

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE DESPORTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

DANIELLE BIAZZI LEAL

**SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DOS SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO
PARA EXCESSO DE PESO EM CRIANÇAS DE 7-10 ANOS**

FLORIANÓPOLIS

2008

DANIELLE BIAZZI LEAL

**SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DOS SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO
PARA EXCESSO DE PESO EM CRIANÇAS DE 7-10 ANOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física, da Universidade Federal de Santa Catarina na Sub-Área da Atividade Física e Saúde, como requisito parcial à obtenção do título de mestre.

ORIENTADORA: Profa. Dra. Maria Alice Altenburg de Assis
CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. Wolney Lisboa Conde

FLORIANÓPOLIS

2008

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE DESPORTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

A Dissertação: **SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DOS SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO PARA EXCESSO DE PESO EM CRIANÇAS DE 7-10 ANOS.**

Elaborada por: **Danielle Biazzi Leal**

e aprovada por todos os membros da Banca Examinadora foi aceita pelo Curso de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Santa Catarina e homologada pelo Colegiado do Mestrado como requisito parcial à obtenção do título de

MESTRE EM EDUCAÇÃO FÍSICA
Área de Concentração: **Atividade Física Relacionada à Saúde**

Data: 17 de novembro de 2008

Prof. Dr. Luis Guilherme Antonacci Guglielmo
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação Física

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Maria Alice Altenburg de Assis
(Orientadora)

Prof. Dr. Wolney Lisboa Conde
(Co-Orientador)

Prof. Dr. Adair da Silva Lopes

DEDICATÓRIA

Este trabalho, como tudo o que eu conquistar,
é dedicado a quem tudo devo!
Minha mãe, Zuleida Biazzi.

AGRADECIMENTOS

Estas primeiras páginas, e últimas palavras que escrevo neste trabalho são para dedicar a todas as pessoas que me aconselharam, motivaram, orientaram, ouviram e colaboraram ao longo desta etapa da minha formação profissional.

Para além destas palavras escritas, espero encontrar melhor forma e melhor momento para dizer a todos o quanto estou agradecida.

À minha orientadora, Profa. Maria Alice Altenburg de Assis pelo compromisso assumido, o empenho que colocou neste trabalho e os suportes, formais e informais, que disponibilizou. Muito obrigada pela compreensão e dedicação nestes dois anos.

Ao Prof. Wolney Lisboa Conde, co-orientador deste trabalho, antes de tudo pela paciência que teve comigo, seu interesse e dedicação infinita, e principalmente por todo o ensinamento, as palavras serão sempre poucas.

As supervisões nas inúmeras formulações e reformulações deste trabalho, disponibilizados pelos meus dois orientadores, são em grande parte responsáveis pelo que este trabalho tiver de melhor, sendo somente minhas as falhas e deficiências.

Aos meus colegas de mestrado com quem compartilhei um ambiente de amizade e apoio mútuo: Jucemar, Filipe, Vanessa e em especial a Raquel, pelo companheirismo, cumplicidade e incentivo.

Aos meus pais, em especial à minha mãe Zuleida Fiorin Biazzi, pela formação que me permitiu ter, com os sacrifícios que só ela sabe quais foram. Agradeço tudo o que me tem dado ao longo da vida, sei que me ama e me aceita incondicionalmente, apesar de todos os meus defeitos.

À minha irmã, Andressa Biazzi Leal, que tantas vezes de longe se fez perto e me ajudou muito mais do que imagina.

Por último, mas não menos importante, gostaria de agradecer à pessoa que me ajudou chegar a este ponto, academicamente falando: Paulo Henrique Santos da Fonseca. Agradeço pelo apoio, paciência e principalmente pela amizade.

A todos que fizeram parte direta ou indiretamente da realização deste trabalho o meu,

MUITO OBRIGADA!

RESUMO

SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DOS SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO PARA EXCESSO DE PESO EM CRIANÇAS DE 7-10 ANOS

Autora: Danielle Biazzini Leal

Orientadora: Profa. Dra. Maria Alice Altenburg de Assis

Co-Orientador: Prof. Dr. Wolney Lisboa Conde

Objetivo: Comparar o desempenho de três sistemas de classificações baseados no IMC, para detecção do excesso de gordura corporal em crianças de Florianópolis, SC, Brasil. **Métodos:** Estudo transversal com 2795 crianças de 7 a 10 anos de idade. Os critérios do IMC da: 1) *International Obesity Task Force* (IOTF-2000); 2) Organização Mundial de Saúde (OMS-2007) e 3) Brasil-2006 foram avaliados quanto à sensibilidade e especificidade em detectar o excesso de gordura corporal através das dobras cutâneas. A medida de referência utilizada para definir o excesso de gordura corporal foi o percentil 90 do resíduo padronizado do somatório das três dobras cutâneas (tríceps, subescapular e panturrilha medial). O excesso de peso foi computado de acordo com os valores de referência para cada sistema de classificação baseado no IMC e valores dos escores Z-IMC foram calculados para OMS-2007 (Z-OMS) e Brasil-2006 (Z-BR). A curva *Receiver Operating Characteristic* (ROC) foi utilizada para avaliar os valores de referência para excesso de peso como indicadores do excesso de gordura corporal. *Positive e negative likelihood ratio* (LR+ e LR-) foram calculados para definir o melhor ponto de corte dos escores Z (Z-OMS e Z-BR) para detectar o excesso de gordura corporal. Utilizando os princípios do teorema de *Bayes*, a probabilidade do excesso de gordura corporal em crianças classificadas como peso normal ou excesso de peso foi computada de acordo com os pontos de corte alternativos dos escores Z-OMS e Z-BR. **Resultados:** Os três sistemas de classificação para excesso de peso obtiveram áreas sob a curva ROC acima de 0,800, sugerindo boa precisão do diagnóstico nutricional nas crianças estudadas. Para meninas, melhor sensibilidade foi encontrada de acordo com a classificação Brasil-2006 (83,3%-100%), e para meninos com a classificação OMS-2007 (89,1%-100%). A classificação da IOTF-2000 apresentou alta especificidade, e moderada sensibilidade de diagnóstico para o excesso de gordura corporal em meninas (média 74%). Para as meninas, os pontos de corte alternativos dos escores Z-OMS e Z-BR apresentaram LR+ de 10,20 e 9,89, respectivamente. Para os meninos estes valores foram 8,41 e 9,60, para Z-OMS e Z-BR, respectivamente. O valor obtido de LR- foi 0,17 para as meninas de acordo com ambos os pontos de corte. Para os meninos foi de 0,16 e 0,17 de acordo com os escores Z-OMS e Z-BR, respectivamente. A probabilidade do excesso de gordura corporal em meninas classificadas como peso normal de acordo com ambos os pontos de corte alternativos foi 3,09%. Para os meninos foram de 3,22% e 3,41% de acordo com os escores Z-OMS e Z-BR, respectivamente. Meninas classificadas como excesso de peso pelos escores Z-OMS e Z-BR, obtiveram uma probabilidade do excesso de gordura corporal de 65,98% e 64,98%, respectivamente. Para os meninos estes valores foram 63,60% e 66,60% para Z-OMS e Z-BR, respectivamente. **Conclusão:** A precisão de diagnóstico dos escores Z-OMS e Z-BR foi similar, apresentando bom desempenho para detecção do excesso de gordura corporal, destacando-se a superioridade dos escores Z da classificação brasileira. Os três sistemas de classificação, de maneira geral, predisseram com precisão o excesso de gordura corporal, com exceção da moderada sensibilidade da classificação IOTF-2000 para as meninas.

Palavras-chave: Escolares, IMC, sistemas de classificação para excesso de peso, dobras cutâneas, *Receiver Operating Characteristic*, sensibilidade, especificidade, *Likelihood ratio*.

ABSTRACT**SENSITIVITY AND SPECIFICITY OF CLASSIFICATION SYSTEMS FOR EXCESS OF WEIGHT IN SEVEN TO TEN YEARS OLD CHILDREN****Author:** Danielle Biazzi Leal**Advisor:** Profa. Dra. Maria Alice Altenburg de Assis**Co-advisor:** Prof. Dr. Wolney Lisboa Conde

Objective: To compare the performance of three body mass index (BMI)-based classification systems for detecting excess fatness in children from Florianópolis, SC, Brazil. **Methods:** A cross-sectional analysis of 2795 children aged 7-10-y-old children was used. The BMI criteria from the 1) *International Obesity Task Force* (IOTF-2000); 2) World Health Organization (WHO 2007) and 3) Brazil-2006 were evaluated on the basis of their sensitivity and specificity for detecting excess body fat from multisite skinfold thicknesses (SFTs). The reference measure used to define excess body fat was the 90th percentile of the standardized residual of the sum of 3 SFTs (triceps, subscapular and medium calf). Excess weight was computed according to the reference values for each BMI-based classification system and the values for Z score BMI were calculated for WHO-2007 (Z-WHO) and Brazil-2006 (Z-BR). Receiver operating characteristic (ROC) curves were used to evaluate the reference values for excess weight as indicators of excess body fat. Positive and negative likelihood ratio (LR+ and LR-) were calculated to define the best cut-offs of Z scores (Z-WHO e Z-BR) for detecting excess body fat. Using the principles of Bayes' theorem, the probability for excess body fat in children classified as normal weight and as excess weight were computed according to the alternatives cut-offs of scores Z-WHO e Z-BR. **Results:** All three BMI classifications for excess weight obtained the areas under the ROC curves over the value of 0.800, suggesting good precision in diagnosing excess body fat in children studied. For girls, the best sensitivity was found according to Brazil-2006 classification system (83.3%-100%), and for boys with the WHO-2007 classification system (89.1%-100%). The IOTF-2000 classification system showed high specificity, and moderate sensitivity for diagnosing excess body fat in girls (mean 74%). The alternatives Z-scores cut-off points for WHO-2007 and BR-2006 presented LR+ of 10.20 and 9.89 for girls, respectively. For boys these values were 8.41 e 9.60, for Z-WHO and Z-BR, respectively. For girls, the obtained value of LR- was 0.17 for both cut-off points. For boys these values were 0.16 and 0.17 for Z-WHO and Z-BR, respectively. The probability of excess body fat in girls classified as normal weight by the alternatives cut-off points was 3.09%. For boys were 3.41% and 3.22%, according to the alternatives cut-offs of scores Z-WHO e Z-BR, respectively. For girls classified as excess weight by the alternatives cut-off points obtained for Z-WHO and Z-BR, the probability of excess body fat were 65.68% and 64.98%, respectively. For boys these values were 63.60% and 66.60%, for Z-WHO and Z-BR, respectively. **Conclusions:** The diagnostic accuracy for Z-WHO and Z-BR was similar, showing good performance for detecting excess of body fat, highlighting the superiority of Z scores of Brazilian classification. The three BMI-based classification systems, in general, accurately predicted excess of body fat, with exception of the moderate sensitivity of the IOTF-2000 classification for girls.

Key words: Scholl, body mass index, classification systems for excess of weight, skinfold thickness, receiver operating characteristic, sensitivity, specificity, Likelihood ratio.

LISTA DE ANEXOS

| Anexo | Página |
|---|--------|
| 1. Parecer ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos | 58 |

LISTA DE FIGURAS

| Figura | | Página |
|--------|---|--------|
| 1. | Curva <i>receiver operating characteristic</i> para os escores Z-IMC calculados de acordo com as referências OMS-2007 e Brasil-2006 para predição da <i>gordura corporal</i> com base no percentil 90 em meninas com idade entre 7-10 anos. | 38 |
| 2. | Curva <i>receiver operating characteristic</i> para os escores Z-IMC calculados de acordo com as referências OMS-2007 e Brasil-2006 para predição da <i>gordura corporal</i> com base no percentil 90 em meninos com idade entre 7-10 anos. | 38 |
| 3. | Escores Z-OMS e Z-BR, para meninas, que geraram o mesmo número de casos falso-negativos no diagnóstico da <i>gordura corporal</i> com base no percentil 90, e seu valor correspondente de <i>positive likelihood ratio</i> . | 42 |
| 4. | Escores Z-OMS e Z-BR, para meninos, que geraram o mesmo número de casos falso-negativos no diagnóstico da <i>gordura corporal</i> com base no percentil 90, e seu valor correspondente de <i>positive likelihood ratio</i> . | 42 |

LISTA DE TABELAS

| Tabela | Página |
|---|--------|
| 1. Sensibilidade e especificidade das classificações do IMC no diagnóstico do excesso de gordura corporal segundo o sexo. | 27 |
| 2. Sensibilidade e especificidade das classificações do IMC para sobrepeso no diagnóstico do excesso de gordura corporal, segundo idade e sexo. | 29 |
| 3. Medidas de estatura, peso, índice de massa corporal (IMC) e Σ dobras cutâneas entre 2795 crianças escolares de 7-10 anos de idade estratificadas por gênero. | 36 |
| 4. Concordância entre três classificações nutricionais de acordo com seus valores de referência do IMC-para-idade para excesso de peso e entre duas distribuições de escores Z do IMC em crianças escolares de 7-10 anos de idade estratificadas por gênero (N=2795). | 37 |
| 5. Parâmetros da classificação do excesso de peso baseada no IMC-para-idade segundo definições da gordura corporal ^a em meninas de 7-10 anos de idade (1341). | 40 |
| 6. Parâmetros da classificação do excesso de peso baseada no IMC-para-idade segundo definições da gordura corporal ^a em meninos de 7-10 anos de idade (1454). | 41 |
| 7. Desempenho dos valores de referência para excesso de peso da classificação IOTF-2000 e dos alternativos escores Z do IMC em classificar corretamente crianças de acordo com a sua gordura corporal ^a . | 43 |

SUMÁRIO

| | |
|--|------|
| LISTA DE ANEXOS | viii |
| LISTA DE FIGURAS | ix |
| LISTA DE TABELAS | x |
| 1. INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.1 OBJETIVOS..... | 15 |
| 1.1.1 Objetivo Geral..... | 15 |
| 1.1.2 Objetivos Específicos..... | 15 |
| 1.2 DEFINIÇÃO DE TERMOS..... | 16 |
| 1.3 JUSTIFICATIVA..... | 17 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 18 |
| 2.1 Curvas de referência recomendadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS)..... | 18 |
| 2.2 Referência do <i>Center for Disease Control</i> (CDC-2000)..... | 19 |
| 2.3 Referência do <i>International Obesity Task Force</i> (IOTF-2000)..... | 19 |
| 2.4 Curvas de referências nacionais..... | 20 |
| 2.5 Comparação entre os sistemas de classificação baseados no IMC-para-idade..... | 20 |
| 2.6 Capacidade preditiva dos sistemas classificatórios do IMC-para-idade..... | 21 |
| 2.7 Uso de referência nacional ou internacional do IMC-para-idade?..... | 25 |
| 3. SUJEITOS E MÉTODOS | 30 |
| 3.1 DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO E AMOSTRA..... | 30 |
| 3.2 INSTRUMENTOS DE MEDIDA..... | 31 |
| 3.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS..... | 31 |
| 4. TRATAMENTO DOS DADOS | 33 |
| 5. TRATAMENTO ESTATÍSTICO | 34 |
| 6. RESULTADOS | 36 |
| 7. DISCUSSÃO | 45 |
| 8. CONCLUSÃO | 50 |
| RECOMENDAÇÕES | 51 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 52 |
| ANEXO I | 58 |

1 INTRODUÇÃO

O excesso de peso na infância e adolescência é reconhecido como importante problema de saúde pública, porque é forte precursor da obesidade na vida adulta e às doenças a ela associada (Serdula *et al.*, 1993; Guo *et al.*, 2002; Whitaker *et al.*, 1997). Associações do excesso de peso na infância e adolescência com a hipertensão, dislipidemias, hiperinsulinemia, problemas ortopédicos e conseqüências psicossociais têm sido evidenciadas em vários estudos (Freedman *et al.*, 1999; Tounian *et al.*, 2001; Srinivasan *et al.*, 2002; Strauss, 2000).

