

ASSOCIAÇÃO ENTRE DUAS TÉCNICAS INDIRETAS NA ESTIMATIVA DO ESTADO NUTRICIONAL EM ESCOLAR

Sebastião Lobo da Silva*, Francisco Nilson G. Balbé**, Márcio Rabelo Mota*, Luciana Oliveira*, Francisco Martins da Silva***.

RESUMO

OBJETIVO - O estudo teve como propósito verificar a associação existente na classificação: baixo peso, normal, sobrepeso e obeso entre as técnicas índice de massa corporal (IMC) e espessura de dobras cutânea (EDC), a fim de analisar a possível correlação e a concordância existente entre os resultados e classificações que se obtêm, utilizando ambas as técnicas. **AMOSTRA** - Foi composta por 60 crianças frequentadoras de um projeto social na periferia da cidade de Palmas – TO, sendo 27 do sexo feminino e 33 do sexo masculino, na faixa-etária de 7 a 14 anos. **METODOLOGIA** – As avaliações realizadas nos escolares foram: massa corporal total, estatura, índice de massa corporal e adiposidade (estimados pelas dobras cutâneas, subescapular e panturrilha), seguido do cálculo do IMC e do %GC e classificação da amostra em baixo peso, normais, sobrepesados e obesos pelo índice de massa corporal por idade. A estatística adotada foram os valores médios e o desvio padrão das variáveis; o teste kappa e a correlação de Pearson para verificar a concordância e a correlação entre as duas técnicas. **RESULTADOS** – As crianças do sexo feminino apresentaram uma correlação negativa, fraca $r=-0,44$ e não significativo $p\leq 0,05$, e o teste kappa (k) não apresentou concordância $k=-28,55$. Em relação ao sexo masculino não houve correlação entre as duas técnicas $r=0,05$, entretanto o teste kappa apresentou uma concordância classificada como excelente $k=0,93$. **CONCLUSÃO** – O IMC é um indicador confiável de estado nutricional somente para a amostra do sexo masculino.

PALAVRAS-CHAVE: ÍNDICE DE MASSA CORPORAL, ESPESSURA DE DOBRAS CUTÂNEAS, ESTADO NUTRICIONAL.

*Aluno de pós-graduação Strictu-Sensu Universidade Católica de Brasília (UCB)

** Docente do Centro Universitário Luterano de Palmas (ULBRA)

***Docente da pós-graduação da Universidade Católica de Brasília (UCB)

INTRODUÇÃO

A obesidade está sendo considerada como um problema mundial de saúde em todas as faixas etárias (Who 2003, 2006c; Araújo *et al.* 2002). A cada ano a preferência por atividades sedentárias aumenta e atividades mais passivas como assistir televisão chama mais a atenção do que sair de casa para brincar com os amigos (Bureau of Health Promotion - BHP, 2005). Esse sedentarismo é preocupante, pois constitui fatores de risco para várias doenças crônicas como diabetes mellitus, câncer de colo e de mama, obesidade, depressão, acidente vascular cerebral, cardiovascular, hipertensão (American College of Sports Medicine - ACSM, 1998; Pitanga, 2004). Nos Estados Unidos, foi verificado um aumento de cerca de cem por cento no número de obesos, passando de 12,8% para 22,5%, no período de 1960-1962 e 1988-1994. Segundo o IBGE, apud Ricardo e Araújo (2002), o Brasil também aumentou o número de obesos, passou de 4,5% para 7% entre os anos de 1989 e 1997, deixando evidente que o problema assola tanto os países desenvolvidos quanto os países em desenvolvimento (RICARDO E ARAÚJO 2002).

Neste sentido, tem-se discutido formas efetivas de prevenção e a melhor maneira de verificar a obesidade na população mundial, uma vez que as formas de quantificação do estado nutricional estão sendo bastante utilizadas e ao mesmo tempo criticadas por outros estudiosos, (Giugliano e Carneiro 2003; Gus *et al* 1997; Giugliano e Melo 2004; Araújo e Ricardo 2001). Alguns estudos têm se equivocado no uso de equações para quantificar o estado nutricional dos indivíduos, principalmente quando se trata do público infantil, pois ocorre simultaneamente uma diminuição do nível de gordura do tecido subcutâneo com uma concomitante elevação da gordura interna, bem como, dos membros em relação ao tronco (Pires Neto e Petroski 1996). Como exemplo, as equações de Siri (1961) e de Brozek *et al.* (1963) têm sido aplicadas em atletas, crianças, adolescentes e idosos, com o intuito de caracterizar o percentual de gordura com os mais diferentes propósitos. Entretanto, deve-se estar atento ao fato de que estas equações foram originadas a partir de pessoas adultas. Conseqüentemente, pode-se inferir que estas equações não deveriam ser utilizadas na quantificação da gordura corporal em crianças e adolescentes, muito embora sejam freqüentemente citadas na literatura (PARIZKOVA 1961; LOHMAN 1975, 1984a).

