



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

FABÍOLA UNBEHAUN CIBINELLO

**TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS:  
DESEMPENHO DE CRIANÇAS ESCOLARES CONFORME A  
CLASSIFICAÇÃO NUTRICIONAL**

---

Londrina  
2014

FABÍOLA UNBEHAUN CIBINELLO

**TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS:  
DESEMPENHO DE CRIANÇAS ESCOLARES CONFORME A  
CLASSIFICAÇÃO NUTRICIONAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Norte do Paraná [UNOPAR]), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Profa. Dra. Dirce Shizuko Fujisawa.

Londrina  
2014

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da  
Universidade Estadual de Londrina.**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

C567t Cibinello, Fabíola Unbehaun.  
Teste de caminhada de seis minutos: desempenho de crianças  
escolares conforme a classificação nutricional/ Fabíola Unbehaun  
Cibinello. – Londrina, 2014.  
63 f.: il.

Orientador: Dirce Shizuko Fujisawa.  
Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) - Universidade  
Estadual de Londrina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-  
Graduação em Ciências da Reabilitação, 2014.  
Inclui bibliografia

1. Capacidade motora nas crianças – Teses. 2. Caminhada (Esporte) –  
Teses. 3. Crianças – Estilo de vida – Teses. 4. Obesidade nas crianças –  
Teses. I Fujisawa, Dirce Shizuko. II. Universidade Estadual de Londrina.  
Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Ciências da  
Reabilitação. III. Título.

CDU 615.8-053.2

FABÍOLA UNBEHAUN CIBINELLO

**TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS: DESEMPENHO DE  
CRIANÇAS ESCOLARES CONFORME A CLASSIFICAÇÃO  
NUTRICIONAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina [UEL] e Universidade Norte do Paraná [UNOPAR]), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientadora: Profa. Dra. Dirce Shizuko Fujisawa  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Prof. Dr. Arthur Eumann Mesas  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Prof. Dr. Dartagnan Pinto Guedes  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Londrina, 15 de dezembro de 2014

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus pela força e saúde para seguir nessa caminhada;

À minha família, em especial meus pais Fábio Luis Cibinello e Márcia Unbehaun Cibinello por todo apoio e incentivo;

À minha orientadora Dirce Shizuko Fujisawa por todas as oportunidades e pelo comprometimento com o meu crescimento;

Ao meu namorado Felipe Marqueze pelo apoio, companheirismo e paciência;

Aos Professores do Programa Ciências da Reabilitação, em especial à Professora Karen de Barros pela assistência;

As colegas de trabalho Carolina Cotrim dal Pozzo, Gissely Martins e Laís de Moura pela colaboração;

À banca examinadora, Dr. Arthur Eumann Mesas e Dr. Dartagnan Pinto Guedes pela disponibilidade, aceite à participação e pelas contribuições fornecidas ao trabalho.

CIBINELLO, FABÍOLA UNBEHAUN. **Teste de caminhada de seis minutos: desempenho de crianças escolares conforme a classificação nutricional.** 2014. 63 f Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) [Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina e Universidade Norte do Paraná] – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014

## RESUMO

**Introdução:** Ao longo das três últimas décadas, a prevalência de sobrepeso e obesidade infantil vem aumentando substancialmente. As explicações para o aumento expressivo de crianças sobrepeso e obesas estão relacionadas com as mudanças de hábitos da população, voltados para a dieta inadequada e a falta de atividade física. A resposta ao exercício é importante ferramenta clínica, pois possibilita a avaliação dos sistemas cardíaco, respiratório e metabólico. Os testes submáximos possibilitam avaliação mais realista da capacidade física de um indivíduo. O teste de caminhada de seis minutos (TC6') tem sido utilizado para avaliar a capacidade funcional do exercício em crianças. **Objetivo:** Comparar o desempenho no TC6' em crianças na faixa etária entre oito a 10 anos, conforme a classificação nutricional baseada em dois diferentes critérios. **Métodos:** A amostra de 226 crianças de oito a 10 anos, foi dividida em três grupos (eutrófico, sobrepeso e obeso), de acordo com a classificação nutricional proposta pela Organização Mundial da saúde (OMS) e *International Obesity Task Force* (IOTF). O TC6' foi realizado seguindo as recomendações da American Thoracic Society (ATS). Os resultados do teste foram comparados entre os três grupos. **Resultados:** A prevalência de sobrepeso e obesidade encontrada na amostra estudada foi de 42,48% de acordo com o critério OMS e 38,94% pelo critério IOTF. O teste de Kruskal-Wallis mostrou diferença estatística entre as idades em relação ao IMC ( $p=0,0355$ ). O teste de múltiplas comparações de Dunn revelou que a diferença se encontra nas idades de oito e 10 anos, com as respectivas medianas de 17,10 kg/m<sup>2</sup> (15,44; 20,29) e 19,00 (16,32; 20,78). Não ocorreram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos eutrófico, sobrepeso e obeso, quando comparado os resultados do TC6', tanto na distância percorrida quanto no percentual do predito para a criança, de acordo com os valores de referência da literatura, conforme dois critérios de classificação nutricional. A frequência cardíaca final no TC6' foi estatisticamente maior nos grupos sobrepeso e obeso, em ambos os critérios, OMS ( $p=0,0015$ ) e IOTF ( $p=0,0160$ ). **Conclusão:** Na amostra estudada não existiram diferenças no desempenho do TC6' entre crianças eutróficas, sobrepeso e obesas, classificadas de acordo com critérios OMS e IOTF. Porém, a frequência cardíaca final do teste foi, significativamente, maior entre as crianças com excesso de peso. Tal fato mostra que, a resposta ao exercício acontece de maneira diferenciada em crianças sobrepeso e obesas. Portanto medidas de prevenção, acompanhamento e tratamento são necessárias, promovendo hábitos de vida saudáveis.

**Palavras-chave:** Obesidade 1. Sobrepeso 2. Criança 3. Atividade motora 4. Saúde escolar 5.

CIBINELLO, FABÍOLA UNBEHAUN. **Six minute walk test:** schoolchildren performance as 2014's nutritional classification. 63 p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) [Programa Associado entre Universidade Estadual de Londrina e Universidade Norte do Paraná] – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014

## ABSTRACT

**Introduction:** Through the last three decades, overweight and children obesity prevalence has been growing substantially. Explanations for the expressive growth of overweight and children obesity are related with the population's change of habits, related to inadequate diet and lack of physical activities. Physical exercise body's response is an important clinical tool as it can make possible cardiac, metabolic and respiratory systems evaluation. Submaximal tests allow a more realistic physical capacity evaluation. Six-minute walk test has been used to evaluate children's functional exercise capacity. **Objective:** Compare six-minute walk test in children from age 8 to 10, as nutritional classification based in two different criteria. **Methods:** The 226 children from age 8 to 10 sample was divided in three groups (eutrophic, overweight and obese), according to nutritional classification proposed by WHO – World Health Organization and IOTF – International Obesity Task Force. The six-minute walk test was made following the ATS – American Thoracic Society recommendations. The test results were compared between the three groups. **Results:** The overweight and obesity prevalence found in the sample was of 42,48% according to WHO criteria and 38,94% according to IOTF criteria. Kruskal-Wallis test showed statistical BMI ( $p=0,0355$ ) differences between ages. Dunn's multiple comparisons test revealed that the difference is between ages 8 and 10, presenting the respective medians 17,10 kg/m<sup>2</sup>(15,44; 20,29) e 19,00 (16,32; 20,78). There were no statistically significant differences between eutrophic, overweight and obese group when compared using six-minute walk test neither as walked distance nor as predicted percentage according to reference values and the two nutritional classification criteria. The final cardiac frequency in the six minute walk test was statistically higher in the overweight and obese group, in both criteria, OMS ( $p=0,0015$ ) and IOTF( $p=0,0160$ ). **Conclusion:** In this study sample, there was no performance difference in six-minute walk test between eutrophic, overweight and obese children classified in both WHO and IOTF criteria. However, test's final cardiac frequency was significantly higher between overweight children. That shows that physical exercise body response happens in a different way in overweight and obese children. Therefore prevention actions, follow up and treatment are necessary, promoting healthy lifestyles.

