIETY. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**. v.166, n.1, p.111-7, 2002.

BARBOSA, R.M.S.; SOARES, E.A.; LANZILLOTTI, H.S. Avaliação do estado nutricional de escolares segundo três referências. **Revista Paulista de Pediatria**. v. 27, n. 3, p.243-250, 2009.

BATISTA, F. M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cadernos de Saúde Pública**, [s.l.], v. 19, p.181-191, 2003.

BERGMANN, G.G. et al. Alteração anual no crescimento e na aptidão física relacionada à saúde de escolares. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**.v.7, p.55-61, 2005.

BROWNELL, K. D.; O'NEIL, P. M. Obesidade. Em D. H. Barlow (Org.), **Manual clínico dos transtornos psicológicos**. Porto Alegre: Artmed., p. 355-403, 1999.

BUONANI C.; FERNANDES R.; SILVEIRA L.; BASTOS K.; MONTEIRO P.; FILHO I.; JÚNIOR I. Prevenção da síndrome metabólica em crianças obesas: uma proposta de intervenção. **Revista Paulista de Pediatria**, [s.l.], v. 29, n. 2, p.186-192, jun. 2011.

BURNS, Y.R.; DANKS, M.; O'CALLAGHAN, M.J.; GRAY, P.H.; COOPER, D.; POULSEN, L.; WATTER, P. Motor coordination difficulties and physical fitness of extremely-low-birthweight children. **Developmental Medicine & Child Neurology**, [s.l.], v. 51, n. 2, p.136-142, fev. 2009.

CABRERA, T.F.C. et al. Análise da prevalência de sobrepeso e obesidade e do nível de atividade física em crianças e adolescentes de uma cidade do sudoeste de São Paulo. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, São Paulo, v. 24, n. 1, p.67-72, jan. 2014.

CAIRNEY, J. et al. Comparison of VO2 maximum obtained from 20m shuttle run and cycle ergometer in children with and without developmental coordination disorder. **Research In Developmental Disabilities**, [s.l.], v. 31, n. 6, p.1332-1339, nov. 2010.

CALDERS, P. et al. Predictors of 6-minute walk test and 12-minute walk test in obese children and adolescents. **European Journal of Pediatrics**. v.167, n.5, p.:563-8, 2008.

CAMARGO, M.P.P.A. et al. A não percepção da obesidade pode ser um obstáculo no papel das mães de cuidar de seus filhos. **Ciência Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 18, n. 2, p.323-333, fev. 2013.

CAMPOS, A.L.R. Aspectos psicológicos da obesidade. Em M. Fisberg (Org.), *Obesidade na infância e adolescência*. **Fundo Editorial BYK**, São Paulo, p. 71-79, 1995.

_____. Aspectos psicológicos da obesidade. **Pediatria Moderna**. v. 29, p. 129-133, 1993.

CARPENTER, K.M., HASIN, D.S., ALLISON, D.B. Relationships between obesity and DSM-IV major depressive disorder, suicide ideation, and suicide attempts: results from a general population study. **American Journal of Public Health**. v. 90, n. 2, p.251–257, 2000.

CATENASSI, F.Z. et al. Relação entre índice de massa corporal e habilidade motora grossa em crianças de quatro a seis anos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s.l.], v. 13, n. 4, p.227-230, ago. 2007.

CELESTRINO, J.O.; SANTOS, A. PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA ENTRE ESCOLARES COM SOBREPESO E OBESIDADE. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte – 2006**, 5(especial):47-54

COLE, T.J.; FLEGAL, K.M.; DASHA, N.; JACKSON, A.A. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. **BMJ**, [s.l.], v. 335, n. 7612, p.194-194, 28 jul. 2007.

_____. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **BMJ**, [s.l.], v. 320, n. 7244, p.1240-1240, 6 maio 2000.

COLE, T. J.; LOBSTEIN, T. Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. **Pediatric Obesity**, [s.l.], v. 7, n. 4, p.284-294, 19 jun. 2012.

COLEDAM, D.H.; ARRUDA, G.A.; SANTOS, J.W.; OLIVEIRA, A.R. Relação dos saltos vertical, horizontal e sêxtuplo com a agilidade e velocidade em crianças. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, [s.l.], v. 27, n. 1, p.43-53, mar. 2013.

CONDE, W.L.; MONTEIRO, C.A. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. **J Pediatr (rio J)**, [s.l.], v. 82, n. 4, p.266-272, 9 ago. 2006.

COOLS, W.; MARTELAER, K.D.; SAMAEY, C.; ANDRIES, C. Movement skill assessment of typically developing preschool children: a review of seven movement skill assessment tools. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 8, n. 2, p.154-168, 2009.

COSTA, A.S.V. et al. Estado nutricional de adolescentes do Maranhão, Brasil, por critérios nacional e internacional. **Ciência Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 18, n. 12, p.3715-3720, dez. 2013.

CUNHA, M.T. et al. Six-minute walk test in children and adolescents with cystic fibrosis. **Pediatric Pulmonology**. v.41, n.7, p.618-22, 2006.

DEURENBERG, P.; YAP, M. The assessment of obesity: methods for measuring body fat and global prevalence of obesity. **Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism**, [s.l.], v. 13, n. 1, p.1-11, abr. 1999.

D'HONDT, E. et al. A longitudinal study of gross motor coordination and weight status in children. **International Journal Of Pediatric Obesity**, [s.l.], v. 22, n. 6, p.1505-1511, 6 mar. 2014.

_____. Gross motor coordination in relation to weight status and age in 5- to 12-year-old boys and girls: A cross-sectional study. **International Journal Of Pediatric Obesity**, [s.l.], v. 6, n. 2-2, p.556-564, jun. 2011.

DUMITH, S. C.; RAMIRES, V. V.; SOUZA, M. J. A. et al. Aptidão física relacionada ao desempenho motor em escolares de sete a 15 anos. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v.24, n.1, p.5-14, jan./mar. 2010.

ELBERG, J. et al. Comparison of methods to assess change in children's body composition. **The American journal of clinical nutrition**. v.80 n. 1, p. 64-69, 2004.