Apesar dos efeitos adversos do excesso de peso sobre a saúde serem considerados como provenientes do excesso de gordura corporal, as estimativas da prevalência de sobrepeso e obesidade em estudos populacionais, são tipicamente baseadas no índice de massa corporal (IMC), recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) (WHO, 1998). O IMC representa um indicador de peso corporal relativo e uma medida indireta de adiposidade, expressando a soma de todos os componentes do peso corporal (massa corporal magra, ossos, tecido adiposo) sem distinção entre e a massa magra e gorda (Reilly *et al.*, 2000). A utilidade do IMC como medida de adiposidade na população pediátrica apresenta uma limitação adicional uma vez que este índice varia de acordo com a idade, sexo e maturação sexual (Reilly *et al.*, 2000).

Entre os sistemas de classificação baseados no IMC, segundo a idade e o sexo, propostos para o diagnóstico do estado nutricional na infância, citam-se os baseados nos pontos de corte para sobrepeso e obesidade de adultos (25 e 30 kg/m², respectivamente) extrapolados para a infância, uma vez que esses valores são baseados em parâmetros clínicos e epidemiológicos relacionados com o risco de co-morbidades em adultos (WHO, 1998). Neste sentido, curvas de crescimento para crianças e adolescentes com valores de referência do IMC, utilizando dados de seis países, foram desenvolvidas pela *International Obesity Task Force* (IOTF), e proposto como referência internacional (Cole *et al.*, 2002). Recentemente a OMS (de Onis *et al.*, 2007) propôs um novo padrão de crescimento para crianças em idade escolar e adolescentes usando dados do *National Center for Health Statistics* (NCHS/1977) complementados com a amostra do Padrão de Crescimento para Crianças (18-71 meses). Vários países construíram curvas de referência nacional baseadas no IMC para idade e sexo, destacando-se a desenvolvida para a população brasileira de dois a 20 anos (Conde & Monteiro, 2006).

Devido ao fato dessas referências diferirem elas podem produzir diferentes estimativas de prevalências de sobrepeso e obesidade (Flegal *et al.*, 2001; Rolland-Cachera *et al.*, 2002; de Assis *et al.*, 2005), gerando debates sobre quais definições deverão ser usadas para distinguir excesso de peso e obesidade e se as mesmas definições são apropriadas para prática clínica e epidemiológica.

A discussão em torno da escolha de referência nacional ou internacional para a classificação do estado nutricional, bem documentada em diversas publicações (Deurenberg, 2001; Flegal *et al.*, 2001; Reilly *et al.*, 2002) remete a duas outras questões: 1) valores elevados do IMC representam indivíduos com elevada quantidade de gordura corporal?; 2) o IMC é um índice independente da composição corporal e, portanto, universal?

No primeiro caso o que se debate é a propriedade dos valores críticos do IMC, usados no diagnóstico do estado nutricional em aferir o excesso de peso e não gordura corporal. Questiona-se, portanto, a validade preditiva do IMC na identificação de crianças e adolescentes com excesso de gordura corporal (Reilly *et al.*, 2000; Freedman *et al.*, 2007), ou seja, o seu desempenho diagnóstico em discriminar o excesso do não excesso de gordura corporal.

No segundo caso o que se debate é a possibilidade do uso universal de uma só referência do IMC-para-idade para a classificação de crianças e adolescentes na condição de sobrepeso e obesidade, de maneira similar ao uso do índice altura-para-idade (OMS, 1986).

Convencionalmente, as propriedades de um sistema classificatório do estado nutricional são descritas em torno de conceitos de *sensibilidade* e *especificidade*. Tomando-se como exemplo o diagnóstico antropométrico, a sensibilidade do sistema classificatório seria a probabilidade de um sujeito com excesso de gordura corporal ser classificado com excesso de peso a partir do IMC-para-idade, ou seja, um verdadeiro positivo. Na mesma situação a especificidade representaria a probabilidade de um indivíduo sem excesso de gordura corporal ser classificado sem excesso de peso, isto é, um verdadeiro negativo.

Vários estudos têm avaliado a precisão diagnóstica dos sistemas de classificação baseadas no IMC para adiposidade, utilizando como medida de referência o percentual de gordura corporal avaliado através da técnica de absorção de duplo feixe de energia (DEXA) (Moreno *et al.*, 2006; Oliveira *et al.*, 2006; Vitolo *et al.*, 2007; Telford *et al.*, 2008), bioimpedância elétrica (BIA) (Reilly *et al.*, 2000; Yoo *et al.*, 2006; Vieira *et al.*, 2006; Fernandes *et al.*, 2007; Nichols & Cadogan, 2007; Neovius *et al.*, 2008) e a medida das dobras cutâneas (Zimmermann *et al.*, 2004a). No Brasil, não se tem conhecimento de estudos sobre a precisão dos valores de referência do IMC na classificação da adiposidade em

crianças de sete a dez anos de idade. Os estudos conduzidos até o presente avaliaram a precisão diagnóstica dos sistemas de classificação baseados no IMC de adolescentes (da Veiga *et al.*, 2001; Chiara *et al.*, 2003; Oliveira *et al.*, 2006; Vieira *et al.*, 2006; Vitolo *et al.*, 2007; Fernandes *et al.*, 2007).

Em vista das limitações do IMC como indicador dos níveis de adiposidade, a recomendação para estudos populacionais, é de que a avaliação antropométrica da composição corporal em crianças e adolescentes deva incluir também estimativas da gordura corporal a partir de medidas de dobras cutâneas (Lobstein *et al.*, 2004). As dobras cutâneas permitem a mensuração da gordura subcutânea em vários locais do corpo e são preditoras da gordura corporal total e percentual de gordura corporal (WHO, 1995). Além disso, são medidas simples e de baixo custo, e apresentam boa reprodutibilidade, quando conduzidas com adequado treinamento de antropometristas.

Este estudo tem como objetivo comparar o desempenho dos sistemas de classificação baseados no IMC-para-idade de três referências: 1) *International Obesity Task Force IOTF-2000* (Cole *et al.*, 2000); 2) Organização Mundial de Saúde OMS-2007 (de Onis *et al.*, 2007) e 3) Brasil-2006 (Conde & Monteiro, 2006) utilizando como medida de referência o somatório de três dobras cutâneas em escolares de sete a dez anos de idade da cidade de Florianópolis, Santa Catarina.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

- Comparar o desempenho dos sistemas de classificação baseados no IMC-paridade no diagnóstico do excesso de peso, obtidos de três referências (IOTF-2000, OMS-2007 e Brasil, 2006) utilizando como medida de referência o somatório de três dobras cutâneas em escolares de sete a dez anos de idade da cidade de Florianópolis, SC.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Comparar a concordância diagnóstica entre os sistemas de classificação da IOTF-2000, OMS-2007 e Brasil-2006.

- Verificar a precisão de diagnóstico e estimar a proporção de casos verdadeiro-positivos (sensibilidade) e verdadeiro-negativos (especificidade) dos valores de referência para excesso de peso das classificações IOTF-2000, OMS-2007 e Brasil-2006, utilizando como medida de referência o somatório de três dobras cutâneas.

- Estimar pontos de cortes alternativos que apresentem maior precisão na detecção da gordura corporal, para cada sexo, segundo os valores de escores Z-IMC calculados de acordo com as referências OMS-2007 e Brasil-2006.

- Estimar a probabilidade pós-teste do excesso de gordura corporal em crianças diagnosticadas como peso normal ou excesso de peso segundo os pontos de corte alternativos dos escores Z-IMC calculados de acordo com as referências OMS-2007 e Brasil-2006.

1.2 DEFINIÇÃO DE TERMOS

Obesidade: Acúmulo excessivo de gordura corporal de forma a comprometer a saúde (WHO, 1995).

Sensibilidade: A sensibilidade é a capacidade que o teste apresenta em detectar os indivíduos verdadeiramente positivos, ou seja, diagnosticar corretamente os doentes (Pereira, 1995), no caso, aqueles com excesso de gordura corporal.

Especificidade: A especificidade é a capacidade que o teste tem de detectar os verdadeiros negativos, isto é, de diagnosticar corretamente os indivíduos sadios (Pereira, 1995), no caso, aqueles sem excesso de gordura corporal.

Curva *Receiver operating characteristic* (ROC): Descreve o padrão da sensibilidade e especificidade observadas quando o desempenho do teste é avaliado em diversos limiares diagnósticos (Deeks, 2001).

Likelihood Ratio: *Likelihood Ratio* (razão de verossimilhança) positivo e negativo descrevem as propriedades discriminatórias de resultados de testes positivos e negativos, respectivamente. A razão de verossimilhança sumariza quantas vezes mais certo, ou verossímil é o resultado de testes em pacientes com a doença comparados aqueles sem a doença (Deeks, 2001).

1.3 JUSTIFICATIVA

A oportunidade de se contar com um banco de dados dotado de diversas informações sobre indicadores sócio-demográficos (sexo, idade, natureza de propriedade da escola, renda familiar) e antropométricos (peso, estatura, dobras cutâneas) representativo para a população de escolares de sete a dez anos de idade da cidade de Florianópolis, apresenta-se como cenário ideal para o estudo sobre a precisão de diagnóstico de três sistemas de classificação baseados no IMC-para-idade na detecção do excesso de gordura corporal, avaliado pelo somatório de três dobras cutâneas.

O estado nutricional de crianças e adolescentes pode ser avaliado pela comparação entre os valores de sua massa corporal e estatura e os valores propostos por referências baseadas no IMC-para-idade desenvolvidas com amostras de populações nacionais ou internacionais (Cole *et al.*, 2000; Conde & Monteiro, 2006; Kuczmarski *et al.*, 2000; Must *et al.*, 1991; de Onis *et al.*, 2007). No entanto, vários estudos têm mostrado variações importantes nas estimativas das prevalências de sobrepeso e obesidade quando diferentes classificações são utilizadas na mesma população (Flegal *et al.*, 2001; Wang & Wang, 2002; Kain *et al.*, 2002; Rolland-Cachera *et al.*, 2002; Zimmermann *et al.*, 2004b; de Assis *et al.*, 2005; O'Neil *et al.*, 2007; Huerta *et al.*, 2007).

Crianças e adolescentes com excesso de peso devem ser avaliados precocemente e submetidos a programas de intervenção, pois o excesso de gordura nestas fases da vida é forte precursor da obesidade na vida adulta e das doenças a ela associada (Guo *et al.*, 2002). A avaliação da precisão dos sistemas classificatórios baseados no IMC-para-idade contra os métodos de medida da gordura corporal é necessária para a escolha mais adequada da referência a ser utilizada.

Neste caso, justifica-se o desenvolvimento deste estudo para a identificação do sistema de classificação baseado IMC-para-idade com maior precisão no diagnóstico do excesso de gordura corporal e a identificação do melhor ponto de corte entre as classificações, para definir excesso de peso na população de escolares de sete a dez anos de idade, para futuro planejamento de programas de intervenção e comparações de tendências com a mesma população.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A estratégia de busca de artigos incluiu pesquisas em bases eletrônicas, busca de citações e dos artigos relacionados às publicações inicialmente identificadas. O site da Web revisado foi o PUBMED. Os descritores utilizados na busca deveriam estar no campo *Title/Abstract*, empregando-se as seguintes combinações: 1) *Body Mass Index and (Overweight or Obesity) and Sensitivity and Specificity*; 2) *Body Mass Index and (Overweight or Obesity) and Sensitivity and Specificity and Brazilian*. A busca foi realizada em 17 de junho de 2008, limitada para artigos publicados nos últimos dez anos, em inglês, português ou espanhol.

O foco da busca foi em artigos de análise da sensibilidade e especificidade dos sistemas de classificação do IMC-para-idade baseados em população de referência, no diagnóstico do excesso de gordura corporal em crianças e adolescentes, sendo este o principal critério de inclusão. Excluíram-se assim, os estudos que: 1) apresentaram análise da sensibilidade e especificidade apenas da variável IMC, e não dos sistemas de classificação baseados em população de referência; 2) possuíam amostra de indivíduos com idade superior a 20 anos; 3) possuíam amostra de indivíduos não saudáveis; 4) utilizaram como medida de referência, métodos que não estimam a gordura corporal.

Foram encontradas, respectivamente, 144 e 12 citações resultantes da primeira e segunda combinação dos descritores utilizadas nesta revisão. De acordo com o critério de inclusão, foram selecionados 15 artigos, dos quais 13 resultaram da primeira combinação de descritores e outros dois da segunda combinação. Foram também incluídos nesta revisão quatro outros estudos de relevância; um deles citado pelos artigos selecionados (Lazarus *et al.*, 1996) e outros três identificados através do link “*Related Articles*” (Wickramasinghe *et al.*, 2005; Nichols & Cadogan, 2007; Telford *et al.*, 2008).

2.1 Curvas de referência recomendadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS)

O comitê de peritos da OMS no uso e interpretação da antropometria propôs definições de obesidade para adultos e crianças (WHO, 1995). Para as crianças, a OMS recomendou a utilização de peso para altura até os 10 anos de idade. A partir desta idade, foi

recomendada a utilização das curvas do IMC e das dobras cutâneas tricipital e subescapular (Must *et al.*, 1991), desenvolvidas com base no banco de dados da população americana da pesquisa *National Health and Nutrition Examination Survey* NHANES I (1971-1974).

Recentemente, foi construído um novo padrão de crescimento proposto pela OMS para crianças em idade escolar e adolescentes (cinco-19 anos), usando o conjunto de dados original do *National Center for Health Statistics* (NCHS/1977) complementados com dados da amostra do Padrão de Crescimento para Crianças (18-71 meses) da OMS. A fusão destes conjuntos de dados foi realizada a fim de facilitar a transição entre as duas amostras. Foram reaplicados os mesmos procedimentos estatísticos utilizados na construção do Padrão de Crescimento para Crianças/OMS nesta amostra combinada. Valores do IMC-para-idade, de acordo com centis e escores Z (+1sd e +2sd), correspondem ao IMC 25 e 30 kg/m², referentes aos pontos de corte para sobrepeso e obesidade, respectivamente, aos 19 anos (de Onis *et al.*, 2007).

2.2 Referência do *Center for Disease Control* (CDC-2000)

O CDC publicou em 2000, uma nova curva de referência do IMC (Kuczmarski *et al.*, 2000), compilada a partir de amostras maiores e mais recentes (*National Health Examination Survey* II e III; NHANES I, II, e III) daquelas utilizadas na pesquisa de Must *et al.* (1991) e também novos métodos estatísticos. Os valores de IMC nos percentis 85 e 95 foram propostos para definir, respectivamente, o risco de sobrepeso e o sobrepeso. Estes valores de referência são baseados em dados de pesquisas nacionais dos EUA e são recomendados para crianças e adolescentes americanos.

2.3 Referência do *International Obesity Task Force* (IOTF-2000)

Em 2000, a IOTF desenvolveu um conjunto de valores de referência do IMC destinados a serem utilizados em comparações internacionais, utilizando curvas do IMC compiladas de dados coletados em seis países (Brasil, Inglaterra, Hong Kong, Holanda, Singapura e Estados Unidos) (Cole *et al.*, 2000). Eles adotaram procedimentos estatísticos

para alinhar os pontos de corte do IMC específicos por sexo e por idade para infância, correspondente aos pontos de corte de adultos para sobrepeso (25 kg/m^2) e obesidade (30 kg/m^2).