**Key-Words:** Obesity 1. Overweight 2. Child 3. Motor activity 4. School health 5.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Fluxograma de exclusões e perdas da amostra .....	35
---	----

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Caracterização da amostra.....	33
<b>Tabela 2</b> – Distribuição de eutrofia, sobrepeso e obesidade por região - critério da OMS .....	33
<b>Tabela 3</b> – Distribuição de eutrofia, sobrepeso e obesidade por região - critério da IOTF .....	34
<b>Tabela 4</b> – Resultados do Teste de caminhada de seis minutos entre os grupos - critério da OMS .....	34
<b>Tabela 5</b> – Resultados do Teste de caminhada de seis minutos entre os grupos - critérioda IOTF .....	34

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

OMS	Organização Mundial da Saúde
TC6'	Teste de Caminhada de seis minutos
IMC	Índice de Massa Corporal
ATS	<i>American Thoracic Society</i>
NCHS	<i>National Center for Health Statistics</i>
CDC	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
IOTF	<i>International Obesity Task Force</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA - CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	13
2.1	OBESIDADE INFANTIL .....	13
2.2	CLASSIFICAÇÃO NUTRICIONAL.....	15
2.3	CAPACIDADE FUNCIONAL DO EXERCÍCIO E ATIVIDADE FÍSICA NA INFÂNCIA.....	16
2.4	TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS – TC6’ .....	18
<b>3</b>	<b>ARTIGO</b> .....	21
	<b>CONCLUSÃO GERAL</b> .....	36
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	37
	<b>ANEXOS</b> .....	43
	ANEXO A – Normas de formatação do periódico Applied Physiology, Nutrition and Metabolism.....	44
	ANEXO B – Parecer comite de Ética em Pesquisa .....	60
	<b>APÊNDICE</b> .....	61
	APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	62

## 1 INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define obesidade como o acúmulo excessivo de gordura com potencial prejuízo a saúde. Trata-se de doença crônica que afeta tanto indivíduos adultos quanto crianças. Em 1997, a OMS afirmou que os países em desenvolvimento estavam fadados a vivenciar as mesmas taxas de mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis que os países desenvolvidos. Tal fato estaria relacionado ao crescimento desenfreado da obesidade, que iria tornar-se cada vez mais prevalente na próxima década.<sup>1</sup> Mais tarde, todos os estudos confirmaram essa progressão nos países ocidentais, na Europa Central, Oriental, China e nos países em via de desenvolvimento.<sup>2</sup> A prevenção e o tratamento da obesidade infantil é hoje o principal desafio global da saúde pública.<sup>3</sup>

O sobrepeso é uma das condições nutricionais mais prevalentes que afetam as crianças norte-americanas, e sua magnitude tornou-se grande problema de saúde pública.<sup>4</sup> No Brasil, em crianças entre cinco e nove anos de idade a frequência do excesso de peso, que vinha aumentando, modestamente, até o final da década de 1980, praticamente triplicou nos últimos 20 anos, alcançando entre um quinto e um terço dos jovens.<sup>5</sup> Na cidade de Londrina, em 2005, a prevalência de crianças com sobrepeso e obesidade na faixa etária entre sete e 10 anos, foi de 19,7% de meninos e 17,3% de meninas com sobrepeso e de 17,5% de meninos e 9,3 % de meninas com obesidade.<sup>6</sup>

Quanto menor a idade em que a obesidade se manifesta, mais chance a criança terá de tornar-se um adolescente e adulto obeso. Retrospectivamente, pode-se verificar que mais da metade dos adultos obesos também foram na infância e adolescência.<sup>7</sup>

O sobrepeso e a obesidade são condições de etiologia multifatorial e sofrem influências de fatores biológicos, psicológicos, socioeconômicos e sócio-comportamentais, além de serem afetados pelo microambiente familiar e macroambiente de convívio da criança (escola e comunidade).<sup>8</sup> As escolhas alimentares das crianças e a prática de atividade física são hábitos influenciados diretamente pelos pais. Tais hábitos persistem, frequentemente, na vida adulta, o que reforça a hipótese de que os fatores ambientais são decisivos na manutenção ou não do peso saudável.<sup>9</sup>

As explicações para o aumento expressivo de crianças sobrepeso e obesas estão relacionadas com as mudanças de hábitos da população, voltados

para a dieta inadequada e a falta de atividade física. Em estudo realizado com escolares com o objetivo de determinar os fatores associados à obesidade, revelou-se que a tendência ao sedentarismo é demonstrada pela associação entre o tempo de permanência sentado e o percentual de gordura corporal nas crianças.<sup>10</sup> Com a crescente urbanização e violência nas grandes cidades, o padrão de vida das crianças e adolescentes modificou, aumentando o tempo despendido diante de televisores ou computadores, contribuindo para a inatividade física na população infantil.<sup>11</sup>

Os fatores de risco para doenças crônicas estão associados à obesidade em adultos, e também se manifestam em crianças obesas e sobrepeso. Similar aos adultos, as crianças que apresentam sobrepeso mostram elevação nas taxas de lipoproteína de baixa densidade (LDL). Em graus mais acentuados de obesidade, observa-se aumento nas taxas de triglicerídeos plasmáticos e elevação da pressão arterial.<sup>12</sup> As crianças obesas também apresentam acúmulo significativo de tecido adiposo na região abdominal, diminuição da lipoproteína de alta densidade (HDL) e aumento das taxas de triglicerídeos e diminuição significativa da capacidade física.<sup>13</sup>

Em crianças, o maior grau de atividade física contribui para melhorar o perfil lipídico e reduzir a circunferência abdominal. As atividades de vida diária, como por exemplo, ir caminhando para a escola, podem auxiliar na diminuição de problemas metabólicos e doenças cardiovasculares.<sup>14</sup> Várias evidências sugerem que a redução de qualquer tipo de tempo sedentário está associada com o declínio dos riscos de saúde em jovens. Além disso, investir na promoção da saúde no ambiente escolar é uma abordagem promissora e viável para melhorar a atividade física e diminuir a obesidade infantil. A escola é uma ótima ferramenta para promover hábitos saudáveis, pois os estudantes passam grande parte do seu tempo nesse ambiente.<sup>15, 16, 17</sup>