Lohman *et al.* (1984a, 1984b), analisaram, criticamente, a aplicação das técnicas utilizadas na determinação dos componentes da composição corporal, bem como as derivadas equações empregadas para estimar a gordura corporal em crianças e jovens. Verificaram que os valores da composição química do pré-púbere são consideravelmente diferenciados dos valores encontrados na massa livre de gordura do homem-referência e, este fato tem feito com que a utilização das equações de Siri (1961) ou Brozek *et al.*, (1963) em crianças e adolescentes superestimem a gordura corporal das mesmas. Para tanto, Lohman *et al.* (1984a; 1984b) propuseram diferentes equações para o cálculo da gordura corporal de crianças de idade de 8 e 9 anos através da pesagem hidrostática. Mas em (1986) Lohman propôs equações com as constantes para as idades de 7, 10, 13, 16 anos, que tornaram mais confiável na estimativa do percentual de gordura de crianças e adolescentes, pelo fato da mesma ser menos abrangente e direcionada aos grupos etários nas idades citadas. Portanto, a equação proposta foi: $\%G = 1.35 (tr+se) - 0.012 (tr+se)^2 - \text{constante}$. Entretanto, Lohman (1987), utilizando somente o somatório das dobras cutâneas tricipital e panturrilha, tanto para meninos como para meninas, sugeriu um monograma para estimar o percentual de gordura corporal (%GC).

Com o propósito de minimizar os erros de avaliação, devido às variações decorrentes das alterações dos componentes químicos (água, mineral e proteína) em crianças e jovens, Pires Neto e Petroski (1993) propuseram a utilização de diferentes constantes, por idade, sexo e etnia. Ressaltam ainda que, muito embora ocorra uma diferença quantitativa na composição corporal entre crianças e jovens, parece ser aconselhável à utilização da equação proposta por Lohman (1986) em detrimento às equações para adultos até então existentes.

Nesta mesma linha de discussão, o IMC é justificado pelo fato do corpo humano possuir medidas lineares, de área e de volume. Naturalmente, há uma tendência para uma proporcionalidade entre as medidas corporais no ser humano, variando com o sexo e com o grau de crescimento e desenvolvimento. A alometria considera que a estatura e a massa corporal refletem, respectivamente, medidas de natureza linear e de volume. Com base nesta hipótese, em 1869, Quetelet, L. A. J. percebeu que existia uma proporção entre a massa corporal e a estatura ao quadrado em indivíduos de constituição normal. A teoria de Quetelet foi colocada em prática 103 anos depois por Keys *et al.* (1972) denominando o índice de Quetelet de

Índice de Massa Corporal ou (IMC). Para chegar a este resultado Keys *et al.* (1972) avaliaram indivíduos do sexo masculino de profissões diversas e de diferentes continentes, estudando os vários índices que utilizavam massa e estatura.

Para o cálculo do IMC, basta obter o registro da massa corporal (kg) e da estatura(m)². Com o registro de duas variáveis aplica-se a seguinte equação: $IMC = \text{Massa Corporal (kg)} / \text{Estatura (m)}^2$ e com o valor obtido em kg/m² procede-se a uma avaliação utilizando tabelas com limites de cortes. Porém, deve-se ressaltar que esta técnica deverá ser aplicada para adoção de conceitos gerais, podendo o IMC ser considerado um indicador rudimentar de obesidade Tritschler (2003).

Para estes limites de corte seguem orientações diferentes quando se avaliam adultos e/ou crianças. Na tabela 1 apresentam-se os pontos de corte e classificação do IMC para crianças de 7 a 14 anos.

Tabela 1 - Índice de Massa Corporal (IMC) para crianças de 7 a 14 anos de ambos os sexos.

Estado Nutricional	Pontos de Corte (Percentis)
Desnutrição	< 5%
Normalidade	> 5% - < 85%
Sobrepeso	≥ 85 e < 95
Obeso	≥ 95%

Fonte: (CDC, 2004)