ELLIS K.J.; SHYPAILO R.J.; WONG W.W.; ABRAMS, S.A. Bone mineral mass in overweight and obese children: diminished or enhanced?. **Acta Diabetologica**, [s.l.], v. 40, p.274-277, 1 out. 2003.

ENRIGHT, P.L. The six-minute walk test. **Respiratory Care**. v.48, n.8, p.783-5, 2003.

ENRIGHT, P.L.; SHERRILL, D.L. Reference Equations for the Six-Minute Walk in Healthy Adults. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, [s.l.], v. 158, n. 5, p.1384-1387, nov. 1998.

ESCRIVÃO, M.A.M.S. et al. Obesidade exógena na infância e na adolescência. **Jornal de Pediatria**. v. 76, n. 3, p. 305-310. 2000.

FAVARO, O.R.P.; SCHNOOR, J.C. Diagnóstico de sobrepeso e obesidade em escolares do ensino fundamental de Várzea Grande/MT: grau de concordância entre três critérios de classificação do índice de massa corporal. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**. São Paulo v.5, n.28, p.324-332, Jul/Ago. 2011.

FERNANDES, M.D.M.; PENHA, D.S.G.; BRAGA, F.D.A. Obesidade infantil em crianças da rede pública de ensino: prevalência e consequências para flexibilidade, força explosiva e velocidade. **Revista da Educação Física/UEM, Maringá**, v. 23, n. 4, p.629-634, 2012.

FIGUEREDO, C. et al. Obesidade e sobrepeso em adolescentes: relação com atividade física, aptidão física, maturação biológica e “status” socioeconômico. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, [s.l.], v. 25, n. 2, p.225-235, jun. 2011.

FRANKS, P.W. et al. Childhood Obesity, Other Cardiovascular Risk Factors, and Premature Death. **New England Journal Of Medicine**, [s.l.], v. 362, n. 6, p.485-493, 11 fev. 2010.

FRIEDMAN, J.M. Obesity: Causes and control of excess body fat. **Nature**, [s.l.], v. 459, n. 7245, p.340-342, 21 maio 2009.

GALLAHUE, D.L. **Understanding motor development in children**. New York: John Wiley e Sons, 1982.

GARZA, C.; ONIS, M. Symposium: A new 21st. century international growth standard for infants and young children – introduction. **Journal of Nutrition**, n. 137, p.142-143, 2007.

GARZA, C.; ONIS, M. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Rationale for developing a new international growth reference. **Food and Nutrition Bulletin**, v. 25, n.1, p5-14, 2004.

GAYA, A. et al. **Manual de testes e avaliação**. Projeto esporte Brasil (Proesp-Br); 2012.

GAYA, A. et al. **Manual de testes e avaliação**. Projeto esporte Brasil (Proesp-Br); 2015.

GONZÁLES, F.; FENSTERSEIFER, P.E. **Dicionário crítico da Educação Física**. Ijuí: Unijuí, 2010.

GORLA J.I.; ARAÚJO P.F.; RODRIGUES J.L. **Avaliação motora em educação física adaptada**. 2. ed. São Paulo: Phorte, 2009.

GRAF, C. et al. Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-Project). **International journal of obesity and related metabolic disorders**, [s.l.], v. 28, n. 1, p.22-26, 2 dez. 2003.

GRAHAM, D.J.; SIRARD, J.R.; NEUMARK-SZTAINER, D. Adolescents' attitudes toward sports, exercise, and fitness predict physical activity 5 and 10years later. **Preventive Medicine**, [s.l.], v. 52, n. 2, p.130-132, fev. 2011.

GARN, S M; COLE, P e. Do the obese remain obese and the lean remain lean? **American Journal of Public Health**, [s.l.], v. 70, n. 4, p.351-353, abr. 1980 apud

GUEDES, D. P. Implicações associadas ao acompanhamento do desempenho motor de crianças e adolescentes. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**. v.21, n.5, 2007.

GUEDES, D.P.; GUEDES E.J. **Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes**. São Paulo: Clr Balieiro; 2002.

HASKELL, W.L.et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v.39, n.8, p.1423-34, 2007.

HERNANDES, N. A. et al. Reproducibility of 6-minute walking test in patients with COPD. **European Respiratory Journal**, [s.l.], v. 38, n. 2, p.261-267, 22 dez. 2010.

HEBE BRAND J. Breast feeding and obesity. Prolonging breast feeding to reduce obesity may be a burden. **Br Med J**, 1999; 319: 1576.

HEDE BRAND J, S.C., GELLER F, GÖRG T, HINNEY A. The genetics of obesity: practical implications. **International Journal of Obesity**, 2001; 25:S10-S18.

HEITMANN BL, KAPRIO J, HARRIS JR, RISSANEN A, KORKEILA M, KOSKENVUO M. Are genetic determinants of weight gain modified by leisure-time physical activity? A prospective study of Finnish twins. **Am J Clin Nutr**, 1988; 48:1510-1516.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Perfil estatístico de crianças e mães no Brasil**: aspectos de saúde e nutrição de crianças no Brasil. Rio de Janeiro, 1992.

_____. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009**: antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil. Rio de Janeiro; 2010.

JANICKA, A. et al. Fat mass is not beneficial to bone in adolescents and young adults. **J Clin Endocrinol Metab**.v.92, n.1, p.143–47, 2007.

JOCHIMS, S. et al. Aptidão física relacionada ao desempenho motor de escolares: estudo comparativo dos hemisférios Norte–Sul–Leste-Oeste, da zona rural de Santa Cruz do Sul-RS. **Cinergis**. v.14, n.2, p.143-47, 2014.

KAHTALIAN, A. **Obesidade**: um desafio. In: FILHO, J. de M. *Psicossomática hoje*. Porto Alegre: Artes Médicas. p. 273-278. 1992.

KATZMARZYK, P.T.; MALINA, R.M.; BEUNEN, G.P. The contribution of biological maturation to the strength and motor fitness of children. **Ann Hum Biol**. v. 24, n. 6, p.493-505, 1997.