A resposta ao exercício é uma importante ferramenta clínica, pois possibilita a avaliação dos sistemas cardíaco, respiratório e metabólico. A capacidade funcional do exercício pode ser avaliada por meio de testes que levem o indivíduo a atingir sua capacidade máxima de exercício, ou então, testes que mantenham esforço submáximo. Os testes de esforço submáximo possibilitam a avaliação mais realista da capacidade física dos indivíduos, pois a maioria das atividades físicas realizadas, diariamente é de grau submáximo.<sup>18</sup>

O teste de caminhada de seis minutos (TC6') tem sido usado, frequentemente, na última década, para avaliar o esforço submáximo de um

indivíduo.<sup>18</sup> O TC6' é um método reproduzível, confiável e de baixo custo, que avalia a capacidade do exercício. Diferente de outros testes, o TC6' requer um corredor de, aproximadamente, 30 metros de comprimento, e equipamentos simples (cones sinalizadores, frequencímetro, oxímetro e esfigmomanômetro) para avaliar os parâmetros principais recomendados, conforme a *American Thoracic Society* (ATS).<sup>19</sup>

Vários estudos têm utilizado o TC6' para avaliar a população pediátrica, como por exemplo, em crianças com doenças cardiopulmonares, artrite idiopática juvenil, paralisia cerebral entre outras condições.<sup>20, 21, 22</sup> Além disso, existem diversos estudos utilizando o TC6' em crianças saudáveis.<sup>23, 24, 25</sup>

O TC6' pode ser utilizado como importante ferramenta clínica na avaliação e acompanhamento cardiorrespiratório de crianças obesas, no pré e pós programa de exercícios, incentivando a prática de atividade física diária e o melhor condicionamento físico.<sup>26</sup> Atualmente, há um grande interesse na obtenção de valores de referência previstos para o TC6' na população pediátrica saudável.<sup>27, 28, 29, 30</sup> Em 2009, os valores de referência para crianças brasileiras saudáveis foram estabelecidos, tendo sido demonstrado que a distância percorrida é influenciada pela idade, altura, diferença na frequência cardíaca antes e após o término do teste e peso corporal, definindo assim, a equação para calcular a distância predita para o teste.<sup>31</sup>

A identificação dos fatores que influenciam os resultados do TC6' possibilitam avaliar melhor o grau de comprometimento funcional em crianças com doenças crônicas.<sup>32</sup> Assim, é de grande importância que esse comprometimento também seja avaliado em crianças consideradas com excesso de peso.

Portanto, o objetivo desse estudo foi comparar o desempenho no TC6' em crianças na faixa etária entre oito e 10 anos, conforme a classificação nutricional baseada em dois diferentes critérios. Reforça-se a necessidade dessa pesquisa em função de que a obesidade e o sobrepeso estão se desenvolvendo cada vez mais precocemente na população infantil do país, e o diagnóstico e acompanhamento se faz de suma importância para a prevenção de diversas complicações. Além disso, não foram encontrados na literatura estudos que comparassem os resultados do TC6' entre crianças eutróficas, sobrepeso e obesas.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA – CONTEXTUALIZAÇÃO

### 2.1 OBESIDADE INFANTIL

Ao longo das três últimas décadas, a prevalência de sobrepeso e obesidade vem aumentando substancialmente. A maior prevalência de sobrepeso infantil se encontra em países de rendimento médio a alto, enquanto as menores taxas se encontram em países de rendimento baixo. Porém, a obesidade está em ascensão em quase todos os países, sendo que os números aumentam rapidamente.<sup>33</sup> Estima-se que ao longo dos últimos 50 anos nos EUA, o gasto de energia diário diminuiu em mais de 100 calorias. Essa redução causou aumento significativo do peso corporal médio da população e está relacionado, principalmente, com a modernização de tecnologias e sistemas de transporte, o que trouxe a diminuição do tempo gasto com atividades físicas diariamente.<sup>34</sup>

No Brasil, a obesidade infantil não está presente apenas em crianças de classe alta e média alta. O excesso de peso e a obesidade são encontrados, com grande frequência, a partir de cinco anos de idade, em todos os grupos de renda e em todas as regiões brasileiras.<sup>5</sup> A explicação para o aumento da frequência do sobrepeso e da obesidade na população brasileira está relacionada com as mudanças dos padrões de alimentação e de atividade física.

A análise de pesquisas de orçamento familiar, realizadas até 2003, revela tendência crescente de substituição de alimentos básicos e tradicionais na dieta brasileira (por exemplo, o arroz, o feijão e as hortaliças) por bebidas e alimentos industrializados (por exemplo, refrigerantes, biscoitos, carnes processadas e comida pronta), implicando aumento na densidade energética das refeições e padrões de alimentação capazes de aumentar o risco de obesidade na população.<sup>5</sup> A maior inserção da mulher no mercado de trabalho também es relacionada com as mudanças de hábitos. A prática do aleitamento materno exclusivo até o sexto mês e, posteriormente, o preparo de refeições no domicílio, são práticas cada vez menos comuns. Por sua vez, o consumo de alimentos industrializados e a maior ingestão de açúcares e gordura estão cada vez mais constantes.<sup>11</sup>

Atualmente, cada vez mais crianças possuem aparelhos eletrônicos, como televisores, videogames e computadores. A presença de tais equipamentos nos quartos está associado com o tempo gasto com essas atividades sedentárias

na infância.<sup>35</sup> Os hábitos sedentários estão intimamente ligados com o percentual de gordura corporal encontrada em crianças e adolescentes.<sup>10</sup>

O ambiente familiar está, intimamente, relacionado com o excesso de peso. A importância da educação, principalmente materna, é demonstrada pela maior ocorrência de sobrepeso e obesidade nos escolares de mães com menor grau educacional, sugerindo ser fator de risco para a obesidade dos filhos. A presença de sobrepeso ou obesidade em um ou ambos os pais também mostrou ser fator predisponente para essa condição em crianças.<sup>10</sup>

A obesidade pode trazer riscos e prejuízos a saúde, inclusive na infância. Os estudos têm mostrado elevada prevalência de pré-hipertensão e hipertensão arterial em crianças e adolescentes obesos. Dessa forma, o diagnóstico e o tratamento precoce da obesidade são essenciais.<sup>36</sup> Os resultados de um estudo transversal mostram taxas mais elevadas de ausência escolar e visitas médicas e um declínio da qualidade de vida em crianças escolares com excesso de peso, mostrando, assim, que o impacto negativo da obesidade já é mensurável em crianças da escola primária.<sup>37</sup>

A presença de fatores de riscos cardiometabólicos é altamente prevalente em crianças com obesidade severa. A baixa taxa de colesterol HDL e a hipertensão arterial são os fatores mais prevalentes. Em adição, existe forte correlação entre o índice de massa corporal (IMC) e a resistência à insulina.<sup>38</sup> A capacidade física também pode estar diminuída em crianças com excesso de peso.<sup>13</sup> A redução da atividade física em obesos pode ser a causa primária do acúmulo de gordura, porém, pode ser também uma consequência.<sup>39</sup>

Portanto, faz-se de suma importância que sejam estabelecidas estratégias de prevenção do sobrepeso e da obesidade na infância. Por se tratar de uma condição multifatorial, nenhuma intervenção sozinha é capaz de prevenir a obesidade na infância. As ações para prevenir a obesidade infantil têm de ser tomadas em várias configurações e incorporar vários graus. Tais ações devem ser realizadas nas escolas e ambientes comunitários para promover a mudança de comportamento, além de mudanças do setor na agricultura, fabricação de alimentos, educação, transporte e planejamento urbano. Cada intervenção pode ter efeitos mínimos quando analisados isoladamente, mas que podem constituir elementos importantes para uma estratégia global.<sup>40, 41</sup> Para que as estratégias de prevenção sejam eficientes, é necessário o diagnóstico precoce do excesso de peso. Entre as

referências mais utilizadas, atualmente, estão as curvas de crescimento propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) <sup>42</sup>e *International ObesityTask Force* (IOTF)<sup>43, 44</sup>.