O IMC é usado para monitorar, apontar e detectar riscos de doenças ou estados nutricionais (desnutrição, normalidade, sobrepeso e obesidade). Quando é alto alerta para um prognóstico de mortes por doenças cardiovasculares, diabetes, câncer, hipertensão arterial sistêmica e osteoartrite; quando baixo, acarreta doenças como desnutrição, raquitismo e doenças pulmonares Pitanga (2004). Esta técnica vem contribuindo muito com a população em geral, pois é considerado, do ponto de vista epidemiológico, como um indicador de obesidade de fácil utilização, de baixo custo e de boa aceitação (Oria *et al.*, 2002). Portanto, a crítica em relação ao IMC é porque não considera o fracionamento dos componentes corporais, entendendo que se dois indivíduos possuem a mesma estatura e massa corporal sempre apresentarão o mesmo estado nutricional. Entretanto, sabe-se que pessoas ativas podem apresentar um IMC alto e simplesmente estarem com uma massa magra elevada em virtude de um treinamento físico e não pondera sobre a massa de gordura e massa magra (músculos, ossos, vísceras) Heyward & Stolarczyk, (2000). O numerador do IMC é constituído por ossos, músculos e vísceras; portanto, um

indivíduo com um sistema músculo esquelético bem desenvolvido apresentará uma grande massa corporal em relação à estatura, e, com isso, o cálculo indicará um IMC alto. E, se a pessoa tiver o sistema muscular esquelético pouco desenvolvido, o IMC será baixo em relação à estatura, sendo assim, o cálculo indicará um valor subestimado Lohman (1992). No entanto, em crianças, é muito difícil saber a idade em que ocorre o ponto certo para dividir a massa corporal (kg) pela estatura (m)², pois crianças apresentam três modificações ao mesmo tempo: aumento da estatura, aumento da gordura corporal e aumento da massa muscular (LOHMAN 1992).

Diante de críticas e de sucessos no uso do IMC Ricardo e Araújo (2002), ressaltam que mais de seis mil artigos, desde 1994, apresentam consistência científica e epistemológica, sobre o IMC. Sendo utilizado para populações infantis e adultas e, portanto, possuindo faixas de normalidade para adultos, as quais têm sido preconizadas por diferentes autores e órgãos internacionais, permitindo assim identificar indivíduos: subnutridos, sobrepesos e/ou obesos. Os valores de normalidade em adolescentes, crianças e infantes são, todavia, distintos e baseados em percentis.

Tendo apresentado os benefícios e as limitações de cada técnica o estudo defende que a técnica da espessura das dobras cutâneas é mais confiável para estimar o estado nutricional de crianças, pois foi validada através de pesagem hidrostática, técnica considerada o padrão ouro em estudos de composição corporal Going (1996). Já o IMC apresenta uma limitação bem grave: não considera o fracionamento dos componentes corporais Heyward & Stolarczyk (2000). Entende-se que, se não houver concordância entre as classificações por ambas as técnicas, aqui expostas, novos valores de corte necessitarão serem desenvolvidos para a presente amostra. O estudo partiu da hipótese de que não ocorrerá associação entre as classificações de estados nutricionais propostos pelos limites de corte do IMC e do percentual de gordura corporal (%GC).

O presente estudo teve como propósito averiguar a existência de associação e a concordância entre as técnicas IMC e EDC na classificação para o estado nutricional: desnutrição, normal, sobrepeso e obesidade em crianças de ambos os sexos, com a idade de 7 a 14 anos, participantes de um projeto social na cidade de Palmas.

METODOLOGIA

O estudo foi de campo, descritivo, correlacional e comparativo, apresentando um desenho transversal. A coleta de dados foi realizada na periferia sul da cidade de Palmas, capital do Estado do Tocantins. A população participante do estudo foi composta por todas as crianças de ambos os sexos, oriundas de famílias de baixa renda e assistidas por um projeto social. A faixa etária escolhida para o estudo foi de 7 a 14 anos de idade, pois estas idades compreendem dois períodos da vida: a infância e a adolescência (WEINECK, 1991).

Crianças que estavam fora da faixa etária pré-determinada ou aquelas cujos pais comunicaram que estavam em tratamento médico não participaram da amostra. Ressalta-se que crianças em período pré-menstrual ou menstrual (Bunt, Lohman & Boileau, 1989), ou que praticaram exercício físico uma hora antes da medida da espessura das dobras cutâneas também foram excluídas da amostra (Tritschler, 2003). Antes do início da coleta de dados foi enviado aos pais um folheto informativo sobre os objetivos do estudo, procedimentos da coleta das seguintes variáveis: estatura, massa corporal e espessura das dobras cutâneas e um termo de consentimento livre e esclarecido.

Durante a coleta dos dados foram utilizados um estadiômetro da marca Datelli, com divisões em cm, uma balança digital de lithium, da marca Plenna, capacidade até 150 kg, com escala de resolução de 100g, um plicômetro da marca Sanny, com escala de resolução em mm. Na mensuração da espessura das dobras cutâneas foi utilizada a padronização sugerida por Harrison *et al.* (1988) e Tritschler (2003). Para a medida da estatura e massa corporal foi seguida a padronização proposta por (GORDON *et al.*, 1988).

Para a caracterização da amostra foi feito à estatística descritiva média ($\bar{x}$) e o desvio padrão (dp). Posteriormente, verificou-se a existência de relação entre as duas técnicas através da correlação de Pearson e o teste Kappa para registrar a concordância entre ambas as técnicas proposta pelo estudo. A análise estatística foi realizada através do Software Microsoft Excel – Office 2000.