KREBS, R.J. **Teorias dos sistemas ecológicos**: um paradigma para o desenvolvimento infantil – Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Educação Física e Desportos, 1997.

KROMBOLZ, H. Motor and cognitive performance of overweight preschool children. **Percept Mot Skills**. v. 116, n.1, p.40-57, 2013.

KUCZMARSKI R.J et al. 2000 CDC growth charts for the United States: Methods and development. National Center for Health Statistics. **Vital Health Statistics**. v. 11, n. 246, p.1-27, 2002.

LI, A.M. et al. The six-minute walk test in healthy children: reliability and validity. **European respiratory journal**. v.25, n.6,p.1057-60, 2005.

LOPES, L. et al. Associations between gross Motor Coordination and Academic Achievement in elementary school children. **Human Movement Science**, [s.l.], v. 32, n. 1, p.9-20, fev. 2013.

LOPES, V.P.; MAIA, J.A.R. Períodos críticos ou sensíveis: revisitar um tema polêmico à luz da investigação empírica. **Rev Paul Educ Fís.**v.14, n.2, p.128-140, 2000.

LOPES, Vítor P. et al. Correlation between BMI and motor coordination in children. **Journal Of Science And Medicine In Sport**, [s.l.], v. 15, n. 1, p.38-43, jan. 2012.

LOPES, W. et al. Influência da obesidade na força muscular de membros inferiores e superiores em adolescentes. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, [s.l.], v. 18, n. 06, p.720-729, 30 nov. 2013.

LUJIAO LI, JINHUA YIN, HONG CHENG, YING WANG, SHAN GAO, MINGYAO LI, STRUAN FA GRANT, CHANGHONG LI, JIE MI, MING LI: Identification of genetic and environmental factors predicting metabolically healthy obesity in children: Data from the BCAMS study. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism** **Page:** jc. 2015-3760, Feb 2016.

LUZ, L.G.O. et al. Associação entre IMC e teste de coordenação corporal para crianças (KTK). Uma meta-análise. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s.l.], v. 21, n. 3, p.230-235, jun. 2015.

MACHADO-RODRIGUES, A.M. et al. Concurrent validation of estimated activity energy expenditure using a 3-day diary and accelerometry in adolescents. **Scandinavian Journal of Medical Science in Sports**, [s.l.], v. 22, n. 2, p.259-264, 16 jun. 2012.

MAFFIULETTI, N. A. et al. Quadriceps muscle function characteristics in severely obese and nonobese adolescents. **European Journal Of Applied Physiology**, [s.l.], v. 103, n. 4, p.481-484, 4 abr. 2008.

MARTINS, D et al. Correlates of changes in BMI of children from the Azores islands. **International journal of obesity and related metabolic disorders**, [s.l.], v. 34, n. 10, p.1487-1493, 13 abr. 2010.

MELO, M.M.; LOPES, V.P. Associação entre o índice de massa corporal e a coordenação motora em crianças. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, [s.l.], v. 27, n. 1, p.7-13, mar. 2013.

MONTEIRO, C.A.; CONDE, W.L.; POPKIN, B.M. The Burden of Disease From Undernutrition and Overnutrition in Countries Undergoing Rapid Nutrition Transition: A View From Brazil. **American Journal of Public Health**, [s.l.], v. 94, n. 3, p.433-434, mar. 2004.

MONTEIRO, C.A. et al. Causas do declínio da desnutrição infantil no Brasil, 1996-2007. **Revista de Saúde Pública**, [s.l.], v. 43, n. 1, p.35-43, fev. 2009.

MORAES, L.I. et al. pressão arterial elevada em crianças e sua correlação com três definições de obesidade infantil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [s.l.], p.175-180, 2013.

MOREIRA, M.A. et al. Excesso de peso e fatores associados em crianças da região nordeste do Brasil. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 88, n. 4, p.347-52, 20 ago. 2012.

MORO, M. et al. Body mass is the primary determinant of midfemoral bone acquisition during adolescent growth. **Journal of Bone and Mineral Metabolism**. v.19, n.5, p.519–526, 1996.

MUTUNGA, M. et al. Socioeconomic differences in risk factors for obesity in adolescents in Northern Ireland. **International Journal of Pediatric Obesity**. v. 1 n. 2, p.114-119, 2006.

NADER, P. R. et al. Identifying Risk for Obesity in Early Childhood. **Pediatrics**, [s.l.], v. 118, n. 3, p.594-601, 1 set. 2006.

NAHAS, M.V. **Atividade física, saúde e qualidade de vida**: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. n.2, Midiograf, 2001.

NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS. **Growth curves children birth - 18, United States**. Washington: National Center for Health Statistics. DC: U.S. Printing Office; 1977.

NIXON, P.A. Role of exercise in the evaluation and management of pulmonary disease in children and youth. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. v.28, n.4, p.414-20, 1996.

O'DONOVAN, Gary et al. The ABC of Physical Activity for Health: A consensus statement from the British Association of Sport and Exercise Sciences. **Journal Of Sports Sciences**. [s.l.], v. 28, n. 6, p.573-591, abr. 2010.

OGDEN, Cynthia L.. Prevalence and Trends in Overweight Among US Children and Adolescents, 1999-2000. **Jama**, [s.l.], v. 288, n. 14, p.1728-1732, 9 out. 2002.

OKELY, A.D.; BOOTH, M.L.; CHEY, T. Relationships between body composition and fundamental movement skills among children and adolescents. **Research Quarterly for Exercise and Sport**. v. 75, n. 3, p. 238–247, 2004.

OKELY, A.D.; BOOTH, M.L.; PATTERSON, J.W. Relationship of physical activity to fundamental movement skills among adolescents. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 33, n.11, p.1899-1904, 2001.

ONIS, M. et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin Of The World Health Organization**, [s.l.], v. 85, n. 09, p.660-667, 1 set. 2007. WHO Press.

PEREIRA, A.S. et al. Análise comparativa do estado nutricional de pré-escolares. **Revista Paulista Pediatria**, [s.l.], v. 28, n. 2, p.176-180, jun. 2010.