## 2.2 CLASSIFICAÇÃO NUTRICIONAL

Durante muitos anos, as curvas de crescimento propostas pelo *National Center for Health Statistics* (NCHS) e pelo *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) foram as mais utilizadas para o acompanhamento do crescimento e do estado nutricional em crianças.<sup>45,46</sup>

No ano de 2000, uma pesquisa internacional realizada pela IOTF envolvendo seis grandes nacionalidades, dentre elas o Brasil, definiu os pontos de corte para o IMC de sobrepeso e obesidade em crianças, utilizando um conjunto de dados específicos de percentis ligados aos pontos de corte para adultos.<sup>43</sup>Tais pontos de corte são específicos conforme o sexo e a idade da criança e podem ser utilizados na população de dois a 18 anos. Em 2007, foram definidos os pontos de corte para magreza e eutrofia.<sup>44</sup>

Em 2006, a OMS publicou os resultados de um estudo multicêntrico, que envolveu seis países, incluindo o Brasil, e trouxe um novo padrão para as curvas de crescimento e acompanhamento nutricional.<sup>47</sup>Em 2007, a OMS publicou novas curvas de crescimento para suprir a necessidade de um padrão de referência adequado para a população na faixa etária entre cinco a 19 anos. As curvas são, estritamente, alinhadas com os padrões propostos para a população de zero a cinco anos, que haviam sido publicadas no ano anterior.<sup>42</sup>O *WHO AnthroPlus* é um software gratuito, que pode ser aplicado globalmente, que está de acordo com as referências de 2007 da OMS para a população de cinco a 19 anos e pode ser utilizado para acompanhar o crescimento de crianças e adolescentes em idade escolar.<sup>48</sup>

Para se estabelecer a comparação de um conjunto de medidas antropométricas com um padrão de referência, várias escalas podem ser utilizadas, sendo as mais comuns, o percentil e o score z. O score z significa, em termos práticos, o número de desvios-padrão que o dado obtido está afastado de sua mediana de referência.<sup>49</sup>

Um estudo brasileiro envolvendo 118 crianças entre dois a 19 anos concluiu que as curvas propostas pela OMS são mais sensíveis para identificar a obesidade entre crianças e adolescentes do que as curvas desenvolvidas pelo CDC e NCHS, sendo recomendada para a avaliação desses indivíduos.<sup>50</sup> Outro estudo mostrou que a prevalência de sobrepeso foi maior quando utilizado o critério da OMS, em comparação aos critérios recomendados pelo IOTF e CDC.<sup>51</sup>

Estudo português realizado com 2.377 escolares teve como objetivo avaliar a exatidão de diagnóstico dos pontos de corte de IMC do CDC, IOTF e OMS, na classificação de excesso de peso e obesidade, comparados com a porcentagem de gordura corporal estimada por bioimpedância. Os resultados revelaram sensibilidade mais elevada para a classificação de obesidade e excesso de peso com o critério da OMS e maior especificidade utilizando o critério IOTF. Portanto, o critério da OMS parece ser melhor para detectar obesidade e excesso ponderal em crianças de uma população. Porém, para confirmação de doença no contexto clínico, o critério da IOTF parece ser mais específico para a determinação de obesidade e de excesso de peso.<sup>52</sup>

Recente estudo realizado em 778 crianças e adolescentes brasileiros revelou uma concordância substancial entre os critérios IOTF e OMS.<sup>53</sup> Em uma amostra de 15.541 crianças argentinas foi observado uma concordância moderada entre esses dois critérios.<sup>54</sup> Porém, ainda não existe um consenso na literatura sobre qual critério seria mais adequado para a classificação de sobrepeso e obesidade em escolares.

### 2.3 CAPACIDADE FUNCIONAL DO EXERCÍCIO E ATIVIDADE FÍSICA NA INFÂNCIA

A OMS recomenda que crianças e adolescentes entre cinco e 17 anos de idade devem acumular pelo menos 60 minutos de atividade física de intensidade moderada/vigorosa a cada dia. Para as crianças, a atividade física inclui brincadeiras, jogos, esportes, transporte, recreação, educação física, ou exercício planejado, no contexto da família, da escola e atividades comunitárias.<sup>55</sup> A atividade física deve estar envolvida no cotidiano da criança, sendo que o ambiente escolar e o familiar tem importante papel. Os benefícios de uma infância ativa incluem melhora na saúde mental e no comportamento. Além disso, os hábitos de atividade física desenvolvidos parecem continuar por muitos anos.<sup>9</sup>

Atualmente, na população infantil, as atividades que demandam significativo gasto energético foram substituídas por atividades de baixo gasto. Os estudos apontam para prevalências elevadas de jovens despendendo tempo excessivo em atividades sedentárias. Quase 80% dos adolescentes brasileiros relatam assistir duas ou mais horas de TV por dia, além de jogarem *videogame* e “brincarem” no computador.<sup>56,57</sup>

O sedentarismo não só está relacionado com doenças e mortes, mas também com alto custo econômico para o governo e a sociedade. Ao contrário, a atividade física pode contribuir, consideravelmente, para a economia dos gastos públicos, já que combate, diretamente, os efeitos maléficos à saúde decorrentes do sedentarismo.<sup>58</sup> Várias evidências sugerem que a redução de qualquer tipo de tempo sedentário está associada com o declínio dos riscos de saúde em jovens com idade entre cinco e 17 anos. O tempo diário em frente à televisão de mais de duas horas está associado à redução da saúde física e psicossocial. Além disso, a redução do tempo de sedentarismo leva a uma redução no peso corporal.<sup>17</sup>

Os estudos têm mostrado que investir na promoção da saúde no ambiente escolar é uma abordagem promissora e viável para melhorar a atividade física e diminuir a obesidade infantil. A escola é uma ótima ferramenta para promover hábitos saudáveis, pois os estudantes passam grande parte do seu tempo nesse ambiente.<sup>15,16</sup>