Para a classificação do estado nutricional, foram utilizados os cartões de crescimento para meninos e meninas, proposto pelo: National Center for Health

Statistics (NCHS) in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion CDC (2000). O percentual de gordura foi estimado através do nomograma de composição corporal proposto por Lohman (1987) apud Tritschler (2003), o qual utiliza o somatório de duas dobras cutâneas (tricipital e panturrilha).

Na análise dos dados, composição corporal e estatura, para ambos os sexos, foram realizadas comparações com dados da região norte, outros estados, todo o país e, por fim, com estatísticas americanas. O IMC e o %GC foram discutidos com estudos brasileiros de regiões diversas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo apresentou os resultados expostos nas tabelas abaixo, priorizando o sexo feminino em seguida o masculino. São apresentados os valores médios e o desvio padrão para as variáveis do estudo e a correlação entre os dois indicadores de sobrepeso e obesidade e, finalmente, o teste Kappa para verificar a concordância entre os estados nutricionais considerando o IMC e o %GC.

Tabela 2 - Características descritivas da amostra (n=60)

Sexo	Idade (anos)	Estatura (cm)	Massa Corporal (kg)
♀n(27)	9,88±1,42	130,36±11,45	27,32±6,95
♂n(33)	9,76±1,91	131,73±12,06	27,23±8,53

O presente estudo observou-se que o resultado médio da estatura no grupo estudado feminino 130,36 cm diferenciou-se em 0,36 cm da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN), perfil de crescimento da população brasileira de 0 a 25 anos (Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição e Ministério da Saúde, 1990) para o norte urbano, o qual apresentou uma estatura de 130,0 cm.

No estudo de Guedes e Guedes (1997), realizado em Londrina (PR), com uma amostra de crianças e adolescentes (n = 4.289), obteve-se uma estatura média de 137,5 cm, uma média de 7,14 cm mais altas que as meninas do presente estudo. Comparando o presente estudo com os dados da PNSN (1990), pode-se perceber que a estatura no Brasil urbano foi de 133,9 cm, sendo 3,54 cm mais altas. A

estatura média das crianças americanas foi de 138,1 cm, publicado pelo National Center of Health Statistics - NCHS (1997), estas crianças estão 7,74 cm mais altas que as crianças do atual estudo. Contudo, Em relação à comparação específica com a Região Norte, a diferença no crescimento foi mínima 0,36cm. Comparado com as crianças de Londrina, percebe-se que as crianças do presente estudo estão com um crescimento inferior. E no cenário nacional (Brasil urbano) e americano, a estatura média das crianças do atual estudo se encontra num patamar inferior.

A massa corporal média do grupo feminino do atual estudo foi de 27,32kg. Comparando com o estudo de Londrina (PR) Guedes e Guedes (1997), o qual apresentou uma massa corporal média de 29,9 kg, verifica-se uma diferença de 1,67 kg. Já em comparação com as crianças Norte-americanas NCHS (1997) as quais apresentaram uma massa corporal mediana de 31,3 kg, a diferença foi de 4,07. No entanto, evidencia-se no grupo feminino, do atual estudo, que tanto em relação ao estudo de Guedes e Guedes (1997) quanto ao NCHS (1997) uma massa corporal inferior.

O presente estudo apresentou, no grupo masculino, a estatura média de 131,73cm. Quando comparado com a Região Norte urbano que apresentou uma estatura de 131,2 cm, diferenciou-se em 0,53 cm indicando que, para o sexo masculino, a presente amostra está com a média da estatura mais alta que as crianças da Região do Norte urbano (Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição e Ministério da Saúde, 1990). Em relação a região sul, representado pelos estudos de Guedes e Guedes, (1997) as crianças apresentaram uma estatura média de 136,1 cm, sendo assim 4,37 cm mais altas que as da amostra do atual estudo. De acordo com os dados da PNSN (1990), pode-se perceber que a estatura encontrada no estudo nacional, na população urbana, foi de 135,0 cm, sendo também 3,27 cm mais altas que a amostra do atual estudo. Tomando como referência os dados do NCHS (1997) estatura média de 137,3 cm, pode-se perceber que a amostra americana está 5,57 cm mais alta que os meninos participantes deste estudo. Na primeira comparação constata-se que as crianças, do atual estudo, têm um crescimento levemente maior em relação às crianças da Região Norte urbano apresentado no PNSN (1990). Quando comparado com o estudo de Guedes e Guedes (1997), comprovou-se que as crianças da Região Sul são mais altas que as do presente estudo. Na terceira comparação, pode-se perceber um crescimento maior das crianças do Brasil urbano PNSN (1990) em relação ao crescimento das crianças

deste presente estudo. Em relação ao NCHS (1997) também foi apresentada uma grande diferença, apontando que, assim como no sexo feminino, as crianças americanas em média são mais altas que as crianças participantes da amostra deste estudo.