2.4 Curvas de referências nacionais

No Brasil, existem três classificações do IMC-para-idade para crianças e adolescentes, baseadas em um inquérito nacional realizado no país em 1989 - a Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN). O primeiro trabalho apresenta os valores de nove percentis da distribuição do IMC segundo intervalos etários anuais de dez a 17 anos. O percentil 90 foi proposto como ponto de corte para diagnóstico de sobrepeso, por ser aquele cujo valor final, aos 18 anos, coincidia com o IMC de 25 Kg/m^2 (Sichieri & Allam, 1996). O segundo apresenta os valores de nove percentis da distribuição do IMC segundo intervalos etários anuais de zero a 25 anos. Os percentis 85 e 95 foram propostos como ponto de corte para diagnóstico de risco para sobrepeso e o sobrepeso, respectivamente (Anjos, *et al.*, 1998). Sichieri e Allam (1996) construíram sua distribuição com o objetivo de produzir uma referência nacional para classificação nutricional segundo o IMC, no entanto, Anjos *et al.* (1998) explicitamente recomendaram que sua distribuição não fosse utilizada para diagnóstico nutricional.

O terceiro trabalho publicado em 2006 por Conde e Monteiro apresenta valores críticos para classificação do estado nutricional em déficit de peso, excesso de peso e obesidade expressos de acordo com centis e valores do IMC equivalentes a 17,5; 25 e 30 kg/m^2 , respectivamente, aos 20 anos, em intervalos trimestrais para cada sexo (Conde & Monteiro, 2006).

2.5 Comparação entre os sistemas de classificação baseados no IMC-para-idade

O recente padrão de crescimento da OMS-2007, a classificação CDC-2000, a classificação da IOTF-2000 e a classificação Brasil-2006, utilizaram o método LMS na construção de suas curvas, o qual permite sumarizar a distribuição do IMC em torno de três

parâmetros independentes que traduzem a tendência central (M), a dispersão (S) e a simetria da distribuição (L). O parâmetro M é o valor da mediana, o parâmetro S é o coeficiente de variação da distribuição e o parâmetro L é o coeficiente Box-Cox, ou o valor do expoente a ser utilizado para remover a assimetria na distribuição da variável (Cole *et al.*, 1990).

No entanto, a classificação CDC-2000, assim como a classificação de Must *et al.* (1991) e as classificações nacionais (Sichieri & Allam, 1996; Anjos *et al.*, 1998) não utilizaram os mesmos procedimentos que as demais classificações, para alinhar os pontos de corte do IMC por idade e sexo com os pontos de corte para sobrepeso e obesidade em adultos (25 e 30 kg/m², respectivamente), bem estabelecidos por serem bons marcadores de risco para morbidade e mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis. Suas curvas percentílicas do IMC-para-idade foram construídas baseadas apenas em critérios estatísticos.

Assim, as classificações da IOTF-2000, OMS-2007 e Brasil-2006 têm a vantagem de estabelecer um ponto de corte dos valores de IMC ligado ao dos adultos (25 e 30 Kg/m²), considerado menos arbitrário que os percentis 85 e 95, que classificam o problema em função basicamente, da probabilidade do evento ocorrer na população de referência.

2.6 Capacidade preditiva dos sistemas classificatórios do IMC-para-idade

A ampla disponibilidade e diversidade de curvas do IMC-para-idade e a heterogeneidade dos sistemas de classificação do estado nutricional, conduziram a estudos sobre a validade preditiva destes sistemas de classificação baseados no IMC para detecção do excesso de gordura corporal (tabelas 1, 2 e 3; pág. 27, 28, 29).

Medidas precisas da composição corporal são necessárias em estudos de validação do IMC. Métodos de estimativa da composição corporal incluindo a pesagem hidrostática, DEXA, BIA, plestimografia, tomografia computadorizada, ressonância magnética, entre outros, variam em sua precisão, complexidade, custo e disponibilidade (Ellis *et al.*, 2000). A medida das dobras cutâneas e a BIA são consideradas os métodos mais simples e mais rápidos. Além disso, a BIA é cada vez mais utilizada, e é uma técnica relativamente barata em comparação com outros métodos mais sofisticados (Treuth *et al.*, 2001). Estudos sobre a validade preditiva de sistemas classificatórios do IMC-para-idade com amostra representativa

da população utilizaram em sua maioria a técnica da BIA, e alguns a medida das dobras cutâneas como medida de referência para gordura corporal (tabela 1).

No entanto, a confiabilidade dos resultados desses estudos não depende somente da precisão do método antropométrico utilizado na avaliação corporal. Um diagnóstico verdadeiro-positivo é dependente do ponto de corte de referência para o excesso de gordura corporal, e a escolha entre os critérios de positividade comumente utilizados parece ter impacto significativo de grande magnitude sobre a avaliação dos resultados dos estudos de diagnóstico do IMC (Neovius *et al.*, 2008; Telford *et al.*, 2008).

Pontos de corte baseados em percentis ajustam a prevalência verdadeira a uma porcentagem fixa, e embora pessoas com maior gordura corporal do que outras pessoas no grupo possam ser identificadas, a relação ao risco aumentado de morbidade permanece confusa e pode variar. Além disso, aqueles pontos de corte baseados em percentis da própria amostra apresentam uma maior limitação, pois estes variam muito entre os estudos. Por outro lado, a utilização de pontos de corte baseado em populações de referência, como a proposta por McCarthy *et al.* (2006); Mueller *et al.* (2004); Dwyer & Blizzard (1996) ou Williams *et al.* (1992), utilizadas em vários estudos de diagnóstico do IMC (Vieira *et al.*, 2006; Neovius *et al.*, 2004; Wickramasinghe *et al.*, 2005; Vitolo *et al.*, 2007; Fernandes *et al.*, 2007; Nichols & Cadogan, 2007; Neovius *et al.*, 2008; Telford *et al.*, 2008), garante que o mesmo ponto de corte do percentual de gordura corporal seja utilizado e que a prevalência não seja fixa dentro da amostra. Estas referências, no entanto, são específicas para a população analisada, além de a composição corporal de duas destas propostas (Mueller *et al.*, 2004; McCarthy *et al.*, 2006) ter sido medida pela análise da BIA, e em outras duas (Williams *et al.*, 1992; Dwyer & Blizzard, 1996) pela medida das dobras cutâneas, métodos de menor precisão para avaliação da composição corporal (Elberg *et al.*, 2004).

A vantagem de dois destes sistemas de classificação para o excesso de gordura corporal (Williams *et al.*, 1992; Dwyer & Blizzard, 1996) é o estabelecimento de pontos de corte baseados na relação com fatores de risco para saúde. Ambos examinaram a associação do percentual de gordura corporal com a pressão sanguínea elevada e perfis desfavoráveis de lipoproteínas. Williams *et al.* (1992) encontraram uma representação significativa destes fatores de risco metabólicos para valores de gordura corporal iguais ou acima de 25% para meninos e 30% para meninas com idades de cinco a 18 anos. Contudo, estes pontos de corte foram criticados por não serem específicos por idade (Taylor *et al.*, 2002), podendo não ter o mesmo significado para diferentes estágios de maturação na adolescência (Malina & Katzmarzyk, 1999). Dwyer & Blizzard (1996) também avaliaram as associações entre o

percentual de gordura corporal e fatores de risco para meninos e meninas de 9 a 15 anos de idade, e propuseram os pontos de corte de 20% e 30% da gordura corporal, respectivamente.

A ausência de uma referência internacionalmente aceita para descrever a gordura corporal ou seus valores críticos, levou estudos como o de Lazarus *et al.* (1996) e Oliveira *et al.* (2006), à construir uma medida de referência. O método utilizado pelos dois estudos baseou-se em modelos de regressão linear do percentual de gordura corporal (DEXA) ajustados para idade e específicos por sexo. Os resíduos padronizados (análogos ao escore Z) gerados desta análise foram convertidos em valores de percentis e os indivíduos foram ranqueados de acordo com o seu valor de escore Z para sua idade. Com a adoção deste procedimento, procurou-se tornar a variável de referência independente dos efeitos do sexo e da idade.

As diferentes técnicas antropométricas de estimativa da gordura corporal e os diferentes pontos de corte utilizados pelos estudos de diagnóstico dos sistemas classificatórios do IMC dificultam a comparação de seus resultados de sensibilidade e especificidade. No entanto, a natureza altamente específica, e menos sensível dos sistemas de classificação tem sido repetidamente documentada (tabelas 1 e 2). A variação das estimativas de sensibilidade e especificidade de alguns valores de referência do IMC, entre os estudos, pode ter ocorrido em parte, devido ao fato de que grupos de países e idades diferentes foram investigados. Porém, a escolha de diferentes pontos de corte para definir o excesso de gordura corporal é provável, que tenha sido forte influência.

Assim, as evidências disponíveis de baixa sensibilidade de diagnóstico destes sistemas de classificação baseados no IMC-para-idade sugerem que apenas algumas crianças com excesso de adiposidade serão atingidas pela triagem. Por outro lado, há um baixo risco de serem erroneamente classificadas como excesso de peso, devido à alta especificidade de diagnóstico dos valores de referência.

Um teste ideal para o rastreamento deveria ter ambas, sensibilidade e especificidade altas, entretanto raramente essa combinação é atingida. Diante da relativa importância da sensibilidade ou especificidade, a escolha de um sistema classificatório deve considerar além da prevalência da condição a ser rastreada, as implicações práticas de sua escolha (Bedogni *et al.*, 2003). Se a finalidade é prosseguir com a prevenção precoce da obesidade infantil e suas consequências adversas, critérios com alta sensibilidade terão maior precisão (Yoo *et al.*, 2006; Vieira *et al.*, 2006).

Uma vez que a relação entre a gordura corporal e o IMC é dependente de uma série de fatores, entre eles a idade e o sexo, refletindo-se em sistemas de classificação do IMC com

diferenças na sensibilidade e especificidade de diagnóstico entre os sexos. A maioria dos estudos de validação do IMC tem mostrado que os sistemas de classificações baseados no IMC-para-idade apresentam melhor sensibilidade na detecção de meninos do que de meninas com gordura corporal elevada, e o inverso para especificidade. Em alguns estudos, contudo, as classificações de sobrepeso das referências de Must *et al.* (1991), CDC-2000 e IOTF-2000, alcançaram melhor sensibilidade na identificação de meninas, com excesso de gordura corporal (tabelas 1 e 2).

As diferenças observadas na sensibilidade e especificidade dos valores de referências do IMC, segundo o sexo, expressam uma dificuldade de classificação dos pontos de corte adotados pelas mesmas em refletir a gordura corporal. A classificação de sobrepeso ou obesidade em adolescentes deveria levar em conta o estágio de maturação sexual, pois este se associa a profundas modificações antropométricas e ao acúmulo de gordura no organismo, de maneira diferente nos dois sexos. Isso significa que um mesmo valor de IMC, dependendo do sexo e estágio de maturação, irá indicar um perfil diferente de composição corporal (Duarte, 1993; Malina & Katzmarzyk, 1999; Bini *et al.*, 2000; Burrows *et al.*, 2004). Em ambos os sexos, o IMC aumenta com a idade, entretanto, o percentual de gordura corporal aumenta em meninas e geralmente diminui em meninos, pois nestes, o aumento de peso se dá principalmente à custa do desenvolvimento da massa livre de gordura (da Veiga *et al.*, 2001; Vieira *et al.*, 2006; Oliveira *et al.*, 2006; Moreno *et al.*, 2006). Por conseguinte, uma maior sensibilidade deveria estar sendo encontrada para o sexo feminino principalmente, nas fases finais da maturação sexual, pois o aumento de peso corporal estaria mais evidenciado devido ao maior acúmulo de gordura corporal comparado aos meninos.

A menor sensibilidade encontrada por alguns estudos (da Veiga *et al.*, 2001; Chiara *et al.*, 2003; Vieira *et al.*, 2006; Vitolo *et al.*, 2007), para os adolescentes brasileiros com idade mais avançada comparado aos mais novos, evidencia também uma inadequação dos valores de referência do IMC analisados. Devido à estabilização da estatura, após o pico de velocidade máxima do crescimento, ocorrido por volta dos 11 e 12 anos nas meninas e dos 13 e 14 anos nos meninos, a sensibilidade do IMC em detectar o excesso de gordura corporal deveria aumentar. Entretanto, destaca-se que nestes estudos as referências nacionais diferenciaram-se das demais referências testadas, especialmente pela maior sensibilidade entre os meninos e meninas após o período de maturação sexual, melhorando, portanto, a predição do excesso de gordura corporal pelo método do IMC (tabelas 1 e 2).

Para o nosso conhecimento, existem poucas referências do IMC que consideram o desenvolvimento maturacional na construção de suas curvas (Díaz *et al.*, 1996; Bini *et al.*,

2000) todavia, cabe ressaltar as dificuldades metodológicas existentes na determinação de tais marcadores biológicos, principalmente em nível epidemiológico.

Estudo realizado na Nova Zelândia testou a validade preditiva de pontos de corte alternativos do escore Z-IMC de duas referências italianas, escolhidos através da análise da curva ROC, em classificar crianças de 8 a 15 anos de idade com excesso de gordura corporal (DEXA). Uma das curvas foi desenvolvida com base na idade e duas fases de desenvolvimento maturacional e a outra baseada somente na idade cronológica. Os resultados mostraram que o uso da classificação do IMC baseada na idade e estágio de desenvolvimento maturacional, não aumentou significativamente a capacidade preditiva do IMC em relação à classificação baseada na idade isoladamente. Entretanto, os dados do sistema de classificação que incluiu as medidas de maturidade sexual, foram retirados de uma sub-amostra do grupo de crianças italianas, utilizadas na construção da outra curva do IMC; resultado este que segundo os autores, poderia ser diferente se ambas as referências fossem derivadas exatamente da mesma população (Taylor *et al.*, 2003).

Dessa forma, mesmo utilizando uma classificação do IMC baseada apenas na idade cronológica, a OMS (1995) resalta a importância de se considerar marcadores biológicos para o início e o final do estirão puberal da criança ou adolescente investigado, auxiliando assim, a interpretação do diagnóstico do estado nutricional.

2.7 Uso de Referência Nacional ou Internacional do IMC-para-idade?

A possibilidade do uso universal de uma só referência do IMC-para-idade, para a classificação de crianças e adolescentes na condição de sobrepeso e obesidade, levou diversos estudos a analisarem o desempenho de classificações do IMC baseadas em população de referência nacional e internacional, no diagnóstico do excesso de gordura corporal na sua amostra. Os estudos apontaram que a adoção da referência internacional (Cole *et al.*, 2000) recomendada pela IOTF ou Must *et al.* (1991) recomendada pela OMS) leva a uma menor sensibilidade na detecção de indivíduos com gordura corporal elevada, comparado às referências nacionais (Reilly *et al.*, 2000; da Veiga *et al.*, 2001; Neovius *et al.*, 2004; Vieira *et al.*, 2006; Vitolo *et al.*, 2007; Fernandes *et al.*, 2007). Estudo realizado com pré-adolescentes coreanos mostrou que os pontos de corte da classificação da IOTF-2000 apresentaram menor sensibilidade na detecção do excesso de gordura corporal (BIA),

comparados também a pontos de corte derivados de percentis internos do IMC, ou seja, da distribuição da amostra (Yoo *et al.*, 2006).