Em Pequim, uma intervenção realizada em escolas primárias envolveu educação nutricional e atividade física para crianças e seus pais durante três anos, alcançando resultados promissores. A prevalência de sobrepeso e obesidade foi, significativamente, menor nas escolas de intervenção em comparação com as escolas de controle (sobrepeso de 9,8% em comparação com 14,4%; obesos 7,9% em comparação com 13,3%) após um período de três anos.<sup>59</sup> Na Índia, outro programa de intervenção incluindo palestras de educação nutricional, promoção da atividade física, e envolvimento de professores e pais nas escolas revelou aumento do conhecimento sobre nutrição e atividade física, comportamentos mais saudáveis e melhores resultados antropométricos entre as crianças na escola da intervenção em comparação com o grupo controle.<sup>60</sup>

No Brasil, intervenções por meio da atividade física também trouxeram efeitos benéficos no controle da obesidade infantil. Um ensaio clínico controlado realizado com crianças entre oito a 11 anos mostrou que o programa de

intervenção envolvendo exercício físico, atividades recreativas e orientação nutricional, foi efetivo para redução significativa do índice de massa corporal. Além disso, o programa contribuiu na melhora da saúde e na qualidade de vida das crianças obesas.<sup>61</sup> Outro estudo verificou o efeito da atividade física programada na escola sobre a composição corporal em 383 escolares, a intervenção teve duração de um ano letivo e demonstrou que a atividade física programada resultou em melhoria e manutenção nas variáveis da composição corporal e redução da frequência de sobrepeso e obesidade.<sup>62</sup>

A prática de atividade física é importante aliada na prevenção e tratamento da obesidade infantil, sendo de suma importância que a capacidade para realizar essas atividades seja mensurada. A maioria das atividades diárias é realizada em esforço submáximo. A capacidade funcional do exercício diz respeito ao esforço utilizado para realizar tarefas. Nesse sentido, os testes submáximos possibilitam a avaliação mais realista da capacidade física de um indivíduo quando comparados a testes de esforço máximo.<sup>18</sup> Portanto, quando se pretende avaliar a resposta da criança ao realizar uma atividade física, testes submáximos, como o TC6', são recomendados.

#### 2.4 TESTE DE CAMINHADA DE SEIS MINUTOS – TC6'

A resposta ao exercício é uma importante ferramenta de avaliação clínica, sendo que a maioria das atividades diárias é realizada em graus de esforço submáximo. Por isso, tem sido proposto que os testes funcionais submáximos sejam melhor reflexo da capacidade física.<sup>18</sup> A habilidade de caminhar uma distância fixa é uma maneira rápida, fácil e barata para avaliar a função física. Também é um componente importante da qualidade de vida, uma vez que reflete a capacidade de realizar as atividades do dia-a-dia.<sup>23</sup>

O TC6' é uma avaliação que requer corredor de 30 metros e nenhum equipamento avançado. Para o teste, é necessário apenas dois cones sinalizadores, juntamente com os equipamentos (oxímetro de pulso, frequencímetro, cronômetro e esfigmomanômetro) para avaliação dos principais parâmetros recomendados, que, geralmente, incluem a saturação periférica de oxigênio, a pressão arterial e a frequência cardíaca. O teste mede a distância que o indivíduo consegue caminhar, rapidamente, durante o período de seis minutos, assim, possibilita mensurar a

capacidade funcional do exercício. Em 2002, a ATS publicou uma declaração com diretrizes para a realização do TC6'. Tais critérios têm sido utilizados nos estudos que envolvem a sua aplicação.<sup>19</sup>

O TC6' é amplamente utilizado na literatura para avaliar a população pediátrica, por exemplo, em crianças com doenças cardiopulmonares, artrite idiopática juvenil e paralisia cerebral.<sup>20,21,22</sup> Um dos motivos da preferência da sua utilização em crianças, é que a realização de testes cardiopulmonares é, especialmente, problemática, pois exige elevado grau de cooperação, boa coordenação e motivação.<sup>24</sup> Os estudos sugerem que o TC6' é fácil de administrar, melhor tolerado e reflete, mais precisamente, as atividades de vida diária do que outros testes.<sup>18</sup>

Antes de 2007, não existiam estudos que demonstrassem valores de referência para o teste em crianças e adolescentes saudáveis. A partir daí, foram publicados dois estudos sobre o tema, Geiger *et al.*<sup>25</sup>, que avaliou crianças e adolescentes saudáveis de três a 18 anos na Áustria e Li *et al.*<sup>23</sup>, que avaliou crianças chinesas hígdas de sete a 16 anos. Depois desses estudos, houve grande interesse na obtenção de valores de referência previstos para a população pediátrica saudável.<sup>27, 28, 29, 30</sup> Em 2009, os valores de referência para crianças brasileiras saudáveis foram estabelecidos e foi demonstrado que a distância percorrida é influenciada pela idade, altura, diferença na frequência cardíaca antes e após o término do teste e peso corporal. Considerando as variáveis acima, foi estabelecida a equação para calcular a distância predita para o teste.<sup>31</sup>

A distância percorrida no TC6' apresenta grande variabilidade em indivíduos saudáveis nos diversos estudos que propõe valores de referência. Porém, esta variabilidade foi, geralmente, bem explicada por atributos demográficos e antropométricos. As equações desenvolvidas em populações estrangeiras não foram adequadas para a população brasileira. As equações desenvolvidas no Brasil são, provavelmente, as mais apropriadas para interpretar a *performance* no teste dos pacientes brasileiros.<sup>63</sup>

A equação proposta por Priesnitz *et al.*<sup>31</sup> foi utilizada em recentes pesquisas. Okuro *et al.*<sup>64</sup> avaliou a repercussão do aumento da cifose torácica na capacidade funcional de crianças e adolescentes com fibrose cística. Andrade *et al.*<sup>65</sup> comparou o desempenho físico e cardiorrespiratório em crianças asmáticas com esses valores de referência para saudáveis. Hostyn *et al.*<sup>66</sup> avaliou a capacidade

funcional pulmonar para o exercício físico de crianças e adolescentes com doença falciforme. Donadio *et al*<sup>67</sup> correlacionou a densidade mineral óssea de pacientes com fibrose cística com os resultados do TC6'. Pereira *et al*<sup>68</sup> avaliou a capacidade de exercício em crianças com paralisia cerebral. Teixeira *et al*<sup>69</sup> avaliou repercussões da doença renal crônica sobre a capacidade funcional em crianças e adolescentes. Apesar de diversos estudos brasileiros terem utilizado os valores de referência propostos por Priesnitz *et al*<sup>31</sup>, não foi encontrado nenhuma pesquisa que comparasse o desempenho no TC6' entre crianças eutróficas, sobrepeso e obesas. Também não consta na literatura estudos que utilizaram os demais valores de referência internacionais, previstos para a população pediátrica saudável, comparado os resultados do TC6' nas diferentes classificações nutricionais.