A massa corporal média do grupo masculino do atual estudo foi de 27,23kg. Observa-se uma diferença de 2,68 kg a menos, nas crianças do atual estudo, em relação às crianças de Londrina (PR) Guedes e Guedes (1997), as quais apresentaram um valor médio de massa corporal de 30 kg. Entretanto, comparando esta variável com os dados de massa corporal médio 32,4kg de crianças norte-americanas NCHS, (1997), constata-se que ocorreu uma diferença de 5,08 kg a mais para as crianças norte americanas.

Conclui-se que a estatura das crianças avaliadas (feminino e masculino), no atual estudo, em relação ao restante do país, com exceção da cidade de Londrina (PR), apresenta um crescimento normal, sem nenhuma sinalização de retardamento. A massa corporal também apresentou um limite satisfatório, sem ocorrências de desnutrição ou de obesidade.

Tabela 3 - Índice de Massa Corporal (IMC), %GC e Correlação da amostra (n=60)

Sexo	IMC (Kg/m ²)	%GC	r
♀n(27)	15,77± 2,63	18,15± 3,78	- 0,44
♂n(33)	15,88± 2,96	15,1± 3,65	- 0,05

* Não significativo a nível de $p \leq 0,05$

De acordo com o Center Disease Control and Prevention CDC (2000), um IMC nos percentis > 5% e < 85% é classificado como normal. No grupo do sexo feminino, o IMC médio foi de 15,77 kg/m², posicionando-se entre os percentis 5% – 85% indicando assim que este grupo classifica-se como normal CDC (2000). Conforme o indicador %GC, proposto por Lohman (1987), o limite de corte para a normalidade fica entre 16,1% – 30% para crianças e adolescentes do sexo feminino. Na amostra da tabela 3, o %GC médio foi de 18,15%, apontando desta maneira que o grupo feminino está na classificação ótimo. Verifica-se, portanto, que apesar dos indicadores utilizarem técnicas de mensurações e equações diferentes para a presente amostra, os mesmos chegaram a classificações que se assemelham, porém, isto não significa que sejam iguais, pois se sabe que o IMC não considera os

componentes corporais (massa magra e massa gorda) nem a gordura relativa (HEYWARD & STOLARCZYK, 2000).

Os estudos de Freitas *et al.* (2003) verificaram que as crianças do sexo feminino, apresentaram um IMC médio de 18,6 kg/m², classificando o grupo em normal. O %GC médio foi de 27,4%, indicando que este grupo está classificado como ótimo. O resultado da pesquisa de Freitas *et al.* (2003), comparado com o da amostra do presente estudo para o sexo feminino, verifica-se que a diferença entre os dois em relação ao IMC foi de 2,28 kg/m², já no %GC a diferença média foi mais acentuada 8,9%. Em relação aos números médios que expressam os resultados para o %GC e para o IMC, observa-se que, no atual estudo, ocorreu uma semelhança maior entre os indicadores do que no estudo de Freitas *et al.* (2003). Considerando a classificação através do %GC e do IMC ambos os estudos apresentaram semelhanças, ou seja, tanto o presente estudo como a pesquisa de Freitas *et al.* (2003) classificaram os grupos estudados como normal e ótimo respectivamente.

O estudo de Guimarães (2003) encontrou resultados que apontaram pequenas diferenças numéricas entre o IMC médio 18,54 kg/m² e o %GC 21,99%, além de resultados indicando que, tanto para o IMC como o %GC, o grupo foi classificado como dentro da normalidade na faixa etária estudada (CDC, 2000; Lohman, 1987). Este resultado equipara ao resultado do atual estudo quanto à classificação nutricional dos escolares. Em relação ao IMC do presente estudo, comparado com o de Guimarães (2003), ocorreu uma diferença de 2,77 Kg/m², no %GC a diferença foi de 3,84%. Pode-se perceber nesta comparação que as técnicas não se distanciaram muito uma da outra.

A amostra do sexo masculino apresentou um IMC de 15,88 kg/m² e um %GC médio de 15,1%. No entanto o IMC médio do grupo masculino posicionou-se entre os percentis 5% – 85%, indicando assim que este grupo classifica-se como normal CDC (2000). Conforme o indicador %GC Lohman (1987) para a normalidade os valores devem estar entre 10,1% – 25% para crianças e adolescentes do sexo masculino. Constata-se no resultado deste estudo, que o %GC médio foi de 15,1% apontando desta maneira que o grupo masculino está na classificação ótimo. Observa-se, assim, que tanto o %GC como o IMC, atingiram classificações que se assemelham. Entretanto, ressalta-se novamente que, mesmo com classificações análogas, não se pode afirmar que um indicador possa substituir o outro, pois o

segundo não pondera sobre os componentes do corpo humano (HEYWARD & STOLARCZYK, 2000).