Tais estudos sugeriram assim, a utilização do referencial nacional em triagens do excesso de peso para população estudada, pois seriam mais adequados para comparações a nível nacional (da Veiga *et al.*, 2001; Neovius *et al.*, 2004; Vieira *et al.*, 2006; Vitolo *et al.*, 2007; Fernandes *et al.*, 2007). No estudo de Fernandes *et al.* (2007), a proposta nacional foi a mais sensível em adolescentes brasileiros com valores elevados de gordura corporal e também com elevado risco cardiovascular (circunferência abdominal).

O conceito de "valores de referência" incorpora o conceito de normalidade, de um padrão ideal e/ou objetivo. Assim, o padrão de crescimento de um único país não pode ser considerado o padrão de referência para comparar com os outros, porque não é possível indicar qual o país deverá ser considerado como referência. Curvas de crescimento nacionais, só irão permitir uma comparação de prevalências ou tendências em regiões do mesmo país (Caroli *et al.*, 2007).

A classificação da IOTF-2000 foi concebida para comparações internacionais e não clínicas ou nacionais, pois ela utiliza dados de população de seis países. No entanto, as limitações referentes à sua população de referência são reconhecidas pelos autores, porque os seis países componentes apresentam diferentes prevalências do sobrepeso e obesidade na infância e adolescência, gerando conseqüentemente, diferentes centis correspondentes ao IMC 25 e 30 kg/m² (Cole *et al.*, 2000).

Revisão realizada sobre a validade de sistemas de classificação baseados no IMC em detectar o excesso de gordura corporal em diferentes grupos étnicos apontou diversos estudos que mostraram que a relação entre IMC e o percentual de gordura corporal não é somente dependente da idade e do sexo, mas também difere entre grupos étnicos (Deurenberg, 2001). Malina & Katzmarzyk (1999) mostraram que os valores de referência de Must *et al.* (1991) aplicados a amostras de diversos grupos étnicos apresentaram alta especificidade, porém baixa e variável sensibilidade no diagnóstico do excesso de gordura corporal, fato esse justificado pelos autores devido a variação no tempo e velocidade do crescimento e maturação sexual entre diferentes populações. Wickramasinghe *et al.* (2005) mostraram que a origem étnica não influenciou a associação do escore Z-IMC da curva de crescimento britânica (Cole *et al.*, 1995) com o percentual de gordura corporal.

Tabela 1. Sensibilidade e especificidade das classificações do IMC no diagnóstico do excesso de gordura corporal segundo o sexo.

| Autor | Idade (anos) | Medida de Referência (Ponto de corte) | Classificação IMC | Masculino | | | | Feminino | | | |
|------------------------|-----------------|---|--|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| | | | | Sobrepeso | | Obesidade | | Sobrepeso | | Obesidade | |
| | | | | Sen | Esp | Sen | Esp | Sen | Esp | Sen | Esp |
| | | | | % | | | | % | | | |
| Lazarus <i>et al.</i> | 4-20 | DEXA (MRL P85) | MDD | 72 | 95 | 33 | 98 | 85 | 93 | 46 | 100 |
| Moreno <i>et al.</i> | 13-17 | DEXA (P85) | IOTF-2000 | 71 | 86 | - | - | 75 | 90 | - | - |
| Vitolo <i>et al.</i> | 10-19 | DEXA (M 25%; F 30%) | IOTF | 79,5 | 86,9 | - | - | 26,6 | 96,7 | - | - |
| | | | Brasil-2006 | 84,1 | 84,6 | - | - | 34,5 | 98,3 | - | - |
| Oliveira <i>et al.</i> | 9-18 | DEXA (MRL P85) | MDD | - | - | 60,6 | 95,7 | - | - | 20 | 97 |
| | | | IOTF-2000 | - | - | 48,5 | 97,9 | - | - | 20 | 98,2 |
| | | | MDD | - | - | 81,2 | 90,9 | - | - | 50 | 96,8 |
| | | | IOTF-2000 | - | - | 63,6 | 93,8 | - | - | 50 | 97,9 |
| Telford <i>et al.</i> | 8 | DEXA (P85 e P95 Mueller <i>et al.</i> , 2004) | IOTF-2000 | 78,5 | 91,0 | 87,5 | 95,6 | 85,5 | 89,3 | 78,1 | 97,6 |
| | | | DEXA (P85 e P95 McCarthy <i>et al.</i> , 2006) | IOTF-2000 | 58,6 | 100 | 26,1 | 100 | 49,2 | 97,0 | 25,4 |
| Reilly <i>et al.</i> | 7 | BIA (P95) | IOTF-2000 | 90 | 92 | 46 | 99 | 97 | 84 | 72 | 99 |
| da Veiga <i>et al.</i> | 10-17 | BIA (M 25%; F 30%) | MDD | - | - | - | - | 49,4 | 94,5 | 14 | 100 |
| | | | Anjos <i>et al.</i> | 100 | 61,8 | 89,1 | 84,5 | 61 | 87,6 | 30,5 | 98,6 |
| Fu <i>et al.</i> | 6-11 | BIA (P95) | IOTF-2000 | - | - | 83,3 | 93,9 | - | - | 66,7 | 97,9 |
| Yoo <i>et al.</i> | 8-12 | BIA (Sobrepeso: 25-35%; Obesidade \geq 35%) | IOTF-2000 | 100 | 72,8 | 52,3 | 98,6 | 98,8 | 78 | 35,4 | 99,5 |
| | | | IOTF-2000 | 70,7 | 96,3 | 25,7 | 99,7 | 41,2 | 98,1 | 15,6 | 99,7 |
| Nichols & Cadogan | 12-18 | BIA (M 25%; F 30%) | CDC | 86,4 | 90,1 | 84,3 | 91,2 | 54,4 | 95,9 | 51,4 | 96,4 |

Tabela 1. Sensibilidade e especificidade das classificações do IMC no diagnóstico do excesso de gordura corporal segundo o sexo (continuação).

| Autor | Idade (anos) | Medida de Referência (Ponto de corte) | Classificação IMC | Masculino | | | | Feminino | | | |
|------------------------------|-----------------|--|---------------------------------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| | | | | Sobrepeso | | Obesidade | | Sobrepeso | | Obesidade | |
| | | | | Sen | Esp | Sen | Esp | Sen | Esp | Sen | Esp |
| | | | | % | | | | % | | | |
| Fernandes <i>et al.</i> | 11-17 | BIA (M 25%; F 30%) | MDD | 91,6 | 88,5 | - | - | 77,4 | 93,6 | - | - |
| | | | IOTF-2000 | 92,8 | 83,9 | - | - | 84,9 | 91,6 | - | - |
| | | | Brasil-2006 | 95,2 | 75,6 | - | - | 86,8 | 88,0 | - | - |
| a.Neovius <i>et al.</i> | 15 | BIA (M 25%; F 30%) BIA (P85 e P95) BIA (P85 e P95 McCarthy <i>et al.</i> , 2006) | IOTF-2000 | 73,9 | 91,1 | - | - | 42,5 | 96,8 | - | - |
| | | | IOTF-2000 | 72,5 | 91,4 | 42,9 | 98,4 | 66,4 | 93,8 | 46,3 | 99,1 |
| | | | IOTF-2000 | 51,8 | 95,2 | 24,0 | 99,9 | 41,9 | 96,9 | 22,2 | 99,7 |
| b.Neovius <i>et al.</i> | 17 | PLMG (M 25%; F 30%) | IOTF-2000 | 84 | 95 | - | - | 25 | 100 | - | - |
| | | | MDD | 72 | 98 | - | - | 22 | 100 | - | - |
| | | | He <i>et al.</i> | 92 | 92 | - | - | 39 | 97 | - | - |
| a.Zimmermann <i>et al.</i> | 6-12 | DC (P85 e P95) | IOTF-2000 | 78,8 | 94,4 | 62,4 | 99,5 | 83,8 | 92,3 | 48,3 | 98,6 |
| | | | CDC | 85,1 | 91,5 | 91,4 | 96,9 | 82,8 | 92,4 | 67,9 | 97,3 |
| | | | IOTF-2000 (<i>Caucasian</i>) | - | - | 0 | 100 | - | - | 0 | 100 |
| | | | CDC (<i>Caucasian</i>) | - | - | 3,5 | 100 | - | - | 20 | 100 |
| | | | UK 1990 (<i>Caucasian</i>) | - | - | 6,9 | 93,0 | - | - | 5,2 | 100 |
| Wickramasinghe <i>et al.</i> | 5-14 | D ₂ O (M 20%; F 30%) | IOTF-2000 (<i>Sri Lankan</i>) | - | - | 0 | 100 | - | - | 0 | 100 |
| | | | CDC (<i>Sri Lankan</i>) | - | - | 12,5 | 100 | - | - | 14,3 | 100 |
| | | | UK 1990 (<i>Sri Lankan</i>) | - | - | 12,5 | 100 | - | - | 14,3 | 100 |

Abreviaturas: IMC= Índice de massa corporal; Sen= Sensibilidade; Esp= Especificidade; P= percentil; DEXA= Absortometria Radiológica de Raio X de Dupla Energia; BIA= Bioimpedância; MRL= Modelo de regressão linear; PLMG= Plestimografia; DC= Dobras cutâneas; D₂O=Técnica de diluição do deutério; MDD= Must, Dallal, Dietz; IOTF-2000= *International Obesity Task Force*; Brasil-2006= Conde & Monteiro (2006).

Tabela 2. Sensibilidade e especificidade das classificações do IMC para sobrepeso no diagnóstico do excesso de gordura corporal, segundo idade e sexo.

| Autor | Classificação IMC | Medida de Referência (Ponto de corte) | Idade (anos) | Masculino | | Feminino | | |
|----------------------|---------------------|---------------------------------------|--------------------|-----------|-------|----------|-------|----|
| | | | | Sobrepeso | | | | |
| | | | | Sen % | Esp % | Sen % | Esp % | |
| Chiara <i>et al.</i> | IOTF-2000 | DC SE (P90 NANHES I) | ≤ 13 | - | - | 60 | 94 | |
| | | | ≤ 14 | 63 | 85 | 40 | 91 | |
| | | | ≥ 15 | 46 | 94 | - | - | |
| | MDD | DC SE (P90 NANHES I) | ≤ 13 | - | - | 60 | 96 | |
| | | | ≤ 14 | 60 | 87 | 40 | 92 | |
| | | | ≥ 15 | 38 | 97 | - | - | |
| Gaskin & Walker | IOTF-2000 | DC TR (P85 NANHES I e II) | 7-8 | 38 | 100 | 60 | 98 | |
| | | | 11-12 | 73 | 98 | 86 | 93 | |
| | | DC SE (P85 NANHES I e II) | 7-8 | 2 | 100 | 10 | 96 | |
| | | | 11-12 | 67 | 100 | 78 | 94 | |
| | | ∑ TR e SE (P85 NANHES I e II) | 7-8 | 31 | 100 | 66 | 98 | |
| | | | 11-12 | 75 | 99 | 75 | 95 | |
| Vieira <i>et al.</i> | IOTF-2000 | BIA (P85) | 12-15 | 83 | 89 | 64 | 94 | |
| | | | 16-19 | 68 | 93 | 76 | 97 | |
| | | | 12-15 | 86 | 92 | 62 | 94 | |
| | | | 16-19 | 57 | 96 | 51 | 97 | |
| | Anjos <i>et al.</i> | BIA (P85) | BIA (M 25%; F 30%) | 12-15 | 100 | 70 | 76 | 91 |
| | | | | 16-19 | 84 | 80 | 78 | 97 |
| | | | | 12-15 | 100 | 72 | 73 | 91 |
| | | | | 16-19 | 70 | 82 | 53 | 97 |
| | CDC | BIA (P85) | BIA (M 25%; F 30%) | 12-15 | 83 | 89 | 72 | 93 |
| | | | | 16-19 | 52 | 96 | 59 | 98 |
| | | | | 12-15 | 86 | 92 | 69 | 93 |
| | | | | 16-19 | 46 | 99 | 40 | 99 |
| | MDD | BIA (P85) | BIA (M 25%; F 30%) | 12-15 | 83 | 89 | 64 | 94 |
| | | | | 16-19 | 48 | 96 | 68 | 98 |
| 12-15 | | | | 86 | 92 | 62 | 94 | |
| 16-19 | | | | 43 | 99 | 40 | 99 | |

Abreviaturas: IMC= Índice de massa corporal; Sen= Sensibilidade; Esp= Especificidade; P= Percentil; DC= Dobra cutâneas; BIA= Bioimpedância; SE= Subescapular; TR= Tricipital; IOTF-2000= *International Obesity Task Force*; CDC= *Center Disease Control*; MDD= Must, Dallal, Dietz; NANHES= *National Health and Nutrition Examination Survey*.

3 SUJEITOS E MÉTODOS

3.1 Definição da população e amostra

Este estudo foi realizado com dados coletados em 2002 da pesquisa “Sobrepeso e obesidade e sua relação com o estilo de vida de escolares de 7 a 10 anos do município de Florianópolis, SC” (de Assis *et al.*, 2005).

A população das crianças escolares das primeiras quatro séries do ensino fundamental das escolas públicas e privadas (28395 crianças) foi obtida da base de dados do Ministério da Educação (<http://www.inep.gov.br/basica/censo/cadaastroescolas>).

O tamanho da amostra foi calculado considerando a prevalência de 10% de sobrepeso e limite de confiança de 95%. O erro de amostragem foi 2.0 e o efeito do design de 2%. A prevalência de 10% de sobrepeso foi relatada em crianças Brasileiras, de acordo com a definição dos pontos de corte de IMC do IOTF-2000 (Abrantes *et al.*, 2003).

Uma amostra representativa de 3522 crianças escolares com sete a dez anos de idade de escolas fundamentais da cidade de Florianópolis foi selecionada a partir de uma amostragem estratificada por conglomerado de dois estágios.

No primeiro estágio de amostragem, as escolas públicas e privadas do município de Florianópolis foram, primeiramente, estratificadas pela área geográfica de localização e dependência administrativa, e segundo estágio foram randomicamente selecionadas 16 escolas (nove públicas e sete privadas) com peso de probabilidade proporcionalmente ao tamanho da escola.

Em cada escola selecionada todas as classes foram incluídas, e todas as crianças de primeira à quarta série foram convidadas a participar do estudo, mas somente as crianças de sete a dez anos fizeram parte do estudo. Das 3522 crianças de primeira a quarta séries das escolas fundamentais selecionadas, 209 foram eliminadas porque elas não possuíam a idade delimitada no estudo ($< 7,0$ e $> 10,0$ anos) e 377 foram eliminadas devido à falta de dados de peso e altura, ausência da criança no dia de avaliação antropométrica ou recusa a participar do estudo).

3.2 Instrumentos de medida

Para a coleta de dados realizada em 2002, foram utilizados os seguintes instrumentos:

Balança: balança digital portátil com capacidade até 180 kg (MARTE, PP modelo).

Estadiômetro: de metal (escala de 1.0 mm).

Adipômetro: compasso de dobra cutânea da Cescorf com escala de 1.0 mm.

3.3 Procedimentos para coleta de dados

Anteriormente à coleta de dados foi encaminhado aos escolares o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e mediante assinatura deste, os escolares aceitaram participar voluntariamente da pesquisa tendo prévia autorização dos pais, assegurando-se assim a confidencialidade das informações e o retorno dos resultados às escolas participantes e demais interessados.

O protocolo da pesquisa foi submetido e aprovado, em 27/05/2002, pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina/CCS, de acordo com as normas estabelecidas pela Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (parecer nº 037/02 - Anexo 1). O protocolo incluiu dados antropométricos (estatura, peso, dobras cutâneas do tríceps, subescapular, e panturrilha medial).