## Artigo

### Teste de caminhada de seis minutos: desempenho de crianças com excesso de peso

(Periódico alvo: Applied Physiology, Nutrition and Metabolism)

**Resumo:** O teste de caminhada de seis minutos (TC6') tem sido utilizado para avaliar a capacidade funcional de realização do esforço físico em crianças. O objetivo foi comparar o desempenho no TC6' em crianças escolares na faixa etária entre oito a 10 anos, conforme a classificação nutricional baseada em dois diferentes critérios. A amostra de 226 crianças entre oito a 10 anos, foi dividida em três grupos (eutrófico, sobrepeso e obeso) de acordo com os critérios de classificação nutricional propostos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e International Obesity Task Force (IOTF) e avaliada por meio do TC6'. A prevalência de sobrepeso e obesidade encontrada na amostra estudada foi de 42,48% de acordo com o critério OMS e 38,94% pelo critério IOTF. Não ocorreram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos eutrófico sobrepeso e obeso, quando comparado os resultados do TC6', tanto na distância percorrida quanto no percentual do predito para a criança, de acordo com os valores de referência (Priesnitz 2009), e também de acordo com os dois critérios de classificação nutricional. A frequência cardíaca final do teste foi estatisticamente maior nos grupos sobrepeso e obeso, tanto pelo critério OMS ( $p=0,0015$ ), quanto pelo critério IOTF ( $p=0,0160$ ). Sendo assim, conclui-se que na amostra estudada não existem diferenças no desempenho do TC6' entre crianças eutroficas, sobrepeso e obesas. Porém, a frequência cardíaca final do teste foi significativamente maior entre as crianças com excesso de peso. Os resultados ressaltam que medidas de prevenção, acompanhamento e tratamento são necessárias, promovendo hábitos de vida saudáveis.

**Palavras-chave:** Obesidade 1. Sobrepeso 2. Criança 3. Atividade motora 4. Saúde escolar 5. Obesidade pediátrica 6.

## Introdução

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define obesidade como o acúmulo excessivo de gordura com potencial prejuízo a saúde. Trata-se de doença crônica que afeta tanto indivíduos adultos, quanto crianças e adolescentes. Em 1997, a OMS afirmou que os países em desenvolvimento estavam fadados a vivenciar as mesmas taxas de mortalidade por doenças crônicas e não transmissíveis que os países desenvolvidos. Tal fato estaria relacionado ao crescimento desenfreado da obesidade, que iria tornar-se cada vez mais prevalente na próxima década (WHO 1997). Mais tarde, todos os estudos confirmaram essa progressão nos países ocidentais, na Europa Central, Oriental, China e nos países em via de desenvolvimento (Silva et al. 2007). A prevenção e o tratamento da obesidade infantil é hoje o principal desafio global de saúde pública (WHO 2012).

O sobrepeso e a obesidade são condições de etiologia multifatorial e sofrem influências de fatores biológicos, psicológicos, socioeconômicos e sócio-comportamentais, além de serem afetados pelo microambiente familiar e macroambiente de convívio da criança (Oliveira et al. 2003). Nesse sentido, o aumento expressivo de crianças sobrepeso e obesas está relacionado com as mudanças de hábitos da população, voltados para a dieta inadequada e a falta de atividade física.

Em estudo realizado com escolares, com o objetivo de determinar os fatores associados com a obesidade, revelou-se que a tendência ao sedentarismo é demonstrada pela associação entre o tempo de permanência sentado e o percentual de gordura corporal nas crianças (Giugliano et al. 2004). Com a urbanização e o aumento da violência nas grandes cidades, o padrão de vida das crianças e adolescentes se modificou, aumentando o tempo despendido diante de televisores ou computadores, aumentando, assim, a inatividade física (Rinaldi et al. 2008). Recente estudo mostra que crianças que assistem mais de duas horas de televisão por dia, consomem alimentos não saudáveis (doces, sorvete, batata chips, refrigerante, etc) com maior frequência do que as crianças que gastam menos de duas horas por dia nessa atividade (Borghese et al. 2014).

Em crianças, o maior grau de atividade física contribui para melhorar o perfil lipídico e a circunferência abdominal. As atividades de vida diária, como por exemplo, ir caminhando para a escola, podem auxiliar na diminuição de problemas

metabólicos e doenças cardiovasculares (Pizarro et al. 2012). O tempo gasto com atividade física de intensidade moderada a vigorosa está inversamente associado com a circunferência da cintura e a pressão arterial diastólica, e positivamente associada com o colesterol HDL (Chaput et al. 2013).

O teste de caminhada de seis minutos (TC6') tem sido usado, frequentemente, na última década para avaliar o esforço submáximo do indivíduo, que se mostra similar ao esforço para realizar as atividades de vida diária (Solway et al. 2001). O TC6' é um método reproduzível, confiável e de baixo custo, que avalia a capacidade do esforço físico. Diferente de outros testes, o TC6' requer apenas um corredor de, aproximadamente, 30 metros de comprimento, e equipamentos simples para avaliar os parâmetros principais recomendados (ATS 2002). Recentemente, tem ocorrido grande interesse na obtenção de valores de referência para o TC6' na população pediátrica saudável (Silva et al. 2012, Ulrich et al. 2013, Goemans et al. 2013, Keppler et al. 2011). A identificação dos fatores que influencia os resultados do teste possibilitará avaliar melhor o grau de comprometimento funcional em crianças com doenças crônicas (Oliveira et al. 2013). Assim, é de grande importância que esse comprometimento funcional também seja avaliado em crianças consideradas com excesso de peso.

Existem poucos estudos na literatura que comparem os efeitos do sobrepeso e da obesidade com as crianças eutróficas em fase escolar. Além disso, não foram encontrados estudos que comparassem os resultados do TC6' entre crianças eutróficas, sobrepeso e obesas. Portanto, o objetivo desse estudo foi comparar o desempenho no TC6' em crianças, na faixa etária entre oito a 10 anos, conforme a classificação nutricional com base nos critérios da IOTF e OMS.

## **Materiais e Métodos**

O estudo transversal foi realizado em Escolas da Rede Municipal de Ensino de Londrina, PR, BR, tendo sido avaliadas crianças saudáveis na faixa etária entre oito a 10 anos. Os critérios de inclusão foram crianças de ambos os sexos e que obtiveram autorização dos pais ou responsáveis para participação no estudo. Os critérios de exclusão foram crianças impossibilitadas de permanecerem na posição ortostática ou de deambular, e também aquelas que apresentassem alterações ortopédicas, doenças crônicas ou agudas, impeditivas para a realização do TC6'

conforme relato dos pais ou professores, e as classificadas como baixo peso segundo os critérios da IOTF ou OMS. A amostra de conveniência foi constituída de 226 crianças. As escolas foram selecionadas por sorteio simples, tendo sido escolhidas cinco escolas, uma em cada região da cidade de Londrina-PR-BR. A Figura 1 traz as perdas e exclusões da amostra.

O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário/UEL, e a Secretaria Municipal de Educação foi contatada para estabelecimento de parceria. Os pais ou responsáveis pela criança foram esclarecidos quanto aos objetivos e a metodologia da pesquisa, incluindo os benefícios e incômodos e, posteriormente, foi solicitada a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. As coletas foram realizadas no período de novembro de 2013 a junho de 2014. Após o término da coleta em cada escola, foi realizada devolutiva dos dados para a direção e professores. Também foram fornecidas orientações sobre possíveis encaminhamentos.