O artigo de Freitas *et al.*, (2003), apresentou um IMC para as crianças do sexo masculino de $18,8 \text{ kg/m}^2$, sendo assim classificados dentro da normalidade e o %G foi de 18,6%, classificando o grupo como ótimo. Na comparação do IMC entre os dois estudos a diferença foi de $2,92 \text{ kg/m}^2$. Já no %GC a variação observada foi de 3,50 %, ocorrendo, assim, semelhança entre os estudos. Corroborando com os resultados do atual estudo, a pesquisa de Guimarães (2003) encontrou resultados que apontaram pequenas diferenças numéricas entre o IMC médio $18,54 \text{ kg/m}^2$ e o %G 21,99%, além de resultados indicando que, tanto para o IMC como para o %G, o grupo foi classificado dentro da normalidade na faixa etária estudada (CDC, 2000; Lohman, 1987). No presente estudo, observa-se que, em relação ao IMC, do estudo de Guimarães (2003), ocorreu uma diferença de $2,77 \text{ kg/m}^2$, já no %GC obteve-se uma diferença de 3,84%. Pode-se perceber nesta comparação que as técnicas não se distanciaram muito nos resultados uma da outra.

Os valores da correlação entre as variáveis IMC e %GC (tabela 3) para o sexo feminino e masculino apresentou um $r = -0,44$ e $0,05$ respectivamente. De acordo com o resultado observado, pode-se afirmar que a correlação existente é negativa, fraca $r = -0,44$ e não significativa a nível de $p \leq 0,05$. A associação negativa, baixa e não significativa entre os valores médios do IMC e do %GC pode estar ocorrendo em virtude dos indicadores utilizarem técnicas de medidas diferentes, lembrando que o IMC não considera a quantidade de gordura corporal. Em relação ao grupo do sexo masculino não houve correlação $r = 0,05$ entre as variáveis %GC e IMC. No entanto, pode-se afirmar que as diferentes numerações obtidas através de cálculos do IMC não têm relação com os valores obtidos através do cálculo do %GC quando se procura estabelecer uma associação.

Utilizando como referência a tabela proposta por Lohman (1987) para a estimativa do %GC e de suas relações com saúde e doença, entende-se que a ausência de correlação entre os dois indicadores antropométricos (IMC e %GC) compromete a utilização corriqueira do IMC como um índice inicial para classificar as crianças quanto ao estado nutricional (TRITSCHLER, 2003).

Tabela 4 - Kappa (n=60)

%G	IMC			
	Desnutrição	Normal	Sobrepeso	Obeso
♀n(27)				
Muito Baixo/Baixo		7	1	
Ótimo	5	14		
Acima da Média				
Alto/Muito Alto				
♂n(33)				
Muito Baixo/Baixo		1		
Ótimo	1	31		
Acima da Média				
Alto/Muito Alto				

K ♀ = - 28,55 K ♂ = 0,93

A amostra do presente estudo (sexo feminino) obteve-se um $k=-28,55$, isso significa que ocorreu uma discordância classificada como desprezível entre os resultados do IMC e do %GC. Não havendo concordância entre os resultados dos indicadores comparados, baseando-se nos estudos de Lohman (1987) e Tritschler (2003) e sendo o %GC um indicador mais confiável e o IMC mais propenso a erros, Neste caso, para a presente amostra, o IMC não é um indicador antropométrico confiável para classificação do estado nutricional, portanto deve-se ter cautela na utilização do mesmo. Contudo, para o sexo masculino, obteve-se um $k=0,93$, isso significa que há uma concordância perfeita entre as classificações propostas pelo IMC e o %GC. Sendo o %GC, obtido através da técnica da espessura das dobras cutâneas aceito como um indicador confiável de estado nutricional e, portanto, sendo um referencial, e tendo o resultado do teste Kappa $k=0,93$ entre o %GC e o IMC com concordância perfeita, entende-se que o IMC pode ser utilizado para estimar estado nutricional entre os meninos do presente estudo. Assim, Tritschler (2003), observou no caso de indivíduos com IMC altos, que a confirmação de um estado nutricional mais preciso somente ocorrerá através de uma avaliação verdadeira da composição corporal, ou através da espessura das dobras cutâneas.

CONCLUSÃO

No presente estudo, verificou-se que independente do tipo de técnica, tanto o IMC médio, como o %GC médio, para o sexo feminino, apresentaram resultados de classificação de estado nutricional normal ou saudável.