As medidas antropométricas foram executadas, de setembro a novembro de 2002, nas respectivas escolas selecionadas, por uma equipe de cinco professores de Educação Física, treinados nos procedimentos de medida (WHO, 1995).

As medidas de peso, estatura e de dobras cutâneas dos participantes foram efetuadas por técnicas padronizadas recomendadas por Lohman *et al.* (1988). O peso foi mensurado por uma balança digital portátil com capacidade até 180 kg (MARTE, PP modelo). A estatura foi mensurada com estadiômetros de metal (escala de 1.0 mm). As crianças estavam descalças, usando roupas leves e em posição ortostática. As dobras cutâneas do tríceps, subescapular e panturrilha medial foram avaliadas em triplicata, utilizando-se a média das medidas, conforme descrito a seguir:

Dobra cutânea tricipital: medida no ponto médio entre o processo acromial e o olécrano, na superfície posterior do braço direito.

Dobra subescapular: medida executada obliquamente em relação ao eixo longitudinal, seguindo a orientação dos arcos costais, sendo localizada a dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula.

Dobra panturrilha medial: medida executada com o avaliado sentado com a articulação do joelho em flexão de 90°. A dobra foi pinçada no ponto de maior perímetro da perna, com o polegar da mão esquerda apoiado na borda medial da tíbia.

4 TRATAMENTOS DOS DADOS

O IMC foi computado como o peso em quilogramas dividido pela altura em metros quadrados. As dobras cutâneas foram expressas em milímetros. Os dados foram apresentados em grupos de idade de 12 meses, no entanto os intervalos etários adotados pelas referências para classificação do estado nutricional foram utilizados para classificar os indivíduos nas categorias do IMC. Quatro grupos etários foram definidos da seguinte forma: 7 anos (7,0 - 7,9), 8 anos (8,0 - 8,9), 9 anos (9,0 - 9,9) e 10 anos (10,0 - 10,9).

O excesso de peso foi estimado a partir de três classificações baseadas no IMC-idade: 1) IOTF-2000 (Cole *et al.* 2000); 2) OMS-2007 (de Onis *et al.*, 2007) e 3) Brasil-2006 (Conde & Monteiro, 2006). Foram calculados, também, os escores Z do IMC ($Z = (\text{IMC}/M)^L - 1/L.S$) de acordo com as referências OMS-2007 (Z-OMS) e Brasil-2006 (Z-BR).

Como medida de referência para gordura corporal, utilizou-se o somatório das dobras cutâneas tricipital, subescapular e panturrilha medial, uma vez que até o momento não existe uma referência internacionalmente aceita para descrever a gordura corporal e seus valores críticos. Para tornar a medida de referência independente dos efeitos do sexo e da idade, foi utilizado o seguinte procedimento: valores do somatório das três dobras cutâneas foram modelados contra polinômios da idade, separadamente para cada sexo, utilizando o modelo da regressão linear ponderada pelo inverso da variância. Uma vez obtido o modelo mais ajustado para descrever a gordura corporal em função da idade, foram estimados os resíduos padronizados da medida da gordura corporal. Assume-se que estes resíduos do somatório das dobras cutâneas em função da idade representam a variação da *gordura corporal* que, em cada sexo, não é explicada pela variação da idade.

Em procedimento de limpeza dos dados foram excluídos aqueles valores inferiores ou superiores a quatro desvios-padrão dos valores do resíduo padronizado. Sendo assim, a amostra final deste estudo constou de 2795 escolares de sete a dez anos de idade.

5 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Dados quantitativos estão apresentados como média com desvio padrão e mediana. As diferenças das médias do somatório das dobras cutâneas entre as idades para cada sexo foram analisadas através da análise de variância ANOVA com *Post-Hoc* de *Tukey*. As prevalências do excesso de peso estimadas de acordo com as três classificações do IMC foram expressas em porcentagens, e a diferença entre as idades para cada classificação na prevalência do excesso de peso foi analisada pelo teste do qui-quadrado.

A concordância entre as distribuições dos escores Z-OMS e Z-BR foi estimada com o coeficiente *Lin* (Lin, 1989). O coeficiente *Kappa* (Cohen, 1960) foi utilizado para verificar a concordância entre as classificações do excesso de peso das referências IOTF-2000, OMS-2007 e Brasil-2006.

Valores da *gordura corporal* superiores ao percentil 90 foram adotados como medida de referência na definição do excesso de gordura corporal. A curva *Receiver Operating Characteristic* (ROC) foi utilizada para avaliar o desempenho geral dos sistemas de classificação do IMC na detecção da *gordura corporal*, através da utilização dos valores dos resíduos padronizados do somatório das dobras nos percentis 85, 90 e 95. Os valores nos percentis 85 e 95 foram utilizados a fim de entender as nuances dos sistemas classificatórios do IMC-para-idade. As curvas ROC para os valores dos escores Z-OMS e Z-BR foram construídas pelo cálculo da sensibilidade e especificidade geradas através do percentil 90 da *gordura corporal* como medida de rastreio. Foram determinadas as áreas sob a curva ROC (ASC) e os intervalos de confiança (IC95%). Na interpretação dos resultados considera-se que quanto maior a área sob a curva ROC, maior o poder de discriminação do sistema de classificação do IMC para o excesso de *gordura corporal*, não devendo o limite inferior do intervalo de confiança atingir 0,50. As ASC dos escores Z-OMS e Z-BR foram estatisticamente comparadas de acordo com o teste qui-quadrado. Foram obtidas também, curvas ROC para os valores de referência para excesso de peso das classificações da IOTF-2000, OMS-2007 e Brasil-2006 utilizando os três percentis (P85, P90 e P95) da *gordura corporal* como medida de rastreio.

Para determinar os valores dos escores Z-OMS e Z-BR, que apresentavam maior precisão na detecção da *gordura corporal* com base no percentil 90, em cada sexo, foram calculadas as razões de verossimilhança (*likelihood ratio*) positiva [sensibilidade/(1-especificidade)] e negativa [(1-sensibilidade)/especificidade]. A razão de verossimilhança

descreve a utilidade prática do teste, expressando quantas vezes seria mais certo, ou verossímil, um resultado positivo ao teste nos indivíduos realmente com excesso de *gordura corporal* quando comparados com aqueles que não possuem esta condição. Quanto maior o *positive likelihood ratio* (LR+) de um teste, maior a capacidade de diagnosticar a doença, enquanto um valor de *negative likelihood ratio* (LR-) baixo revela uma baixa probabilidade da doença, em indivíduos com teste negativo. LR+ acima de 10 e LR- abaixo de 0,1 têm fornecido diagnósticos com evidências convincentes, enquanto valores acima de cinco e abaixo de 0,2 indicam evidências de diagnóstico moderadas (Deeks, 2001). Assim, no presente estudo a seleção dos valores de LR+ e LR-, para escolha dos alternativos escores Z-OMS e Z-BR, visaram obter estimativas com ótima relação entre verdadeiro-positivos *versus* falso-positivos, e poucos casos falso-negativos.

A aplicação dos LRs na prática clínica fica extremamente facilitada, quando se usa os princípios do teorema de *Bayes*. Conhecendo-se, ou estimando-se uma probabilidade pré-teste da doença e o *likelihood ratio* do teste aplicado, pode-se definir a probabilidade pós-teste da doença no indivíduo, ou seja, a sua chance de ter a doença uma vez que o resultado de um teste é conhecido (Deeks & Altman, 2004). A probabilidade do excesso de *gordura corporal* em indivíduos que foram diagnosticados como peso normal ou excesso de peso, de acordo com os pontos de corte alternativos dos escores Z-OMS e Z-BR, foram computadas pelo teorema de *Bayes* (Deeks & Altman, 2004): Odds pós-teste = Odds pré-teste x *likelihood ratio* (LR+ e LR-).

Para o cálculo do Odds pré-teste (Odds pré-teste = prevalência / 1- prevalência) foi utilizado a prevalência do excesso de *gordura corporal*, com base no percentil 90 da própria amostra, de acordo com o sexo. Finalmente, o resultado do odds pós-teste foi convertido para probabilidade, utilizando a equação: Probabilidade pós-teste = Odds pós-teste / 1 + resultado pós-teste.

Adotou-se a significância estatística de $p < 0,05$. O software SPSS 11.5 foi utilizado para os procedimentos estatísticos.

6 RESULTADOS

A tabela 3 apresenta as análises descritivas das medidas antropométricas (peso, estatura e dobras cutâneas), estratificadas de acordo com o sexo e a idade, bem como as prevalências do excesso de peso segundo os valores de referência da IOTF-2000, OMS-2007 e Brasil-2006. As menores prevalências do excesso de peso foram obtidas através da classificação IOTF-2000, em ambos os sexos. Não foram observadas diferenças de prevalência do excesso de peso entre as idades em todas as classificações.

Tabela 3. Medidas de estatura, peso, índice de massa corporal (IMC) e Σ dobras cutâneas entre 2795 crianças escolares de 7-10 anos de idade estratificadas por gênero.

| Idade ¹ (anos) | Meninas | | | | Meninos | | | |
|---------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | 7 | 8 | 9 | 10 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| N | 308 | 365 | 347 | 321 | 324 | 369 | 412 | 349 |
| | Estatura (cm) | | | | | | | |
| Média | 124,85 | 130,09 | 136,06 | 141,67 | 126,37 | 131,40 | 136,50 | 141,07 |
| SD | 5,21 | 6,67 | 6,76 | 6,86 | 5,98 | 6,37 | 6,86 | 6,79 |
| Mediana | 124,95 | 130,00 | 136,00 | 140,80 | 126,10 | 131,10 | 136,30 | 141,20 |
| | Peso (kg) | | | | | | | |
| Média | 25,54 | 28,46 | 32,01 | 35,06 | 26,51 | 29,68 | 32,65 | 35,92 |
| SD | 3,95 | 5,74 | 5,92 | 7,06 | 4,53 | 5,80 | 6,85 | 7,43 |
| Mediana | 24,80 | 27,50 | 31,20 | 34,10 | 26,20 | 28,70 | 31,00 | 34,80 |
| | IMC (kg/m ²) | | | | | | | |
| Média | 16,32 | 16,70 | 17,19 | 17,34 | 16,51 | 17,06 | 17,39 | 17,91 |
| SD | 1,78 | 2,35 | 2,25 | 2,46 | 1,92 | 2,25 | 2,54 | 2,56 |
| Mediana | 15,98 | 16,31 | 16,84 | 16,91 | 16,20 | 16,71 | 16,70 | 17,35 |
| | Σ dobras cutâneas (mm) | | | | | | | |
| Média | 28,55 ^a | 30,71 ^{ab} | 32,74 ^{bc} | 33,80 ^c | 24,26 ^a | 26,32 ^a | 28,69 ^b | 30,87 ^b |
| SD | 9,24 | 11,37 | 11,77 | 12,10 | 8,66 | 10,91 | 12,96 | 14,32 |
| Mediana | 26,50 | 28,30 | 30,10 | 31,50 | 22,10 | 23,70 | 25,10 | 26,30 |
| | Excesso de peso (%) | | | | | | | |
| IOTF-2000 | 14,6 | 18,6 | 15,0 | 12,8 | 16,4 | 21,4 | 19,7 | 19,8 |
| OMS-2007 | 22,1 | 24,9 | 24,5 | 19,0 | 29,0 | 32,5 | 31,6 | 33,0 |
| Brasil-2006 | 24,4 | 27,7 | 27,7 | 22,4 | 18,2 | 25,5 | 25,0 | 24,9 |

¹Grupos de idades foram definidos como: 7 anos (7,0-7,9); 8 anos (8,0-8,9); 9 anos (9,0-9,9); 10 anos (10,0-10,9) e 7-10 anos (7,0-10,0).

^{a,b,c}Valores sobrescritos com diferentes letras são diferentes significativamente, $P < 0,05$.

O coeficiente de *Lin* mostrou alta concordância entre as distribuições dos escores Z-OMS e Z-BR, em ambos os sexos. Em relação ao excesso de peso, os valores do estimador *kappa* apontaram maior concordância entre a classificação Brasil-2006: com a classificação da IOTF-2000 para o sexo masculino e com a classificação OMS-2007 no sexo feminino (tabela 4).

Tabela 4. Concordância entre três classificações nutricionais de acordo com seus valores de referência do IMC-para-idade para excesso de peso e entre duas distribuições de escores Z do IMC em crianças escolares de 7-10 anos de idade estratificadas por gênero (N=2795).

| | Excesso de peso | | | Escore Z | |
|-------------|-----------------|----------|-------------|------------|------|
| | IOTF-2000 | OMS-2007 | Brasil-2006 | Z-WHO/Z-BR | |
| IOTF-2000 | | 0,76 | 0,69 | ♀ | 0,99 |
| OMS-2007 | 0,69 | | 0,92 | ♂ | 1,00 |
| Brasil-2006 | 0,88 | 0,80 | | | |

Acima da diagonal sexo feminino; abaixo da diagonal sexo masculino.

Nas figuras 1 e 2 estão representados os gráficos das curvas ROC dos escores Z-OMS e Z-BR em relação à *gordura corporal* com base no percentil 90 e referidas as respectivas áreas sob a curva ROC (ASC) para meninas e meninos, respectivamente. Não houve diferença estatística entre as ASC dos escores Z-OMS e Z-BR. Relativo aos valores de referência para excesso de peso das três classificações (IOTF-2000, OMS-2007 e Brasil-2006), estes obtiveram ASC próximas de 1,0, sugerindo boa precisão do diagnóstico nutricional no grupo de crianças estudadas (tabelas 5 e 6). Os valores das ASC foram, em geral, superiores a 0,800 para ambos os sexos, e os IC não atingiram o valor de 0,50.

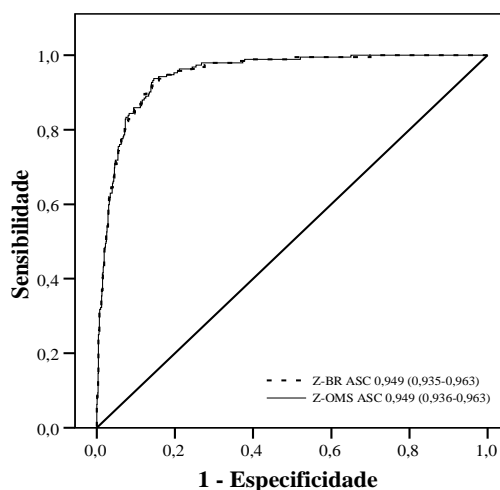


Figura 1. Curva *receiver operating characteristic* para os escores Z-IMC calculados de acordo com as referências OMS-2007 e Brasil-2006 para predição da *gordura corporal* com base no percentil 90 em meninas com idade entre 7-10 anos.

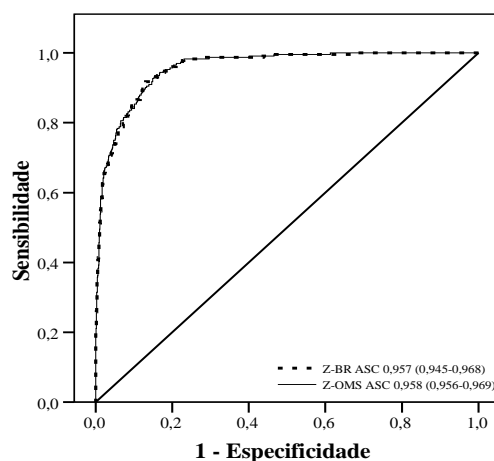


Figura 2. Curva *receiver operating characteristic* para os escores Z-IMC calculados de acordo com as referências OMS-2007 e Brasil-2006 para predição da *gordura corporal* com base no percentil 90 em meninos com idade entre 7-10 anos.