A massa corporal da amostra foi obtida por meio da balança da marca Marte, modelo LC 200, ano 2010, com capacidade Máxima de 200 kg e Mínima de 1000g. As crianças foram pesadas sem sapatos ou meias, vestindo somente o uniforme da escola e foram orientadas a permanecerem em ortostatismo, com os membros ao longo do corpo, posicionadas no centro da balança e olhando para frente. Já a estatura foi mensurada utilizando fita métrica de 150 centímetros (cm), com marcação de 0,1cm. As crianças foram orientadas a permanecerem eretas, joelhos em extensão, pés juntos, braços soltos ao longo do corpo e com os tornozelos, região glútea e ombros em contato com a parede. O IMC foi calculado pela fórmula  $\text{peso (kg)/altura}^2 \text{ (m)}$ .

A classificação foi realizada pelos critérios da OMS e IOTF. O software *Anthro Plus* foi utilizado para calcular o escore z, a partir do peso, estatura e IMC (WHO 2009). Os valores de score z menor que -2 significam baixo peso, entre -2 e +1 eutrofia, entre +1 e +2 sobrepeso e maiores que +2 obesidade. Foram utilizados os pontos de corte para a população infantil, a partir dos parâmetros no adulto (IMC  $17\text{kg/m}^2$  - baixo peso,  $18,5\text{ kg/m}^2$  - eutrofia,  $25\text{ kg/m}^2$  - sobrepeso e  $30\text{ kg/m}^2$  - obesidade), considerando a idade e o sexo da criança, segundo os padrões propostos pela IOTF. A partir dessas classificações, as crianças foram divididas em três grupos: eutrófico, sobrepeso e obeso (WHO 2007, Cole 2000, Cole 2007).

O TC6' foi realizado seguindo, rigorosamente, os critérios da American Thoracic Society (ATS 2002). Antes de iniciar o TC6', todos os procedimentos e sua finalidade foram explicados aos participantes, com a finalidade de instruir e não ocorrer dúvida ou receio. O TC6' foi realizado em um corredor plano de 30 metros de comprimento, com marcadores a cada três metros. No início e no final do corredor foram posicionados cones para sinalização. A saturação periférica de oxigênio e frequência cardíaca foram monitoradas utilizando oxímetro portátil da marca Geratherm, modelo GT 300C203. A pressão arterial foi aferida com esfigmomanômetro da marca Nissei, modelo palm HT-1500. A sensação subjetiva de dispneia foi graduada de acordo com a escala de Borg modificada (Borg, 1982). O monitoramento foi realizado antes, imediatamente após o término do teste (seis minutos) e durante o período de recuperação (cinco minutos após o término do teste) com os participantes na posição sentada. A distância percorrida durante o teste foi verificada por meio da contagem do número total de voltas efetuadas, e das marcações na pista de três em três metros. Durante a caminhada, as crianças foram incentivadas verbalmente e de forma padronizada pelos pesquisadores a cada um minuto. Cada criança realizou o teste duas vezes, com mínimo de 30 minutos de intervalo. Os dados analisados foram do segundo teste, em função do efeito aprendido. Para determinar a distância predita para cada criança foi utilizada a fórmula proposta por Priesnitz et al (2009), que considera a idade, o peso corporal, a altura e a diferença da frequência cardíaca antes e após o teste.

As variáveis foram testadas quanto à distribuição de normalidade por meio do teste de Shapiro-Wilk. Para verificar diferenças das variáveis entre os grupos eutrófico, sobrepeso e obeso e entre as idades (oito, nove e 10 anos) foi utilizado o teste de análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas quando os dados foram normais, caso contrário, o teste Kruskal-Wallis. Para comparação dos dados entre meninos e meninas e entre os turnos (matutino e vespertino) foi utilizado o teste Mann Whitney, devido a não normalidade dos dados. A significância estatística foi estabelecida como  $p < 0,05$ .

## **Resultados**

A amostra foi composta por 226 crianças, na faixa etária entre oito a 10 anos (Tabela 1). Dentre eles, 106 meninos (46,90%) e 120 meninas (53,10%), 111

(49,12%) estudavam no turno matutino e 115 (50,88%) no vespertino. Segundo os critérios da OMS, 76 (63,33%) meninas foram classificadas como eutróficas, 23 (19,16%) sobrepeso e 21 (17,51%) obesas; 54 (50,94%) meninos foram classificados como eutróficos, 23 (21,70%) sobrepeso e 29 (27,36%) obesos. A mediana do escore z nas meninas foi 0,54 (-0,15; 1,69) e nos meninos 0,99 (-0,06; 2,08). O teste de Mann Whitney mostrou que não há diferença estatisticamente significativa entre o escore z entre os sexos ( $p= 0,0761$ ). Segundo os critérios da IOTF, 78 meninas (65,00%) foram classificadas como eutróficas, 28 (23,33%) sobrepeso e 14 (11,67%) obesas; 60 (56,60%) meninos foram classificados como eutróficos, 30 (28,30%) sobrepeso e 16 (15,10%) obesos. A mediana do IMC nas meninas foi de 17,45 (15,69; 20,47) e nos meninos 18,01 (16,06; 20,91). O teste de Mann Whitney mostrou que não há diferença estatisticamente significativa entre o IMC e os sexos ( $p= 0,3023$ ).

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes, quando comparados os escores z entre os turnos matutino e vespertino ( $p= 0,1615$ ) e entre as idades oito, nove e 10 anos ( $p= 0,3987$ ). Também não ocorreram diferenças entre turnos quando comparado o IMC ( $p=0,0840$ ). Porém o teste de Kruskal-Wallis revelou que existe diferença estatística entre as idades em relação ao IMC ( $p=0,0355$ ). O teste de múltiplas comparações de Dunn revelou que a diferença se encontra nas idades de oito e 10 anos, com as respectivas medianas de 17,10 (15,44; 20,29) e 19,00 (16,32; 20,78).

Também não ocorreram diferenças estatisticamente significantes entre as diferentes regiões das escolas avaliadas de Londrina-PR (Tabelas 2 e 3), entre os grupos eutrófico, sobrepeso e obeso, quando comparado os resultados do TC6', tanto na distância percorrida quanto no percentual do predito para a criança, de acordo com os valores de referencia (Priesnitz 2009) (Tabelas 4 e 5), de acordo com ambos os critérios de classificação nutricional.

Na comparação da frequência cardíaca final no TC6' entre os três grupos, observou-se diferença estatisticamente significativa, tanto pelo critério OMS ( $p=0,0015$ ), quanto pelo critério IOTF ( $p=0,0160$ ) (Tabelas 4 e 5).

## Discussão

A prevalência de excesso de peso na amostra foi de 42,48% de acordo o critério OMS (WHO 2007) e 38,94% pelo critério IOTF (Cole et al. 2000). Os dados encontrados no estudo confirmam a tendência mundial para elevação acentuada da obesidade infantil. A taxa de sobrepeso e obesidade em escolares em Bangladesh é de 13% das crianças apresentando excesso de peso (Bulbul et al. 2014). No Irã, 23,6% dos meninos e 19,3% das meninas foram classificados como sobrepesos em estudo envolvendo 5.811 escolares (Tabesh et al. 2013). A taxa de sobrepeso e obesidade encontrada no Equador foi de 26% (Abril et al. 2013). Nos Estados Unidos 17,3% das crianças entre 2 a 19 anos são obesas, sendo que todas as classes de obesidade no país cresceram nos últimos 14 anos (Skinner et al. 2014).