A correlação existente entre as técnicas IMC e o %GC para estimar o estado nutricional, no sexo feminino foi fraca e negativa ($r = -0,44$) e não significativa a nível de $p = 0,05$, ou seja, a alteração no resultado numérico obtido na primeira técnica teve o acompanhamento numérico da segunda, confirma-se assim que os dados do IMC são rudimentares e não são indicados para avaliar o estado nutricional de crianças e adolescentes pertencentes a amostra estudada.

Em virtude de ter ocorrido uma discordância desprezível ($k = -28,55$) entre os resultados obtidos pelo IMC e %GC para a amostra do sexo feminino, e, sendo o %GC mais confiável (Tritschler, 2003; Lohman, 1987) que o IMC, entende-se que, para as meninas deste estudo, o IMC não é aconselhável para estimativas de estado nutricional, tal fato confirma a hipótese do presente estudo.

O IMC e o %GC apresentaram uma classificação de estado nutricional normal e ótimo, respectivamente, na amostra para o sexo masculino.

O cálculo de correlação entre o IMC e o %GC para o grupo masculino foi $r = 0,05$ e não significativo a nível $p = 0,05$; indicando que não houve correlação entre as duas variáveis, e, desta maneira, confirmando a hipótese do presente estudo.

O teste kappa apresentou uma concordância alta $k = 0,93$ entre os resultados de estado nutricional obtidos através do IMC e do %GC para o grupo masculino, apontando assim que o IMC ao contrário, do grupo feminino, pode ser utilizado para classificar o estado nutricional das crianças participantes ao presente estudo. Por fim, Estudos adicionais utilizando outras populações e incluindo mais técnicas, deverão ser realizados para verificar se este fenômeno ocorre similarmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE - ACSM's *guidelines for exercise testing and prescription*. 5. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1995;373 p.
- 2-BROZEK, J.; GRANDE, F. ANDERSON, J. T. *et al.* “ **Densitometric analysis of body Composition**: Revision of some quantitative assumptions.” *Annals of New York Academy of Sciences* 110: 113-40, 1963.
- 3-BUREAU OF HEALTH PROMOTION - BHP. *Tipping the Scales Toward a Healthier Population in Utah*. Salt Lake City, UT: Utah Department of Health 2005.
- 4-CENTER DISEASE CONTROL AND PREVENTION. BMI for children and teens. BMI is used differently with children than it is with adults. Disponível em: < <http://www.cdc.gov/nccdphp/dnpa/bmi/bmi-for-age.htm>>. Acesso em: 11/07/ 2004.
- 5-FREITAS et al. **Peso, Estatura, Percentil de Gordura e Índice de Massa Corporal de Escolares de Primeira a quarta séries do Ensino Fundamental**. XXVI Simpósio Internacional de Ciências do Esporte. 26th International Symposium on Sports Sciences. Atividade Física Construindo Saúde. São Paulo, 2003.
- 6- GOING, S.B. Densitometry. In: Roche, A.F., HEYMSFIELD, S.B. & LOHMAN, T.G. **Human body composition**. Champaign, Human Kinetics, 1996.
- 7-GORDON, C.C., CHUMLEA. W.C. & ROCHE. A. F. Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN. T.G. et al. **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign. Human Kinetics Books, 1988.
- 8-GUEDES, Dartagnam Pinto; GUEDES, Joana Elisabete Ribeiro Pinto. Crescimento Físico de Crianças e Adolescentes do Município de Londrina (PR), Brasil. **Kinesis, Santa Maria**. n. 18. p.91-106, 1997.
- 9-GUIMARÃES, Cláudia Cristina Pacífico de Assis. **A composição corporal em alunos de 7 a 14 anos de uma escola particular do município de Guarulhos- SP**. XXVI Simpósio Internacional de Ciências do Esporte. 26th International Symposium on Sports Sciences. Atividade Física Construindo Saúde. São Paulo, 2003.
- 10-GIUGLIANO, Rodolfo. ; MELO, Ana L. P. Diagnóstico de sobrepeso e obesidade em escolares: Utilização do índice de massa corporal segundo padrão internacional. **Jornal de Pediatria**. v. 80, n. 2, 2004.
- 11-GIUGLIANO Rodolfo e CARNEIRO Elizabeth C. Fatores Associados à Obesidade em escolares. **Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro. V.80 n.1 Janeiro 2004.
- 12-GUS Miguel; MOREIRA Leila B.; PIMENTEL Maurício; GLEISNER Ana Luiza M.; MORAES, Renan S. e FUCHS Flávio D. Associação entre diferentes indicadores de obesidade e prevalência de hipertensão arterial. **Arq Brás Cardiol**. Rio de Janeiro. v. 70. n.2. p. 111-114, 1998