PEREIRA, V.R.; SOBRAL, F.; SILVA M.J.C. **Privação ambiental e insuficiências no controle motor e aprendizagem**. Universidade de Coimbra. Coimbra – Portugal; 1997.

PEREIRA-LANCHA L.O., CAMPOS-FERRAZ P.L., LANCHA A.H. JR. Obesity: considerations about etiology, metabolism, and the use of experimental models. **Diabetes, Metabolic Syndrome And Obesity: Targets and Therapy**, [s.l.], p.75-87, abr. 2012.

POETA, L.S. et al. Interdisciplinary intervention in obese children and impact on health and quality of life. **Journal of Pediatrics**, [s.l.], v. 89, n. 5, p.499-504, set. 2013.

_____. Interdisciplinary intervention in obese children and impact on health and quality of life. **Journal of Pediatrics**, [s.l.], v. 89, n. 5, p.499-504, set. 2013.

POLLOCK, N.K. et al. Is adiposity advantageous for bone strength? A peripheral quantitative computed tomography study in late adolescent females. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.86, n.5, p.1530–538, 2007.

PUDLA, K.J.; GONZALÉZ-CHICA, D.A.; VASCONCELOS, F.A.G. Efeito do aleitamento materno sobre a obesidade em escolares: influência da escolaridade da mãe. **Revista Paulista de Pediatria**, [s.l.], v. 33, n. 3, p.294-301, set. 2015.

QUADROS, Teresa Maria B. de et al. Excesso de peso em crianças: comparação entre o critério internacional e nacional de classificação do índice de massa corpórea. **Revista Paulista de Pediatria**, [s.l.], v. 30, n. 4, p.537-543, dez. 2012

RAJ, M. Obesity and cardiovascular risk in children and adolescents. **Indian Journal Of Endocrinology And Metabolism**, [s.l.], v. 16, n. 1, p.13-19, 2012.

RAMIRES, E.K.N.M. et al. Estado nutricional de crianças e adolescentes de um município do semiárido do Nordeste brasileiro. **Revista Paulista de Pediatria**, [s.l.], v. 32, n. 3, p.200-207, set. 2014.

REUTER, C.P. et al. Prevalence of obesity and cardiovascular risk among children and adolescents in the municipality of Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul. **Sao Paulo Med. J.**, [s.l.], v. 131, n. 5, p.323-330, 2013.

RIVERA, J.Á. et al. Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. **The Lancet Diabetes & Endocrinology**, [s.l.], v. 2, n. 4, p.321-332, abr. 2014.

RIVILIS, I. et al. Physical activity and fitness in children with developmental coordination disorder: A systematic review. **Research In Developmental Disabilities**, [s.l.], v. 32, n. 3, p.894-910, maio 2011.

ROCHER, E. et al. Bone mineral density in prepubertal obese and control children: Relation to body weight, lean mass, and fat mass. **Journal of Bone and Mineral Metabolism**, v. 26, n.1, p. 73–8, 2008.

RODRIGUES, L.P.; BEZERRA, P.; SARAIVA, L. Influência do meio (urbano e rural) no padrão de aptidão física de rapazes de Viana do Castelo, Portugal. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**. v.5, n.1, p.77-84, 2005.

RODRIGUES, S.L.; MENDES, H.F.; VIEGAS, C.A.A. Teste de caminhada de seis minutos: estudo do efeito do aprendizado em portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, [s.l.], v. 30, n. 2, p.121-125, abr. 2004.

RONQUE, E.R.V. et al. Diagnóstico da aptidão física em escolares de alto nível socioeconômico: avaliação referenciada por critérios de saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [s.l.], v. 13, n. 2, p.71-76, abr. 2007.

SANTOS, Daniel et al. Taxas de sucesso na aptidão física. Efeitos da idade, sexo, actividade física, sobrepeso e obesidade. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, [s.l.], p.309-315, 2010.

SCHILLING V.F.; KIPHARD E.J. The body coordination test (BCT). **Journal of Physical Education, Recreation & Dance**. v. 47, n. 4, p.37, 1976.

SEIDELL J.C. Epidemiology: definition and classification of obesity. In: Clinical Obesity, Kopelman PG & Stock MJ Eds., **Blackwell Science**. London, p. 1-17, 1998.

SILVA, H.G.V. et al. Diagnosing the nutritional status of schoolchildren: a comparison between Brazilian and international criteria. **Jornal de Pediatria**. (rio J), [s.l.], v. 84, n. 6, p.550-555, 3 dez. 2008.

SKAGGS, D.L. et al. Increased body weight and decreased radial crosssectional dimensions in girls with forearm fractures. **Journal of Bone and Mineral Metabolism**. v.16, n.7, p.1337–342, 2001.

SMITS-ENGELSMAN, B.C.M.; HENDERSON, S. The assessment of children with Developmental Coordination Disorders in the Netherlands: The relationship between

the Movement Assessment Battery for Children and the Körperkoordinations Test für Kinder. **Human Movement Science**, [s.l.], v. 17, n. 4-5, p.699-709, ago. 1998.

SOARES, N.S. et al. Coordenação motora em escolas: relação com a idade, gênero, estado nutricional e instituição de ensino. **Revista Biomotriz**. v. 8, n.1, p.36-48, 2014.

SOARES, Nádia Tavares. Um novo referencial antropométrico de crescimento: significados e implicações. **Revista de Nutrição**, [s.l.], v. 16, n. 1, p.93-104, jan. 2003.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. I DIRETRIZ DE PREVENÇÃO DA ATEROSCLEROSE NA INFÂNCIA E NA ADOLESCÊNCIA: **Arquivos Brasileiros de Cardiologia** - Volume 85, Suplemento VI, Dezembro 2005

SOLWAY, S. et al. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. **American College of Chest Physicians**. v.119, n.1, p.256-70, 2001.

TSIROS, M. D. et al. Day-to-day physical functioning and disability in obese 10- to 13-year-olds. **Pediatric Obesity**, [s.l.], v. 8, n. 1, p.31-41, 7 set. 2011.