Os valores de referência para excesso peso das três classificações do IMC apresentaram ASC, em geral, maiores para os meninos do que para meninas (variando em alguns casos de acordo com a idade e pontos de corte para as classificações OMS-2007 e Brasil-2006). A sensibilidade de diagnóstico também foi maior para os meninos, enquanto que a especificidade tendeu a ser maior para as meninas, com exceção da classificação Brasil-2006 que apresentou, no geral, melhor sensibilidade de diagnóstico para as meninas (tabelas 5 e 6).

Para o sexo feminino, melhor equilíbrio entre os valores de sensibilidade e especificidade foi encontrado de acordo com os valores de referência para excesso de peso das classificações OMS-2007 e Brasil-2006. No entanto, a classificação Brasil-2006 obteve melhor sensibilidade de diagnóstico comparada às demais classificações. A classificação da

IOTF-2000 apesar de altamente específica, apresentou baixa sensibilidade de diagnóstico (tabela 5). Para o sexo masculino, as três classificações do IMC apresentaram um bom equilíbrio entre os resultados de sensibilidade e especificidade. Melhor sensibilidade de diagnóstico foi encontrada de acordo com a classificação OMS-2007, entretanto, sua especificidade apresentou-se abaixo ou em torno de 80%, com exceção do diagnóstico da *gordura corporal* com base no percentil 85 (tabela 6).

Tabela 5. Parâmetros da classificação do excesso de peso baseada no IMC-para-idade segundo definições da gordura corporal^a em meninas de 7-10 anos de idade (1341).

| Idade ^b (anos) | Referência (IMC) | ASC ^c (P90) | Área sob a curva ROC (Sen%; Esp%) | | |
|------------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|
| | | | P85 | P90 | P95 |
| 7 | IOTF-2000 | - | 0,784 (62,5; 94,2) | 0,804 (67,5; 93,3) | 0,813 (71,0; 91,7) |
| | OMS-2007 | 0,919 | 0,863 (83,3; 89,2) | 0,862 (85,0; 87,3) | 0,861 (87,1; 85,2) |
| | Brasil-2006 | 0,919 | 0,849 (83,3; 86,5) | 0,849 (85,0; 84,7) | 0,849 (87,1; 82,7) |
| 8 | IOTF-2000 | - | 0,850 (75,4; 94,6) | 0,871 (81,0; 93,2) | 0,900 (91,2; 88,8) |
| | OMS-2007 | 0,958 | 0,882 (87,0; 89,5) | 0,895 (91,4; 87,6) | 0,914 (100; 82,8) |
| | Brasil-2006 | 0,957 | 0,892 (91,3; 87,2) | 0,909 (96,6; 85,3) | 0,899 (100; 79,8) |
| 9 | IOTF-2000 | - | 0,807 (65,6; 95,8) | 0,860 (77,1; 95,0) | 0,897 (86,1; 93,2) |
| | OMS-2007 | 0,949 | 0,849 (82,0; 87,8) | 0,878 (89,6; 86,0) | 0,890 (94,4; 83,6) |
| | Brasil-2006 | 0,949 | 0,849 (85,2; 84,6) | 0,883 (93,8; 82,9) | 0,888 (97,2; 80,4) |
| 10 | IOTF-2000 | - | 0,802 (63,5; 97,0) | 0,819 (67,4; 96,4) | 0,774 (63,0; 91,8) |
| | OMS-2007 | 0,967 | 0,880 (82,7; 93,3) | 0,884 (84,8; 92,0) | 0,861 (85,2; 87,1) |
| | Brasil-2006 | 0,967 | 0,917 (92,3; 91,1) | 0,915 (93,5; 89,5) | 0,883 (92,6; 84,0) |
| 7-10 | IOTF-2000 | - | 0,814(67,4; 95,4) | 0,842 (74,0; 94,4) | 0,851 (78,9; 91,3) |
| | OMS-2007 | 0,949 | 0,869 (83,9; 89,9) | 0,881 (88,0; 88,2) | 0,884 (92,2; 84,6) |
| | Brasil-2006 | 0,949 | 0,878 (88,3; 87,3) | 0,891 (92,7; 85,6) | 0,881 (94,5; 81,6) |

Abreviaturas: ASC= área sob a curva ROC; Sen= sensibilidade; Esp= especificidade; P= percentil, IOTF-2000= *Internacionl Obesity Task Force*; OMS-2007= (de Onis *et al.*, 2007); Brasil-2006= (Conde & Monteiro, 2006).

^aPercentis 85, 90 e 95 do resíduo padronizado do somatório das dobras cutâneas.

^bGrupos de idades foram definidos como: 7 anos (7,0-7,9); 8 anos (8,0-8,9); 9 anos (9,0-9,9); 10 anos (10,0-10,9) e 7-10 anos (7,0-10,0).

^cÁrea sob a curva ROC dos escores Z-IMC calculados de acordo com as referências OMS-2007 e Brasil-2006.

Tabela 6. Parâmetros da classificação do excesso de peso baseada no IMC-para-idade segundo definições da gordura corporal^a em meninos de 7-10 anos de idade (1454).

| Idade ^b (anos) | Referência (IMC) | ASC ^c (P90) | Área sob a curva ROC (Sen%; Esp%) | | |
|------------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------|--------------------|
| | | | P85 | P90 | P95 |
| 7 | IOTF-2000 | - | 0,836 (70,3; 96,9) | 0,853 (75,5; 95,2) | 0,867 (80,5; 92,9) |
| | OMS-2007 | 0,950 | 0,874 (89,1; 85,8) | 0,891 (94,3; 83,8) | 0,892 (97,6; 80,9) |
| | Brasil-2006 | 0,950 | 0,834 (71,9; 95,0) | 0,854 (77,4; 93,4) | 0,857 (80,5; 90,8) |
| 8 | IOTF-2000 | - | 0,888 (84,3; 93,3) | 0,904 (90,6; 90,2) | 0,913 (95,0; 87,5) |
| | OMS-2007 | 0,970 | 0,881 (94,3; 81,9) | 0,872 (96,2; 78,2) | 0,864 (97,5; 75,4) |
| | Brasil-2006 | 0,970 | 0,889 (88,6; 89,3) | 0,880 (90,6; 85,4) | 0,890 (95,0; 83,0) |
| 9 | IOTF-2000 | - | 0,880 (81,0; 94,9) | 0,867 (80,9; 92,4) | 0,912 (92,0; 90,3) |
| | OMS-2007 | 0,958 | 0,892 (94,9; 83,5) | 0,883 (95,6; 81,1) | 0,867 (96,0; 77,3) |
| | Brasil-2006 | 0,958 | 0,901 (89,9; 90,4) | 0,896 (91,2; 88,1) | 0,904 (96,0; 84,8) |
| 10 | IOTF-2000 | - | 0,823 (71,4; 93,2) | 0,857 (79,3; 92,1) | 0,918 (94,6; 89,1) |
| | OMS-2007 | 0,960 | 0,884 (94,3; 82,4) | 0,881 (96,6; 79,7) | 0,875 (100; 75,0) |
| | Brasil-2006 | 0,960 | 0,853 (81,4; 89,2) | 0,867 (86,2; 87,3) | 0,890 (94,6; 83,3) |
| 7-10 | IOTF-2000 | - | 0,858 (77,0; 94,5) | 0,869 (81,5; 92,4) | 0,902 (90,5; 89,9) |
| | OMS-2007 | 0,958 | 0,883 (93,3; 83,3) | 0,881 (95,7; 80,6) | 0,873 (97,6; 77,1) |
| | Brasil-2006 | 0,957 | 0,871 (83,4; 90,9) | 0,875 (86,6; 88,4) | 0,885 (91,7; 85,3) |

Abreviaturas: ASC= área sob a curva ROC; Sen= sensibilidade; Esp= especificidade; P= percentil, IOTF-2000= *Internacionl Obesity Task Force*; OMS-2007= (de Onis *et al.*, 2007); Brasil-2006= (Conde & Monteiro, 2006).

^aPercentis 85, 90 e 95 do resíduo padronizado do somatório das dobras cutâneas.

^bGrupos de idades foram definidos como: 7 anos (7,0-7,9); 8 anos (8,0-8,9); 9 anos (9,0-9,9); 10 anos (10,0-10,9) e 7-10 anos (7,0-10,0).

^cÁrea sob a curva ROC dos escores Z-IMC calculados de acordo com as referências OMS-2007 e Brasil-2006.

Como as vantagens entre os resultados de diagnóstico das classificações nutricionais, variaram de acordo com o sexo, a decisão sobre qual sistema de classificação teria melhor desempenho no diagnóstico da *gordura corporal* para amostra estudada foi adotada diante da fixação de pontos de corte para meninas e meninos, que gerassem o mesmo número de diagnósticos falso-negativos, observando o valor do LR+ deste ponto para ambas as

distribuições dos escores Z-OMS e Z-BR. A análise realizada para a escolha deste ponto foi efetivada somente para os escores Z que apresentaram LR- entre 0,1 e 0,2; os quais oferecem evidências de diagnóstico moderadas. Para as meninas, os escores Z que geraram o mesmo número de casos falso-negativos foram 0,96 para Z-OMS e 1,11 para Z-BR, sendo que estes apresentaram valores de LR+ de 7,07 e 7,30, respectivamente. Para os meninos, os escores Z foram 1,26 para Z-OMS e 1,29 para Z-BR, apresentando LR+ de 7,04 e 7,27, respectivamente (figuras 3 e 4).

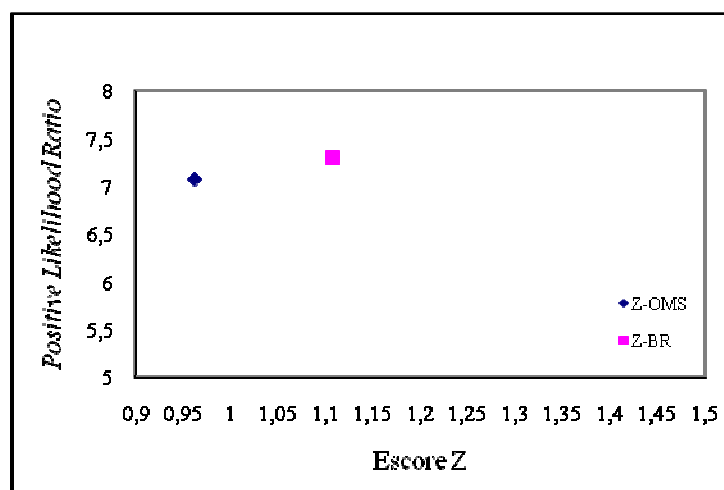


Figura 3. Escores Z-OMS e Z-BR, para meninas, que geraram o mesmo número de casos falso-negativos no diagnóstico da *gordura corporal* com base no percentil 90, e seu valor correspondente de *positive likelihood ratio*.

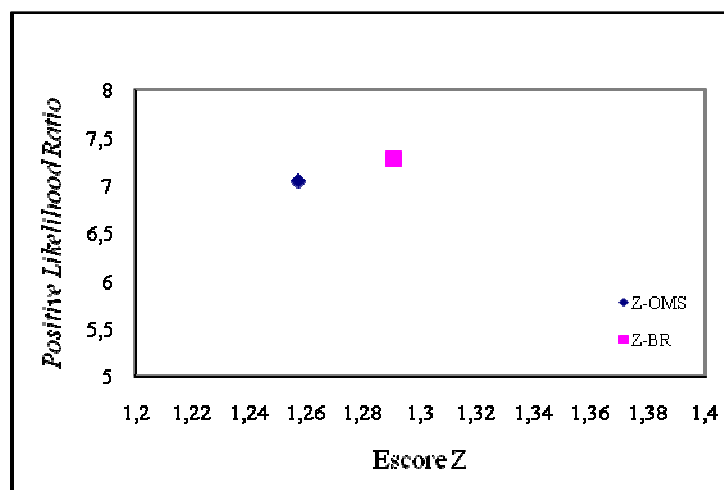


Figura 4. Escores Z-OMS e Z-BR, para meninos, que geraram o mesmo número de casos falso-negativos no diagnóstico da *gordura corporal* com base no percentil 90, e seu valor correspondente de *positive likelihood ratio*.

A tabela 7 apresenta os pontos de corte alternativos dos escores Z-OMS e Z-BR que apresentaram maior precisão na detecção da *gordura corporal* com base no percentil 90. De acordo com estes pontos de corte uma menina classificada em excesso de peso teria

respectivamente, 10,20 e 9,89 vezes mais chance de ter excesso de *gordura corporal* do que uma menina classificada em peso normal. Do mesmo modo, um menino classificado em excesso de peso teria 8,41 e 9,60 vezes mais chance de ter excesso de *gordura corporal* do que um menino classificado em peso normal de acordo com os mesmos pontos de cortes. Por outro lado, uma menina ou menino, classificados em peso normal teriam chance de apenas 0,16 ou 0,17 vezes de possuírem excesso de *gordura corporal*, de acordo com ambos os pontos de corte alternativos dos escores Z-OMS e Z-BR.

Tabela 7. Desempenho dos valores de referência para excesso de peso da classificação IOTF-2000 e dos alternativos escores Z do IMC em classificar corretamente crianças de acordo com a sua *gordura corporal*^a.

| | Z ^b | LR+ | LR- | Sensibilidade | Especificidade | P |
|-----------|----------------|-------|------|---------------|----------------|-----|
| Meninas | | | | | | |
| IOTF-2000 | --- | 13,21 | 0,28 | 74,00 | 94,40 | --- |
| Z-OMS | 1,11 | 10,20 | 0,17 | 84,38 | 91,73 | 87 |
| Z-BR | 1,26 | 9,89 | 0,17 | 84,38 | 91,47 | 90 |
| Meninos | | | | | | |
| IOTF-2000 | --- | 10,72 | 0,20 | 81,50 | 92,40 | --- |
| Z-OMS | 1,38 | 8,41 | 0,16 | 85,34 | 89,85 | 92 |
| Z-BR | 1,47 | 9,60 | 0,17 | 84,05 | 91,24 | 93 |

Abreviaturas: Z-OMS= escore Z-IMC calculado de acordo com a referência de Onis *et al.* (2007); Z-BR= escore Z-IMC calculado de acordo com a referência Conde & Monteiro (2006); LR= *Likelihood Ratio*; P= Percentil.

^aPonto de corte no percentil 90 do resíduo padronizado do somatório das dobras cutâneas.

^bPonto de corte do escore Z-IMC escolhido pela análise do *Likelihood Ratio*.

Aplicando o teorema de *Bayes*, a partir das probabilidades pré-teste do excesso de *gordura corporal* em meninas de 15,8% e LR- de 0,17 a probabilidade pós-teste do excesso de *gordura corporal* seria de 3,09% de acordo com ambos os pontos de cortes alternativos dos escores Z-OMS e Z-BR. Para uma probabilidade pré-teste em meninos de 17,2% e LR- de 0,16 e 0,17 de acordo com Z-OMS e Z-BR, respectivamente, a probabilidade pós-teste do excesso de *gordura corporal* seria de 3,22% e 3,41%. Isto significa que após teste negativo (classificação em peso normal pelos alternativos escores Z-OMS e Z-BR) a chance da criança possuir excesso de *gordura corporal* reduz de 15,8% para 3,09% em meninas e de 17,2% para 3,22% ou 3,41% em meninos. Quando o resultado do teste for positivo (classificação em excesso de peso pelos alternativos escores Z-OMS e Z-BR), a partir de uma probabilidade pré-teste do excesso de *gordura corporal* em meninas de 15,8% e LR+ de 10,20 e 9,89 de acordo com Z-OMS e Z-BR, respectivamente, a probabilidade pós-teste do excesso de

gordura corporal seria de 65,68% e 64,98%. Enquanto, meninos com probabilidade pré-teste de 17,2% e LR+ de 8,41 e 9,60 de acordo com Z-OMS e Z-BR, respectivamente, teriam probabilidade pós-teste de 63,60% e 66,60%. Assim, após a classificação em excesso de peso, as chances de a criança possuir excesso de gordura corporal aumentam para mais de 60%.