- 13-HARRISON, Gail G. et al. Skinfold Thicknesses and Measurement Technique. In: LOHMAN. T.G. et al. **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign. Human Kinetics Books, 1988.
- 14-HASCHKE, F, FOMON. S.J. & ZIEGLER. E. E. Body Composition of a nine Year Old Reference Child. **Pediatric Research**. 15. 841-84, 1981.
- 15-HEYWARD, Vivian H. e STOLARCZYK. Lisa M. **Avaliação da Composição Corporal Aplicada**. Barueri: Manole, 2000.
- 16-INSTITUTO NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO e MINISTÉRIO DA SAÚDE, Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição (PNSN). Perfil de crescimento da população brasileira de 0 a 25 anos, 1990.
- 17-KEYS, A., FINDANZA, A., KARVOMEN, M. J., KIMURA, N. and TAYLOR, H.L. **Indices of relative weight and obesity**. J. Chrib Dis. Vol 25, p.p 329-343. Pergamon Press. Printed in Great Britain. 1972
- 18-LOHMAN, T.G., SLAUGHTER. M.H., BOILEAU. R.A , BANT.J. & LUSSIER. L. Bone mineral measurements and their relation to body density. In:children, youth and adults. **Human Biology**.V 56. P. 667-679, 1984^a.
- 19-LOHMAN, T.G. **The use of skinfolds to estimate body fatness on children and youth**. Journal of Physical Education, Recreation and Dance, 58 (9): 67,69, 1987.
- 20-LOHMAN, T.G. Advances in body composition assessment. **Champaign, Human Kinetics Publishers**, 1992.
- 21-LOHMAN, T.G. Applicability of body composition techniques and constants for children and youth. **Exercise and Sports Sciences Reviews**. V. 14. p. 325-357. 1986.
- 22-LOHMAN, T.G., BOILEAU.R.A & MASSEY. B.H. Prediction of lean body mass in Young boys from skinfolds thickness and body weight. **Human Biology**.V. 47 n.3. p. 245-262, 1975.
- 23-LOHMAN, T.G., SLAUGHTER. M.H., BOILEAU. R.A. Body composition in children and youth. In Boileau R.A. **Advences in Pediatric Sports Science**, Champaign, IL: Human Kinetics, 1984b.
- 24-MUKHERJEE, D. & ROCHE. A.F. The estimation of percent body fat, body density and total body fat by maximum R^2 regression equations. **Human Biology**. V 56. p. 79-109, 1984.
- 25-NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS IN COLLABORATION WITH THE NATIONAL CENTER FOR CHRONIC DISEASE PREVENTION AND HEALTH PROMOTION. 1997. Disponível em:< <http://www.cdc.gov/growthcharts>.>. Acesso em 07/10/2004.

26-NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS IN COLLABORATION WITH THE NATIONAL CENTER FOR CHRONIC DISEASE PREVENTION AND HEALTH PROMOTION. 2000. Disponível em:< <http://www.cdc.gov/growthcharts>>. Acesso em 07/10/2004.

27-ORIA, E.; LAFITA, J.; PETRINA, E.; ARGÜELLES, I. Composición corporal y obesidad. Suplemento 1.
Disponível em: www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol25/supl/suplement
acesso em: 05/07/2002.

28-PARIZKOVA, Joana. Total body fat and skinfold thickness in children. **Metabolism**. V. 10 p.794-806, 1961.

29-PIRES NETO, Cândido S. e PETROSKI, Édio L. Assuntos sobre equações da gordura corporal relacionado a crianças e jovens. **Comunicação, Movimento e Mídia na Educação Física**. Santa Maria. V. 3. n. 796-797.p. 21-30, 1996.

30-PITANGA, Francisco José Gandim. **Epidemiologia da Atividade física, Exercício Físico e Saúde**. 2 ed. São Paulo: Phorte, 2004.

31-PITANGA, José Francisco Gondim. **Testes Medidas e Avaliação em educação física e Esportes**. 3 ed. São Paulo: Phorte, 2004.

32-RICARDO, Djalma Rabelo; ARAUJO Cláudio Gil Soares. Índice de Massa Corporal: Um Questionamento Científico Baseado em Evidências. **Arq Brás Cardiol**. Rio de Janeiro. v. 79. n.1. p. 61-67, 2002.

33-SIRI, W. E. “**Body Composition from spaces and density: Analysis of methods**.” In: Brozek, J. & Henschel, A. Techniques for measuring body composition. Washington, National Academy of Sciences, 1961.

34-TRITSCHLER, Kathleen. **Medida e Avaliação em Educação Física e Esportes: De Barrow & McGee**. 2 ed. Barueri: Manole, 2003.

WEINECK, Jurgen. **Biologia do Esporte**. São Paulo: Manole, 1991.

35-WORLD HEALTH ORGANIZATION. Physical activity and youth, 2003.Disponível em: www.who.int/moveforhealth/advocacy/information_sheets/youth/en/index.html
Acesso em: 28/01/2007.

.