_____. Obesity: the new childhood disability?. **Obesity Reviews**, [s.l.], v. 12, n. 1, p.26-36, 24 dez. 2013a.

_____. Knee extensor strength differences in obese and healthy-weight 10-to 13-year-olds. **European Journal Of Applied Physiology**, [s.l.], v. 113, n. 6, p.1415-1422, 12 dez. 2013b.

VANDERWALLE, S. et al. Bone Size and Bone Strength Are Increased in Obese Male Adolescents. **The Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism**, [s.l.], v. 98, n. 7, p.3019-3028, jul. 2013.

WANG Y.; MONTEIRO C.; POPKIN B.M. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. **The American Journal Of Clinical Nutrition**. v. 75, n.6, p. 971-977, jun. 2002.

WARDLE, Jane et al. Evidence for a strong genetic influence on childhood adiposity despite the force of the obesogenic environment. **The American Journal Of Clinical Nutrition**. v. 87, n.2, p. 398-404. fev. 2008.

WETZSTEON, R.J. et al. Bone Structure and Volumetric BMD in Overweight Children: A Longitudinal Study. **Journal Of Bone And Mineral Research**, [s.l.], v. 23, n. 12, p.1946-1953, dez. 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Expert Committee on Physical Status**: the use and interpretation of anthropometry physical status. WHO technical report series, 854. Geneva: World Health Organization; 1995.

_____. **Obesity**: preventing and managing the global epidemic. WHO Technical Report Series, 894. Geneva; 2000.

WRIGHT J, PEPE M, SEIDEL K, DIETZ W, WHITAKER R. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. **N Engl J Med**, 1997; 337:869-73.

6 APÊNDICES

6.1 Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título da Pesquisa: SAÚDE DA CRIANÇA: CONSCIENTIZAÇÃO DE TODOS

Seu filho está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Leia cuidadosamente o que segue e me pergunte sobre qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso autorize que ele faça parte do estudo, assine ao final deste documento, que consta em duas vias. Uma via pertence a você e a outra ao pesquisador responsável. Em caso de recusa você não sofrerá nenhuma penalidade.

Declaro ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:

- Esta é uma pesquisa desenvolvida sobre responsabilidade da Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Educação Física- UNICAMP - Departamento de Estudo e Pesquisa em Atividade Física Adaptada sobre orientação do Prof. Dr. Edison Duarte e execução da Prof^a Ms. Berlis Ribeiro dos Santos Menossi; Doutoranda UNICAMP; Prof^a da Universidade Estadual do Norte do Paraná UENP em convênio com os Municípios de Jacarezinho, Cambará e Andirá.
 - O trabalho tem por finalidade avaliar, analisar e intervir na coordenação motora grossa, aptidão física de crianças e adolescentes obesos de 6 a 14 anos de ambos os gêneros.
 - Ao participar desse trabalho estará contribuindo para identificar possíveis déficits de desordem motora, física e metabólica; identificar alterações de risco para a saúde; estimular a prática esportiva; desenvolvimento das habilidades motoras básicas e específicas; maior socialização; ser orientado sobre alimentação equilibrada com enfoque na prevenção de doenças crônicas.
 - Terá que doar para a realização dessa pesquisa, uma amostra sanguínea que será coletada nos postos de saúde de cada município, por um profissional habilitado responsável, para que se possa fazer uma análise bioquímica a fim de detectar alterações associadas à obesidade. Não haverá estocamento do material biológico para estudos futuros. Os materiais empregados na coleta serão descartáveis.
 - A sua participação como voluntário deverá ter a duração de 12 meses.
 - Durante a execução do projeto, por se tratar de prática esportiva, poderão ocorrer riscos de quedas ou escoriações, porém serão atenuados por atendimento nos postos de saúde, apoiados pelas Secretarias Municipais de Saúde.
 - Deverá voltar ao posto de saúde para reavaliação no final do projeto.
 - Os procedimentos aos quais será submetido não provocarão danos morais, físicos, financeiros ou religiosos.
 - Não terá nenhuma despesa ao participar desse estudo.
 - Poderá deixar de participar do estudo a qualquer momento sem prejuízo do seu tratamento.
 - O nome será mantido em sigilo, assegurado assim a privacidade e se desejar, deverá ser informado dos resultados dessa pesquisa.
 - Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, poderá entrar em contato com a equipe científica orientação do Prof. Dr. Edison Duarte UNICAMP e execução da Prof^a Ms. Berlis Ribeiro dos Santos Menossi (43) 99160000, UENP.
 - Para denúncias e/ou reclamações referentes aos aspectos éticos da pesquisa, procurar o Comitê de Ética em Pesquisa/FCM/UNICAMP. Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126 – CEP 13083-887 Campinas – SP. Fone (019) 3521-8936 ou 3521-7187 e-mail: cep@fcm.unicamp.br
- “Diante dos esclarecimentos prestados, autorizo meu filho(a) _____, nascido(a) aos ____/____/____, a participar do estudo “SAÚDE DA CRIANÇA”, na qualidade de voluntário(a).”

Nome Completo do responsável	Assinatura	Data
Nome do Pesquisador Responsável	Assinatura	Data
Berlis Ribeiro dos Santos Menossi		

6.2 Termo de Assentimento



TERMO DE ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar do **Projeto “Saúde da Criança: Conscientização de Todos”** que tem apoio da SETI, SEED, UENP e prefeituras Municipais de Jacarezinho, Cambará e Andirá. Neste estudo pretendemos fazer avaliação física, laboratorial e se necessário coleta sanguínea realizada por profissionais da saúde capacitados para coletas, professores de educação física e fisioterapeutas. O motivo que nos leva a estudar esse assunto é o aumento da massa corporal com acúmulo de gordura em crianças e adolescentes. A obesidade pode resultar em doenças crônicas; diabetes, hipertensão, acidentes vasculares encefálicos (derrames). Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação a menos que você e o responsável assinem a autorização para uso de imagem. Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como qualquer atividade física. Apesar disso, caso ocorra qualquer acidente será atendido nos postos de saúde de sua cidade já conveniado com o Projeto **“Saúde da Criança”**. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____ (se já tiver documento), fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

, ____ de _____ de 20____ .