7 DISCUSSÃO

Neste estudo, foi avaliado o desempenho de valores de referência para excesso de peso de três sistemas de classificação baseados no IMC em diagnosticar o excesso de *gordura corporal* em uma amostra representativa de escolares de sete a dez anos de idade de Florianópolis, SC. As ASC de desempenho dos escores Z-OMS e Z-BR bem como dos valores de referência para excesso de peso das três classificações em discriminar crianças com excesso de *gordura corporal* foram altas, e em geral superiores para os meninos, sugerindo assim, um melhor desempenho para o sexo masculino. No entanto, devido aos diferentes métodos adotados pelos estudos na avaliação da gordura corporal e pontos de corte para definir o excesso de adiposidade, a comparação dos resultados torna-se difícil. Para o presente estudo foi realizado uma revisão sistemática da literatura pertinente, na qual foi identificado que somente a classificação IOTF-2000 foi igualmente testada em faixa etária semelhante a do presente estudo. Nenhum destes estudos apresentou o resultado da ASC para os valores de referência para excesso de peso da IOTF-2000 (Reilly *et al.*, 2000; Fu *et al.*, 2003; Gaskin & Walker, 2003; Wickramasinghe *et al.*, 2005; Yoo *et al.*, 2006; Telford *et al.*, 2008). Estudos com amostra de adolescentes, que utilizaram as técnicas de DEXA e BIA como medidas de referência para gordura corporal, mostraram que a ASC dos valores de referência para sobrepeso da IOTF-2000 foram também superiores para o sexo masculino; no entanto, estes apresentaram valores inferiores de ASC comparados aos nossos (Oliveira *et al.*, 2006; Nichols *et al.*, 2007). Utilizando como medida de referência a técnica de BIA, os valores de referência para sobrepeso das classificações Brasil-2006 e IOTF-2000 foram avaliados em amostra de adolescentes brasileiros, apresentando valores altos de ASC, para ambas as classificações, contudo, diferentemente ao presente estudo, a classificação Brasil-2006 apresentou valor de ASC superior para o sexo feminino e a classificação da IOTF-2000 igual para ambos os sexos (Fernandes *et al.*, 2007).

Num estudo conduzido com crianças suíças com idade de seis a 12 anos, em que também foi utilizada como medida de referência para gordura corporal a espessura das dobras cutâneas, os valores de referência para sobrepeso da classificação da IOTF-2000 (ponto de corte do IMC equivalente a valores $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ e $< 30 \text{ kg/m}^2$ aos 18 anos) tiveram bom desempenho no diagnóstico do excesso de gordura corporal. No entanto, os valores de referência para obesidade (ponto de corte do IMC equivalente a valores $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ para adultos) apresentaram baixa sensibilidade e não conseguiram identificar 40-50% das crianças

obesas da amostra (Zimmerman *et al.*, 2004a). Nós avaliamos os valores de referência para excesso de peso da classificação da IOTF-2000, que incluem a obesidade, e embora existam diferenças metodológicas entre o estudo de Zimmerman *et al.* (2004a) e o nosso, o desempenho dos valores de referência para sobrepeso da IOTF-2000 neste estudo foi semelhante ao nosso.

O desempenho diagnóstico das três classificações do excesso de peso na população do presente estudo apresentou pouca variação em relação ao ponto de corte (P85, P90, P95) utilizado para definir o excesso de *gordura corporal*, entretanto, foram encontradas variações de acordo com o sexo e a idade das crianças. Este achado poderia significar que não foram encontradas evidências de superioridade ou inferioridade de uma determinada classificação em relação às outras, exceto para a classificação da IOTF-2000, que no caso das meninas apresentou baixa sensibilidade na maioria dos diagnósticos do excesso de *gordura corporal*. De acordo com o percentil 90 da *gordura corporal*, a classificação da IOTF-2000 gerou o menor número de casos falso-positivos e o maior número de casos falso-negativos para ambos os sexos, no entanto, a proporção de falso-negativos foi muito superior as geradas pelas demais classificações. Isso significa algumas crianças com excesso de *gordura corporal* não serão identificadas com o uso do IMC de acordo com os valores de referência para excesso de peso da IOTF-2000. Para a amostra total de meninas, o menor número de casos falso-negativos foi encontrado de acordo com a classificação Brasil-2006 e o oposto para os casos falso-positivos. Para a amostra total de meninos, a classificação OMS-2007 apresentou o menor número de falso-negativos, ocorrendo o inverso para casos falso-positivos (dados não apresentados).

Assim, diante destes resultados, buscou-se um critério para a decisão de qual classificação teria melhor desempenho no diagnóstico da *gordura corporal* com base no percentil 90, para a amostra estudada. Neste sentido, procurou-se um ponto para as distribuições dos escores Z-OMS e Z-BR que fixasse o número de erros de diagnóstico, crianças com excesso de *gordura corporal* classificadas em peso normal (mesmo número de casos falso-negativos) verificando o acerto, crianças com excesso de *gordura corporal* classificadas em excesso de peso, ou seja, comparou-se o valor de LR+ destes pontos de corte. Para ambos os sexos, o ponto de corte do escore Z-BR apresentou maior valor de LR+ em comparação ao escore Z-OMS. Deste modo, obtendo igual número de diagnósticos falso-negativos, a classificação Z-BR teria maior capacidade de diagnosticar o excesso de *gordura corporal* (figuras 3 e 4).

O desempenho superior dos valores de referência para excesso de peso da classificação nacional (Brasil-2006) comparado aos da classificação internacional (IOTF-2000), principalmente no caso das meninas, é consistente com achados de estudos realizados com adolescentes brasileiros, que utilizaram a técnica DEXA (Vitolo *et al.*, 2007) e BIA (Fernandes *et al.*, 2007) como medida de referência para avaliação da gordura corporal. Melhor sensibilidade de diagnóstico dos valores de referência de outra distribuição percentil para a mesma base de dados da classificação Brasil-2006 (Anjos *et al.*, 1998) em comparação aos valores de referência do IMC desenvolvidos para a população dos EUA (Must *et al.*, 1991, CDC-2000), também foram observados em outros estudos conduzidos no Brasil (da Veiga *et al.*, 2001; Vieira *et al.*, 2006). Estudos realizados na Inglaterra (Reilly *et al.*, 2000) e na Suécia (Neovius *et al.*, 2004) também apontaram resultados que indicam um melhor desempenho diagnóstico de referências nacionais em comparação às referências internacionais para identificar crianças com excesso de gordura corporal.

A escolha dos alternativos pontos de corte dos escores Z-OMS e Z-BR, obtidos da amostra estudada, resultou em escores Z superiores aos preconizados pelas referências OMS-2007 e Brasil-2006 para classificação do excesso de peso, portanto classificando números diferentes de meninos e meninas com excesso de peso, de acordo com o seu IMC. Entretanto, pontos de corte alternativos podem ser escolhidos dependendo da importância atribuída à minimização de casos falso-negativos contra a minimização de falso-positivos. Destaca-se, que a magnitude de casos falso-positivos é rigorosamente irrelevante em termos de perdas, uma vez que todas as crianças, falsamente detectadas como tendo excesso de *gordura corporal*, acabam sendo subsequentemente avaliadas a fundo e apropriadamente identificadas como negativas, ou seja, sem o excesso de *gordura corporal* (Reichenheim & Hasselmann, 2001).

Levando-se em conta estas considerações, optou-se por priorizar a escolha de escores Z que contenham uma boa relação entre os casos verdadeiro-positivos *versus* falso-positivos, e com minimização de casos falso-negativos. Para obter tal classificação, o ponto de corte deverá ter uma boa capacidade de detectar o excesso de *gordura corporal* (LR+) e uma baixa probabilidade da suspeita do excesso de *gordura corporal* em indivíduos classificados em peso normal (LR-). Valores de $LR+ > 10$ e $LR- < 0,1$ causam grandes mudanças na probabilidade de se ter uma doença, no entanto, raramente essa combinação é atingida, como é o caso do nosso estudo. Mudanças moderadas na probabilidade são alcançadas com LR+ de 5 a 10 e LR- de 0,1 a 0,2, deste modo, após a escolha de um valor de LR+ no qual resultou em maximização dos casos verdadeiro-positivos, buscou-se um ponto com menor valor de LR-

deste modo serão obtidos mais casos verdadeiro-negativos e menos falso-negativos. Assim os alternativos escores Z-OMS e Z-BR irão apresentar boa sensibilidade no diagnóstico do excesso de *gordura corporal*, com probabilidade mínima de classificar uma criança como eutrófica, quando na verdade essa possui excesso de adiposidade, o que parece ser ideal para intervenções em saúde pública. No entanto, para a prática clínica, a minimização de casos falsos positivos é muitas vezes preferível para evitar o estigma associado a ser erroneamente classificado como obeso na infância (Neovius *et al.*, 2004).

Fazer diagnóstico é um processo imperfeito que resulta mais em probabilidade de se estar certo do que em certeza; entretanto, é essencial que saibamos como o resultado de um determinado teste prediz o risco da doença. A sensibilidade e a especificidade constituem propriedades que devem ser levadas em conta na decisão sobre qual teste adotar. Uma vez com o resultado na mão, a sensibilidade e a especificidade passam a ter menor relevância. A partir desse ponto, deve-se determinar se o indivíduo tem ou não a doença, de acordo com os resultados do teste (de Angelis *et al.*, 2004). A probabilidade de doença, de acordo com os resultados de um teste, pode ser estimada pelos valores preditivos, no entanto, estes dependem da prevalência da doença na amostra estudada e raramente podem ser generalizadas para além do estudo (exceto quando o estudo é baseado em uma amostra aleatória adequada, a exemplo de vários estudos populacionais) (Deeks e Altman, 2004). Mesmo que o teste diagnóstico tenha altos valores de sensibilidade e especificidade, se a prevalência da doença for baixa, o resultado positivo do teste terá pouco valor, porque terá grande chance de ser um resultado falso-positivo. Por outro lado se a prevalência da doença for alta e o resultado do teste for negativo, haverá grande chance de ser falso-negativo. As razões de verossimilhança (*likelihood ratios*) providenciam uma solução, pois elas podem ser usadas para calcular a probabilidade da doença adaptando (variando a probabilidade prévia de chance da doença) para diferentes contextos (Deeks e Altman, 2004).

Dentre os aspectos relevantes deste estudo, destacam-se o amplo tamanho da amostra e a inclusão da análise *likelihood ratio* que vai além da sensibilidade e especificidade. Por outro lado, este estudo apresenta algumas limitações. Em primeiro lugar destacamos a natureza da medida de referência empregada, isto é, a utilização de dobras cutâneas como medida de referência para gordura corporal. Apesar da técnica para avaliação da composição corporal DEXA ser a mais adequada para o uso em crianças (Dezenberg *et al.*, 1999; Lobstein *et al.*, 2004), a medida da adiposidade pelo método das dobras cutâneas foi realizada devido a sua simplicidade, custo e facilidade de uso em pesquisas epidemiológicas. Este método tem sido utilizado em outros estudos de validação do IMC em crianças e adolescentes como

medida de referência (Chiara *et al.*, 2003; Gaskin & Walker *et al.*, 2003 e Zimmermann *et al.*, 2004a). Os valores críticos utilizados neste estudo para identificar crianças com maior *gordura corporal* para a sua idade e sexo têm várias limitações técnicas. No entanto, a utilização do modelo de regressão linear para ajustar a gordura corporal à idade, na ausência de valores de referência internacionalmente aceitos, oferece uma forma racional de lidar com os efeitos da idade no acúmulo de adiposidade decorrente do crescimento e desenvolvimento na infância.

8 CONCLUSÃO

Nossos dados indicam que o desempenho das distribuições dos escores Z-OMS e Z-BR foram semelhantes, fornecendo boas estimativas de diagnóstico, destacando capacidade superior dos escores Z-BR em detectar o excesso de *gordura corporal*. Alusivo aos valores de referência para excesso de peso das três classificações do IMC analisadas, todos obtiveram, de maneira geral, um bom desempenho no diagnóstico do excesso de *gordura corporal*. Apesar da classificação IOTF-2000, no caso das meninas, apresentar sensibilidade moderada, deve-se levar em consideração seu desempenho para o sexo masculino, superior aqueles encontrados em estudos anteriores. Devendo sua validade, portanto, ser testada em crianças de outros grupos étnicos.

Não há dúvida de que o ponto crucial na correta interpretação de um sistema classificatório é o seu ponto de corte, ou seja, o limiar a partir do qual ele se torna “positivo”. Os profissionais envolvidos no rastreamento de crianças com excesso de peso devem estar cientes de que dependendo da maneira em que este ponto foi definido, muda o enfoque em que o sistema classificatório passa a ser visto. O uso dos *likelihood ratios* é mais útil do que a sensibilidade e especificidade, e está se tornando cada vez mais popular no emprego em análises da utilidade de testes de diagnósticos. Profissionais da saúde, envolvidos neste processo, devem estar atentos, pois o uso correto dos sistemas de classificação do estado nutricional é fundamental para aplicação e êxito de programas de rastreamento e intervenções no excesso de gordura corporal e suas conseqüências adversas.

RECOMENDAÇÕES

Este estudo examinou somente a precisão de diagnóstico dos sistemas de classificação baseados no IMC-para-idade para excesso de peso em detectar o excesso de *gordura corporal*, em uma amostra de crianças de sete a dez anos de idade, sendo assim sugere-se que estudos futuros avaliem:

- A exatidão diagnóstica destes sistemas de classificação para o excesso de peso na detecção de fatores de riscos cardiovasculares;
- A exatidão diagnóstica destes sistemas de classificação para o déficit de peso na detecção da desnutrição;
- A exatidão diagnóstica destes sistemas de classificação tanto para o excesso de peso como déficit de peso em amostra de adolescentes, devido aos valores do IMC variarem de acordo com o estágio de maturação sexual;
- A exatidão diagnóstica destes sistemas de classificação utilizando outras medidas de composição corporal tais como a circunferência da cintura e circunferência do braço.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes MM, Lamounier JA, Colosimo EA. Overweight and obesity prevalence in Northeast and Southeast Regions of Brazil. *Rev Assoc Med Bras* 2003;49(2):162-6.
- Anjos LA, Veiga GV, Castro IRR. Distribuição dos valores do índice de massa corporal da população brasileira até 25 anos de idade. *Rev Panam Salud Publ* 1998;3:164-73.
- Bedogni G, Iughetti L, Ferrari M, Malavolti M, Poli M, Bernasconi S, Battistini N. Sensitivity and specificity of body mass index and skinfold thicknesses in detecting excess adiposity in children aged 8–12 years. *Ann Hum Biol* 2003;30(2):132-9.
- Bini V, Celi F, Berio MG, Bacosi ML, Stella P, Giglio P, Tosti L & Falorni A. Body mass index in children and adolescents according to age and pubertal stage. *Eur J Clin Nutr* 2000;54(3):214-8.
- Burrows RA, Diaz NS, Muzzo, S. Variaciones del índice de masa corporal (IMC) de acuerdo al grado de desarrollo puberal alcanzado. *Rev Méd Chile* 2004;132(11):1363-8.
- Caroli M, Wijnhoven TMA, Branca F. Methodological considerations for childhood surveillance systems: the case of obesity. *J Public Health* 2007;15(3):147-53.
- Chiara V, Sichieri R, Martins PS. Sensitivity and specificity of overweight classification of adolescents, Brazil. *Rev Saúde Pública* 2003;37(2):226-31.
- Cohen, J. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educ Psychol Measmnt* 1960;20:37-46.
- Cole TJ. The LMS Method for constructing normalized growth standards. *European Journal of Clinical Nutrition* 1990;44(1):45-60.
- Cole TJ, Freeman JV, Preece MA. Body mass index reference curves for the UK, 1990. *Arch Dis Child* 1995;73:25-9.
- Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320(7244):1240-3.
- Conde WL, Monteiro CA. Brazilian body mass index cut off points for evaluation of nutritional status from children and adolescents. *J Pediatr (Rio J.)* 2006;82(4):266-72.
- da Veiga GV, Dias PC, Anjos LA. A comparison of distribution curves of body mass index from Brazil and the United States for assessing overweight and obesity in Brazilian adolescents. *Rev Panam Salud Publica* 2001;10(2):79-85.
- de Angelis RMC, Júnior AA, Cavalcanti AB, de Carvalho RT. Anestesiologia baseada em evidências: o que é e como praticar. *Ver. Bras. Anesthesiol.* 2004;54(4):582-94.
- de Assis MA, Rolland-Cachera MF, Grosseman S, Vasconcelos FAG, Luna MEP, Calvo MCM, Barros MVG, Pires MMS, Bellisle F. Obesity, overweight and thinness in

schoolchildren of the city of Florianópolis, Southern Brazil. *Eur J Clin Nutr* 2005;59(9):1015-21.

de 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(9):660-7.