Assinatura do(a) menor

Assinatura do(a) pesquisador(a)

- Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos poderá entrar em contato com a equipe científica orientação do Prof. Dr. Edison Duarte - UNICAMP e execução da Prof^a M.^a Berlis Ribeiro dos Santos Menossi (43) 99160000, UENP.

- Para denúncias e/ou reclamações referentes aos aspectos éticos da pesquisa, procurar o Comitê de Ética em Pesquisa/FCM/UNICAMP. Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126 – CEP 13083-887 Campinas – SP. Fone (019) 3521-8936 ou 3521-7187 e-mail: cep@fcm.unicamp.br

6.3 Termo de Autorização de Uso da Imagem



TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM EM MENORES DE IDADE

Eu, _____, portador(a) de cédula de identidade nº _____, responsável legal pelo(a) menor _____, portador(a) de cédula de identidade nº _____, **autorizo** a gravação em vídeo da imagem e depoimentos do(a) menor supracitado(a), se assim quiser fazê-lo, bem como a veiculação de sua imagem e depoimentos em qualquer meio de comunicação para fins didáticos, de pesquisa e divulgação de conhecimento científico, elaboração de produtos e divulgação de projetos audiovisuais sem quaisquer ônus e restrições, dos dados coletados durante a avaliação e ou execução do **Projeto Saúde da Criança: Conscientização de Todos – UENP – SETI**.

Fica ainda **autorizada**, de livre e espontânea vontade, para os mesmos fins, a cessão de direitos da veiculação das imagens e depoimentos do (a) menor supracitado (a), coletadas durante o Projeto, não recebendo para tanto qualquer tipo de remuneração.

(assinatura do responsável)

Data:

Cidade:

Telefone p/ contato

6.4 Avaliação Física



CIDADE: _____ DATA AVALIAÇÃO: ____/____/____

PROJETO SAÚDE DA CRIANÇA TC 147 – SETI – USF- UENP – UNICAMP

Nome do resp legal (Mãe): _____

NOME _____ DATA NASC. ____/____/____

TELEFONE: _____ CIDADE: _____

Escola: _____ Série: _____

PESO ____ Kg ALTURA ____ cm TRONCO CEF ____ cm PA: I ____ F ____ IDADE: _____

CAMINHADA 6 MINUTOS	Volts	Metros

FC	FFR	FFI	FFF

PERIMETRIA	BrD	BrE	AntD	AntE	Tronco	Cintura	ABD	Quadril	PerD	PerE	PantD	PantE

DOBRAS CUTÂNEAS	1ª	2ª	3ª	Banco de Wells	1ª Tenta	2ª Tenta	3ª Tenta
	TRICIPTAL						
SUBESCAPULAR							

MEDICINE BALL (CM)	1ª tentativa	2ª tentativa	3ª tentativa

SALTO HORIZONTAL (CM)	1ª tentativa	2ª tentativa	3ª tentativa

SALTO VERTICAL (CM) ENVERG:	1ª tentativa	2ª tentativa	3ª tentativa

KTK

TRAVE	1ª tentativa	2ª tentativa	3ª tentativa	SOMA											
6 CM															
4,5 CM															
3 CM															
SALTO MONOPEDAL (ESPUMA)															
Altura	00	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	SOMA	
Direita															
Esquerda															

SALTAR 15"	1ª TENTATIVA	2ª TENTATIVA	SOMA
DESLOCAR 20"	1ª TENTATIVA	2ª TENTATIVA	SOMA

6.5 Critérios de Classificação Econômica Brasil

Critério de Classificação Econômica Brasil

O Critério de Classificação Econômica Brasil, enfatiza sua função de estimar o poder de compra das pessoas e famílias urbanas, abandonando a pretensão de classificar a população em termos de “classes sociais”. A divisão de mercado definida abaixo é, exclusivamente de **classes econômicas**.

SISTEMA DE PONTOS

Posse de Itens

	Quantidade de Itens				
	0	1	2	3	4 ou +
Televisão em cores	0	2	3	4	5
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	2	3	4	4
Automóvel	0	2	4	5	5
Empregada mensalista	0	2	4	4	4
Aspirador de pó	0	1	1	1	1
Máquina de lavar	0	1	1	1	1
Videocassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	2	2	2	2
Freezer (aparelho independente ou parte da geladeira duplex)	0	1	1	1	1

Grau de Instrução do chefe de família

Analfabeto / Primário incompleto	0
Primário completo / Ginásial incompleto	1
Ginásial completo / Colegial incompleto	2
Colegial completo / Superior incompleto	3
Superior completo	5

CORTES DO CRITÉRIO BRASIL

Classe	PONTOS	TOTAL BRASIL (%)
A1	30-34	1
A2	25-29	5
B1	21-24	9
B2	17-20	14
C	11-16	36
D	6-10	31
E	0-5	4

PROCEDIMENTO NA COLETA DOS ITENS

É importante e necessário que o critério seja aplicado de forma uniforme e precisa. Para tanto, é fundamental atender integralmente as definições e procedimentos citados a seguir.

Para aparelhos domésticos em geral devemos:

Considerar os seguintes casos

- Bem alugado em caráter permanente
- Bem emprestado de outro domicílio há mais de 6 meses
- Bem quebrado há menos de 6 meses

Não considerar os seguintes casos

- Bem emprestado para outro domicílio há mais de 6 meses
- Bem quebrado há mais de 6 meses
- Bem alugado em caráter eventual
- Bem de propriedade de empregados ou pensionistas

Televisores

Considerar apenas os televisores em cores. Televisores de uso de empregados domésticos (declaração espontânea) só devem ser considerados caso tenha(m) sido adquirido(s) pela família empregadora.

Rádio

Considerar qualquer tipo de rádio no domicílio, mesmo que esteja incorporado a outro equipamento de som ou televisor. Rádios tipo walkman, conjunto 3 em 1 ou microsystems devem ser considerados, desde que possam sintonizar as emissoras de rádio convencionais. Não pode ser considerado o rádio de automóvel.