Deeks JJ, Altaman DG. Diagnostic tests 4: likelihood ratios. *BMJ* 2004;329(7458):168-9.

Deeks JJ. Systematic reviews in health care: Systematic reviews of evaluations of diagnostic and screening tests. *BMJ* 2001;323(7305):157-62.

Deurenberg P. Universal cut-off BMI points for obesity are not appropriate. *Br J Nutr* 2001;85(2):135-6.

Dezenberg CV, Nagy TR, Gower BA, Johnson R, Goran MI. Predicting body composition from anthropometry in pre-adolescent children. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999;23(3):253-9.

Díaz EB, Burrows RA, Muzzo SB, Galgani JF, Rodriguez RR. Evaluación nutricional de adolescentes mediante índice de masa corporal para etapa puberal. *Rev Chil Pediatr* 1996;67:153-8.

Duarte MFS. Maturação Física: Uma revisão da literatura, com especial atenção à criança brasileira. *Cad Saude Publica* 1993;9(supl. 1):71-84.

Dwyer T, Blizzard CL. Defining obesity in children by biological endpoint rather than population distribution. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1996;20(5):472-80.

Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet* 2002;360(9331):473-82.

Elberg J, McDuffie JR, Sebring NG, Salaita C, Keil M, Robotham D, Reynolds JC, Yanovski JA. Comparison of methods to assess change in children's body Composition. *Am J Clin Nutr* 2004;80(1):64-9.

Ellis KJ. Human Body Composition: In Vivo Methods. *Physiol Rev* 2000;80(2):649-80.

Fernandes RA, Rosa CSC, da Silva CB, Bueno DR, de Oliveira AR, Júnior IFF. Desempenho de diferentes valores críticos de índice de massa corporal na identificação de excesso de gordura corporal e obesidade abdominal em adolescentes. *Rev Assoc Med Bras* 2007;53(6):515-9.

Flegal KM, Ogden CL, Wei R, Kuczmarski RL, Johnson CL. Prevalence of overweight in US children: comparison of US growth charts from the Centers for Disease Control and Prevention with other reference values for body mass index. *Am J Clin Nutr* 2001;73(6):1086-93.

Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1999;103(6 Pt 1):1175-82.

Freedman DS, Wang J, Ogden CL, Thornton JC, Mei Z, Pierson RN, Dietz WH, Horlick M. The prediction of body fatness by BMI and skinfold thicknesses among children and adolescents. *Ann Hum Biol* 2007;34(2):183-94.

Fu WPC, Lee HC, Ng CJ, Tay Y-KD, Kau CY, Seow CJ, Siak JK, Hong CY. Screening for childhood obesity: international vs population-specific definitions. Which is more appropriate? *Int J Obes* 2003;27(9):1121-6.

Gaskin PS, Walker SP. Obesity in a cohort of black Jamaican children as estimated by BMI and other indices of adiposity. *Eur J Clin Nutr* 2003;57(3):420-6.

Guo SS, Chumlea WC, Roche AF. Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr* 2002;76(3):653-8.

Huerta M, Gdalevich M, Tlashadze A, Scharf S, Schlezinger M, Efrati O, Bibi H. Appropriateness of US and international BMI-for-age reference curves in defining adiposity among Israeli school children. *Eur J Pediatr* 2007;166(6):573-8.

Kain J, Uauy R, Vio F, Albala C. Trends in overweight and obesity prevalence in Chilean children: comparison of three definitions. *Eur J Clin Nutr* 2002;56(3):200-4.

Kuczmarski RJ, Ogden CL, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Guo SS, Wei R, Mei Z, Curtin LR, Roche AF, Johnson CL. CDC Growth Charts: United States. *Adv Data* 2000;314:1-27.

Lazarus R, Baur L, Webb K, Blyth F. Body mass index in screening for adiposity in children and adolescents: systematic evaluation using receiver operating characteristic curves. *Am J Clin Nutr* 1996;63(4):500-6.

Lin Li. A concordance correlation coefficient to evaluate reproducibility. *Biometrics* 1989; 45(1):255-68.

Lohman TG. Applicability of body composition techniques and constants for children and youth. In: Pandolf KB, Ed. *Exercise and Sports Sciences Reviews*, New York NY: Macmillan Publishing Co Inc 1986;14:325-57.

Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign, IL, United States: Human Kinetics, 1988.

Malina RM, Katzmarzyk PT. Validity of the body mass index as an indicator of the risk and presence of overweight in adolescents. *Am J Clin Nutr* 1999;70(1):131S-6S.

McCarthy HD, Cole TJ, Fry T, Jebb SA, Prentice AM. Body fat reference curves for children. *Int J Obes (Lond)* 2006;30(4):598-602.

Moreno LA, Blay MG, Rodríguez G, Blay VA, Mesana MI, Olivares JL, Fleta J, Sarría A, Bueno M, AVENA-Zaragoza Study Group. Screening Performances of the International

Obesity Task Force Body Mass Index Cut-Off Values in Adolescents. *J Am Coll Nutr* 2006;25(5):403-8.

Mueller WH, Harrist RB, Doyle SR, Labarthe DR. Percentiles of body composition from bioelectrical impedance and body measurements in U.S. adolescents 8–17 years old: Project HeartBeat!. *Am J Hum Biol* 2004;16(2):135-50.

Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht^2) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1991;53(4):839-46.

a. Neovius M, Rasmussen F. Evaluation of BMI-based classification of adolescent overweight and obesity: choice of percentage body fat cutoffs exerts a large influence. The COMPASS study. *Eur J Clin Nutr* 2008;62(10):1201-7.

b. Neovius MG, Linné YM, Barkeling BS, Rossner SO. Sensitivity and specificity of classification systems for fatness in adolescents. *Am J Clin Nutr* 2004;80(3):597-603.

Nichols SD, Cadogan F. BMI-based obesity cutoffs and excess adiposity in a Caribbean adolescent population of African origin. *Eur J Clin Nutr* 2007 Sep 19 [Epub ahead of print].

O'Neil JL, McCarthy SN, Burke SJ, Hannon EM, Kiely M, Flynn A, Flynn MAT, Gibney MJ. Prevalence of overweight and obesity in Irish school children, using four different definitions. *Eur J Clin Nutr* 2007;61(6):743-51.

Oliveira FLC, Taddei JAAC, Escrivão MAMS, Cobayashi F, Barros ME, Vítolo MR, Colugnati FAB e Ancona-López F. Accuracy of obesity diagnosis in Brazilian adolescents: comparison of Cole et al and Must et al criteria with DXA percentage of fat mass. *Nutr Hosp* 2006;21(4):484-90.

Pereira, M. G. *Epidemiologia teoria e prática*. Rio de Janeiro: Guanabara - Koogan, 1995.

Reichenheim ME & Hasselmann MH. Minimizing losses and maximizing efficiency in the detection of acute severe malnutrition. *Rev Saúde Pública* 2001;35(1):60-5.

Reilly JJ, Dorosty AR, Emmett PM, Avon Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood Study Team. Identification of the obese child: adequacy of the body mass index for clinical practice and epidemiology. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000;24(12):1623-27.

Reilly JJ. Assessment of childhood obesity: national reference data or international approach? *Obes Res* 2002;10(8):838-40.

Rolland-Cachera MF, Castetbon K, Arnault N, Bellisle F, Romano MC, Lehingue Y, Frelut ML, Hercberg S. Body mass index in 7-9-y-old French children: frequency of obesity, overweight and thinness. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002;26(12):1610-6.

Serdula MK, Ivery D, Coates RJ, Freedman DS, Williamson DF & Byers T. Do obese children become obese adults? A review of the literature. *Prev Med* 1993;22:167-77.

Sichieri R, Allam VLC. Avaliação do estado nutricional de adolescentes brasileiros através do índice de massa corporal. *J Pediatr* 1996;72(2):80-4.

Srinivasan SR, Myers L, Berenson GS. Predictability of childhood adiposity and insulin for developing resistance syndrome (syndrome X) in young adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Diabetes* 2002;51(1):204-9.

Strauss RS. Childhood obesity and self-esteem. *Pediatrics* 2000;105(1):e15.

Taylor RW, Falorni A, Jones IE, Goulding A. Identifying adolescents with high percentage body fat: a comparison of BMI cutoffs using age and stage of pubertal development compared with BMI cutoffs using age alone. *Eur J Clin Nutr* 2003;57(6):764-9.

Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A. Body fat percentages measured by dual-energy X-ray absorptiometry corresponding to recently recommended body mass index cutoffs for overweight and obesity in children and adolescents aged 3–18 y. *Am J Clin Nutr* 2002;76(6):1416-21.

Telford RD, Cunningham RB, Daly RM, Reynolds GJ, Lafferty ARA, Gravenmaker KJ, Budge MM, Javaid A, Bass SL, Telford RM. Discordance of international adiposity classifications in Australian boys and girls - the LOOK study. *Ann Hum Biol* 2008;35(3):334-41.

Tounian P, Aggoun Y, Dubern B, Varille V, Guy-Grand B, Sidi D, Girardet J-P & Bonnet D. Presence of increased stiffness of the common carotid artery and endothelial dysfunction in severely obese children: a prospective study. *Lancet* 2001;358(9291):1400-4.

Treuth MS, Butte NF, Wong WW, Ellis KJ. Body composition in prepubertal girls: comparison of six methods. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25(9):1352-9.

Vieira ACR, Alvarez MM, Marins VMR, Sichieri R, Veiga GV. Accuracy of different body mass index reference values to predict body fat in adolescents. *Cad Saude Publica* 2006;22(8):1681-90.

Vitolo MR, Campagnolo PDB, Barros ME, Gama CM, Lopez FA. Evaluation of two classifications for overweight among Brazilian adolescents. *Rev Saude Publica* 2007;41(4):653-6.

a.Zimmermann MB, Gübeli C, Püntener C, Molinari L. Detection of overweight and obesity in a national sample of 6–12-y-old Swiss children: accuracy and validity of reference values for body mass index from the US Centers for Disease Control and Prevention and the International Obesity Task Force. *Am J Clin Nutr* 2004;79(5):838-43.

b.Zimmermann MB, Gübeli C, Püntener C, Molinari L. Overweight and obesity in 6–12 year old children in Switzerland. *Swiss Med Wkly* 2004;134(35-36):523-8.

Wang Y, Wang JQ. A comparison of international references for the assessment of child and adolescent overweight and obesity in different populations. *Eur J Clin Nutr* 2002;56(10):973–82.

Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD & Dietz WH. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *N Engl J Med* 1997;337:869-73.

Wickramasinghe VP, Cleghorn GJ, Edmiston KA, Murphy AJ, Abbott RA, Davies PSW. Validity of BMI as a measure of obesity in Australian white Caucasian and Australian Sri Lankan children. *Ann Hum Biol* 2005;32(1):60-71.

Williams DP, Going SB, Lohman TG, *et al.* Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescents. *Am J Public Health* 1992;82(3):358-63.

WHO (World Health Organization). Use and interpretation of anthropometric indicators on nutritional status. *Bull World Health Organ* 1986;64:929-94.

WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. *World Health Organ Tech Rep Ser* 1995;854:1-452.

WHO. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva, 3-5 June, 1997. WHO/NUT/NCD/98.1. Geneva: WHO 1998.

Yoo S, Lee S-Y, Kim KN, Sung E. Obesity in Korean pre-adolescent school children: comparison of various anthropometric measurements based on bioelectrical impedance analysis. *Int J Obes (Lond)* 2006;30(7):1086-90.

ANEXO I- Parecer ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS

P A R E C E R

Projeto 037/02

Data de entrada: 05/04/02

Título: SOBREPESO E OBESIDADE E SUA RELAÇÃO COM O ESTILO DE VIDA EM ESCOLARES DE 7 A 10 ANOS NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS – SC

Pesquisador principal: Prof. Dr. Francisco de Assis Guedes de Vasconcelos

Local onde será realizado o estudo: escolas do município de Florianópolis e Depto. de Nutrição da UFSC.

OBJETIVOS – avaliar a prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de 7 a 10 anos de idade nas escolas públicas e privadas de Florianópolis e, secundariamente, investigar os fatores do estilo de vida que possam estar relacionados a esse problema. Farão parte da amostra 3.030 alunos. A seleção foi feita por método aleatório, escolhendo-se uma escola do setor público e uma do setor privado para cada uma das seis regiões sócio-geográficas do município. Procedimentos básicos da pesquisa: exame antropométrico (coleta das medidas de peso, estatura, perímetro braquial, circunferências da cintura e do quadril e dobras cutâneas tricipital e subescapular) e aplicação de questionário sobre consumo alimentar e estilo de vida. Os resultados do estudo permitirão a implantação de programas de orientação e/ou reeducação alimentar e nutricional, visando a prevenção de doenças crônicas e outras decorrentes do aumento de peso e vida sedentária. Observe-se que, no Estado, existe uma lacuna quanto aos dados nutricionais da faixa etária de 7 a 10 anos, ao passo que não faltam dados sobre a faixa etária de até 6 anos e sobre adolescentes.

COMENTÁRIOS (Resolução 196/96 e complementares). A pesquisa é relevante e está bem fundamentada. O termo de consentimento livre e informado – para os pais e responsáveis pelos alunos e para os diretores das escolas – é claro e objetivo. Há declaração do secretário municipal de Saúde favorável à realização desse estudo, que atende às normas estabelecidas pelas resoluções.

Parecer do CEPESH:

- aprovado
- reprovado
- com pendência (detalhes pendência)*
- retirado
- aprovado e encaminhado ao CONEP

Justificativa: Tendo sido atendidas todas as pendências, consideramos o projeto aprovado.

Informamos que o parecer dos relatores foi aprovado por unanimidade, em reunião deste Comitê na data de 27/05/2002

Florianópolis, 27/05/2002

Vera Lúcia Bosco

Profa Vera Lúcia Bosco

Coordenadora