Banheiro

O que define o banheiro é a existência de vaso sanitário. Considerar todos os banheiros e lavabos com vaso sanitário, incluindo os de empregada, os localizados fora de casa e os da(s) suite(s). Para ser considerado, o banheiro tem que ser privativo do domicílio. Banheiros coletivos (que servem a mais de uma habitação) não devem ser considerados.

Automóvel

Não considerar táxis, vans ou pick-ups usados para fretes, ou qualquer veículo usado para atividades profissionais. Veículos de uso misto (lazer e profissional) não devem ser considerados.

Empregada doméstica

Considerar apenas os empregados mensalistas, isto é, aqueles que trabalham pelo menos 5 dias por semana, durmam ou não no emprego. Não esquecer de incluir babás, motoristas, cozinheiras, copeiras, arrumadeiras, considerando sempre os mensalistas.

Aspirador de Pó

Considerar mesmo que seja portátil e também máquina de limpar a vapor (Vaporetto).

Máquina de Lavar

Perguntar sobre máquina de lavar roupa, mas quando mencionado espontaneamente o tanquinho deve ser considerado.

Videocassete e/ou DVD

Verificar presença de qualquer tipo de vídeo cassete ou aparelho de DVD.

Geladeira e Freezer

No quadro de pontuação há duas linhas independentes para assinalar a posse de geladeira e freezer respectivamente. A pontuação entretanto, não é totalmente independente, pois uma geladeira duplex (de duas portas), vale tantos pontos quanto uma geladeira simples (uma porta) mais um freezer.

As possibilidades são:

Não possui geladeira nem freezer	0 pt
Possui geladeira simples (não duplex) e não possui freezer	2 pts
Possui geladeira de duas portas e não possui freezer	3 pts
Possui geladeira de duas portas e freezer	3 pts
Possui freezer mas não geladeira (caso raro mas aceitável)	1 pt

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

Este critério foi construído para definir grandes classes que atendam às necessidades de segmentação (por poder aquisitivo) da grande maioria das empresas. Não pode, entretanto, como qualquer outro critério, satisfazer todos os usuários em todas as circunstâncias. Certamente há muitos casos em que o universo a ser pesquisado é de pessoas, digamos, com renda pessoal mensal acima de US\$ 30.000. Em casos como esse, o pesquisador deve procurar outros critérios de seleção que não o CCEB.

A outra observação é que o CCEB, como os seus antecessores, foi construído com a utilização de técnicas estatísticas que, como se sabe, sempre se baseiam em coletivos. Em uma determinada amostra, de determinado tamanho, temos uma determinada probabilidade de classificação correta, (que, esperamos, seja alta) e uma probabilidade de erro de classificação (que, esperamos, seja baixa). O que esperamos é que os casos incorretamente classificados sejam pouco numerosos, de modo a não distorcer significativamente os resultados de nossa investigação.

Nenhum critério, entretanto, tem validade sob uma análise individual. Afirmações freqüentes do tipo "... conheço um sujeito que é obviamente

classe D, mas pelo critério é classe B..." não invalidam o critério que é feito para funcionar estatisticamente. Servem porém, para nos alertar, quando trabalhamos na análise individual, ou quase individual, de comportamentos e atitudes (entrevistas em profundidade e discussões em grupo respectivamente). Numa discussão em grupo um único caso de má classificação pode pôr a perder todo o grupo. No caso de entrevista em profundidade os prejuízos são ainda mais óbvios. Além disso, numa pesquisa qualitativa, raramente uma definição de classe exclusivamente econômica será satisfatória.

Portanto, é de fundamental importância que todo o mercado tenha ciência de que o CCEB, ou qualquer outro critério econômico, não é suficiente para uma boa classificação em pesquisas qualitativas. Nesses casos deve-se obter além do CCEB, o máximo de informações (possível, viável, razoável) sobre os respondentes, incluindo então seus comportamentos de compra, preferências e interesses, lazer e hobbies e até características de personalidade.

Uma comprovação adicional da conveniência do Critério de Classificação Econômica Brasil é sua discriminação efetiva do poder de compra entre as diversas regiões brasileiras, revelando importantes diferenças entre elas

DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO POR REGIÃO METROPOLITANA

CLASSE	Total BRASIL	Gde. FORT	Gde. REC	Gde. SALV	Gde. BH	Gde. RJ	Gde. SP	Gde. CUR	Gde. POA	DF
A1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
A2	5	4	4	4	5	4	6	5	5	9
B1	9	5	5	6	8	9	10	10	7	9
B2	14	7	8	11	13	14	16	16	17	12
C	36	21	27	29	38	39	38	36	38	34
D	31	45	42	38	32	31	26	28	28	28
E	4	17	14	10	4	3	2	5	5	4

RENDA FAMILIAR POR CLASSES

Classe	Pontos	Renda média familiar (R\$)
A1	30 a 34	7.793
A2	25 a 29	4.648
B1	21 a 24	2.804
B2	17 a 20	1.669
C	11 a 16	927
D	6 a 10	424
E	0 a 5	207

7 ANEXOS

7.1 Parecer Consubstanciado do CEP

FACULDADE DE CIÊNCIAS
MÉDICAS - UNICAMP
(CAMPUS CAMPINAS)



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: SAÚDE DA CRIANÇA : CONSCIENTIZAÇÃO DE TODOS

Pesquisador: José Irineu Gorla

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 09471313.0.0000.5404

Instituição Proponente: Faculdade de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 461.160

Data da Relatoria: 11/11/2013

Apresentação do Projeto:

Estudo transversal com aproximadamente 500 crianças de ambos os sexos, com idade entre 6 e 14 anos, pertencentes a escola municipal ou estadual de cinco cidade do Norte do Paraná: Bandeirantes, Andirá, Cambará, Jacarezinho e Santo Antonio da Platina. Será avaliado o IMC (índice de massa corpórea. O estado maturacional dos sujeitos será obtido através do método desenvolvido por Mirwald et al. (2002), através da determinação da idade do Pico de Velocidade de Crescimento, utilizando-se das seguintes medidas antropométricas: estatura, estatura tronco-cefálica, comprimento de pernas, peso corporal, além da idade cronológica. Para avaliação da coordenação motora, será utilizada a bateria de Teste de Coordenação Corporal para Crianças (Körperkoordination Test für Kinder \surd KTK) proposto por Kiphard e Schilling (1974) que consiste na realização de 4 tarefas: equilíbrio em marcha à retaguarda, saltos monopodais, saltos laterais e transferência lateral. A aptidão aeróbia dos avaliados será obtida através do teste de caminhada de seis minutos proposto por Enright e Sherrill (1998). Para a avaliação dos indicadores de força muscular serão utilizados 2 testes: salto horizontal (para análise da força de membros inferiores) e arremesso de medicine-ball de 2 kg (para análise da força de membros superiores). O tipo de pé será determinado em um plantígrafo da Marca Podály, que registra através de um carimbo próprio a pisada do pé no chão, registrando o tipo de pé em posição estática com apoio bipodal. Será coletado material para exames de Triglicerídeos, HDL, LDL, Glicemia e Insulina. Haverá um

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126

Bairro: Barão Geraldo

CEP: 13.083-887

UF: SP

Município: CAMPINAS

Telefone: (19)3521-8936

Fax: (19)3521-7187

E-mail: cep@fcm.unicamp.br

FACULDADE DE CIÊNCIAS
MÉDICAS - UNICAMP
(CAMPUS CAMPINAS)



Continuação do Parecer: 461.160

questionário de atividade física para crianças (Physical Activity Questionnaire for Older Children, PAQC) elaborado por Crocker, Bailey, Faulkner et al. (1997) aplicado às crianças na presença das mães. Para avaliação do status socioeconômico será adotado o critério de Classificação Econômica Brasil (ABEP, 2003). Haverá acompanhamento durante uma semana com nutricionista que vai orientar o preenchimento de registros alimentares de sete dias durante as diferentes etapas do estudo. Serão incluídas crianças classificadas acima do percentil 95 de acordo com os valores normativos do National Center for Health Statistics (2002); e excluídas as que apresentarem patologias que impeçam a realização de esforços físicos, e apresentarem mais que 25% de ausência na intervenção, ou faltarem nas avaliações ou reavaliações. O teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) será utilizado para analisar a distribuição do conjunto de dados analisados. Com base nos parâmetros fornecidos pelo teste K-S irá optar-se pela utilização de estatística paramétrica pelo fato de o conjunto de dados analisados enquadrarem-se ao modelo Gaussiano de distribuição ou então na utilização da estatística não paramétrica, caso ocorra uma distribuição anormal dos dados. Valores de significância (p) inferiores a 5% serão considerados estatisticamente significantes, sendo a análise estatística efetuada através do pacote estatístico SPSS 10.0 for Windows.

Objetivo da Pesquisa:

- Analisar a coordenação motora grossa e aptidão física de crianças e adolescentes obesas de 5 a 14 anos.
- Identificar possíveis déficits de desordem motora e física, verificando diferenças de coordenação motora e aptidão física entre meninos e meninas;
- Dosar os níveis de Triglicérides, HDL, LDL, Glicemia e Insulina, relacionando-os com índice de obesidade e nível habitual de atividade física;
- verificar a influência da composição corporal e o tipo de pé e a influência da idade cronológica, nível habitual de atividade física, maturação biológica, composição corporal, status socioeconômico, acompanhamento e orientação alimentar analisados antes e após intervenção física da criança e do adolescente de 6 a 14 anos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Por se tratar de prática esportiva, existe riscos de quedas ou escoriações, porém serão atenuados por atendimentos nos postos de saúde apoiados pelas secretarias municipais de saúde.

Os benefícios previstos serão contribuir para identificar fatores associados à obesidade, na população sob estudo.

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126

Bairro: Barão Geraldo

CEP: 13.083-887

UF: SP

Município: CAMPINAS

Telefone: (19)3521-8936

Fax: (19)3521-7187

E-mail: cep@fcm.unicamp.br

FACULDADE DE CIÊNCIAS
MÉDICAS - UNICAMP
(CAMPUS CAMPINAS)



Continuação do Parecer: 461.160

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Há previsão de coleta de dados em escolas municipais e estaduais de cidades do Paraná.

Pesquisadores devem apresentar documento de autorização dos respectivos responsáveis pelas escolas ou de uma autorização da Secretaria de Educação do Município e/ou do Estado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O projeto tem instituições parceiras (escolas e unidades de saúde) e apresentou termo de ciência e anuência com a pesquisa. O projeto envolve participação de outros profissionais (nutricionista/médico/enfermagem?) que atuam nas referidas instituições. Há cronograma. Há orçamento e os gastos com a pesquisa serão de responsabilidade da instituição parceira. O procedimento de coleta de material biológico também é de responsabilidade da instituição, bem como as condutas a serem tomadas com as crianças que apresentarem alterações nos exames.

Recomendações:

Não Há

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado, após resolução de pendências.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Ao pesquisador cabe desenvolver o projeto conforme delineado, elaborar e apresentar os relatórios parcial e final, bem como encaminhar os resultados para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico participante do projeto (Resolução 466/2012 CNS/MS).

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126

Bairro: Barão Geraldo

CEP: 13.083-887

UF: SP **Município:** CAMPINAS

Telefone: (19)3521-8936

Fax: (19)3521-7187

E-mail: cep@fcm.unicamp.br

FACULDADE DE CIÊNCIAS
MÉDICAS - UNICAMP
(CAMPUS CAMPINAS)



Continuação do Parecer: 461.160

CAMPINAS, 19 de Novembro de 2013

Assinador por:
Fátima Aparecida Bottcher Luiz
(Coordenador)

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126

Bairro: Barão Geraldo

CEP: 13.083-887

UF: SP

Município: CAMPINAS

Telefone: (19)3521-8936

Fax: (19)3521-7187

E-mail: cep@fcm.unicamp.br