A maior prevalência de excesso de peso no sexo masculino está de acordo com os dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008–2009 (IBGE 2009). Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes quando comparado o escore z e IMC entre os turnos matutino e vespertino e entre as regiões da cidade de Londrina – PR. A não existência de diferença por região pode estar relacionadas às características semelhantes das escolas em termos de atividade, visto que todas são municipais, e às condições socioeconômicas das famílias. A mediana do IMC foi significativamente maior na idade de 10 anos quando comparada com a idade de oito anos ( $p=0,0355$ ). Santos et al. (2014) concluiu que meninas na faixa etária de sete a 11 anos tendem a aumentar seu peso corporal com o passar da idade.

Estudos demonstraram que a habilidade de caminhar das crianças durante o teste é influenciada por variáveis, dentre elas, a frequência cardíaca (Li et al. 2007, Geiger et al. 2007, Lammers et al. 2008, Priestnitz et al. 2009). Na amostra estudada, foi observado que as crianças classificadas como sobrepeso e obesas apresentaram frequência cardíaca significativamente maior após o teste, quando comparadas com as eutróficas, em ambos os critérios de classificação nutricional. A literatura mostra que o escore z apresenta correlação inversa com a frequência cardíaca de recuperação após um teste de esforço em adolescentes saudáveis (Hanifah et al. 2013).

Em recente pesquisa, foi evidenciado que os adolescentes com excesso de peso apresentam prejuízo na aptidão cardiorrespiratória não somente ao nível máximo, mas também no submáximo, quando comparados aos adolescentes com

peso normal (Gomes et al. 2014). Ao comparar crianças eutróficas sedentárias com obesas sedentárias, o estudo observou maior batimento cardíaco ao repouso e menor capacidade física por parte dos obesos (Petrelluzzi et al. 2004). As crianças obesas apresentam modificações na variabilidade da frequência cardíaca, caracterizada por uma redução da atividade simpática e parassimpática (Vanderlei et al. 2010).

Na presente amostra, não existiram diferenças entre os grupos eutróficos, sobrepeso e obeso quanto a distância percorrida e percentual do predito, em ambos os critérios de classificação nutricional. Não foram encontrados estudos que comparassem os resultados do TC6' entre as diferentes classificações nutricionais. Petrelluzzi et al. (2004) analisou o desempenho entre crianças obesas e não obesas utilizando o teste submáximo de esforço na esteira ergométrica, a principal diferença encontrada foi em relação ao tempo, o grupo obeso permaneceu realizando o teste até que fosse atingida a frequência cardíaca submáxima, que foi bem menor do que o grupo não obeso. Além disso, a distância percorrida revelou melhor capacidade física no grupo não obeso.

Em relação às considerações metodológicas, os dados foram coletados por cinco avaliadores, todos treinados conforme o padrão operacional dos procedimentos. O protocolo não incluiu padronização para atividades físicas e/ou refeições antes TC6', por se tratar de ambiente escolar, o controle desses aspectos não foram possíveis devido à programação acadêmica. Os dados em relação a sensação subjetiva de dispneia e fadiga, obtidos pela escala modificada de Borg (Borg, 1982) poderiam auxiliar a compreensão da resposta da criança frente ao teste. Entretanto, estes dados não foram apresentados e analisados visto que as respostas das crianças não foram confiáveis.

Conclui-se que na amostra estudada não existem diferenças no desempenho do teste de caminhada entre eutróficos, sobrepeso e obesos, tanto na distância percorrida quanto na porcentagem do predito para a criança, considerando os dois critérios de classificação nutricional. Todas as crianças alcançaram o predito para o teste, o que nos mostra que não foram encontradas limitações na capacidade funcional do esforço físico. Tal fato provavelmente está relacionado à faixa etária da amostra estudada ser precoce e que a obesidade ainda pode não ter influenciado o desempenho no teste. Entretanto, a frequência cardíaca final do teste foi, significativamente, maior entre as crianças com excesso de peso. Tal resultado

mostra que, a resposta ao exercício acontece de maneira diferente nas crianças sobrepeso e obesas. Em adição, podemos citar que a frequência de sobrepeso e obesidade encontrada na amostra corrobora com a atual literatura.

## Referências

1. Abril, V., Manuel-y-Keenoy, B., Sola, R. García, J.L., Nessier, C., Rojas, R., et al. 2013. Prevalence of overweight and obesity among 6-to 9-year-old school children in Cuenca, Ecuador: relationship with physical activity, poverty, and eating habits. *Food Nutr. Bull.*34(4): 388-401.
2. American Thoracic Society. 2002. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am. J. Respir. Crit. Care. Med.* 166: 111–117. doi: 10.1164/rccm.166/1/111
3. Borghese M.M1, Tremblay M.S, Leduc G, Boyer C, Bélanger P, LeBlanc A.G, Francis C, Chaput J.P.2014.Independent and combined associations of total sedentary time and television viewing time with food intake patterns of 9- to 11-year-old Canadian children.*Appl Physiol Nutr Metab.*39(8):937-43.
4. Bulbul, T. and Hoque, M. 2014. Prevalence of childhood obesity and overweight in Bangladesh: findings from a countrywide epidemiological study. *BMC Pediatr.*14:86. doi:10.1186/1471-2431-14-86
5. BORG, G. A. V. Psychophysical basis of perceived exertion 1982. *Med. Sei. Sports. Exerc.* 14:377-381.
6. Castilho, D.S., Nucci, L.B., Hansen, L.O., and Assuino, S.R. 2014.Prevalência de excesso de peso conforme a faixa etária em alunos de escolas de Campinas, SP. *Rev. Paul. Pediatr.* 32(2): 200-206. doi: 10.1590/0103-0582201432214713
7. Chaput J.P, Saunders T.J, Mathieu M.E, Henderson M, Tremblay MS, O'Loughlin J, Tremblay A. Combined associations between moderate to vigorous physical activity
8. and sedentary behaviour with cardiometabolic risk factors in children. 2013. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 38: 477–483.
9. Cole T.J, Bellizzi M.C, Flega K.M, Dietz W.H.200.Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.*320(1240).
10. Cole TJ, Flega MK, Nicholls D, Jackson AA. 2007. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ.*335(7612): 166–167.

11. Geiger, R., Strasak, A., Treml, B., Gasser, K., Kleinsasser, and A. Fischer, V. 2007. Six-minute walk test in children and adolescents. *J. Pediatr.* 150(4): 395-399.
12. Giugliano, R.. and Carneiro,E.C. 2004.Fatores associados à obesidade em escolares. *J. Pediatr.* 80(1): 17-22. doi:10.2223/1128
13. Goemans, N., klingels, K., Van den Hauwe, M.,Boons, S., Vestraete, L., Peeters, C., et al. 2013.Six-minute walk test: reference values and prediction equation in healthy boys aged 5 to12 years. *Plos one.*8 (12): 84-120. doi: 10.1371/journal.pone.0084120
14. Gomes,C.B., Carletti, L., and Perez, A.J. 2014. Desempenho em teste cardiopulmonar de adolescentes: peso normal e excesso de peso. *Rev. Bras. Med. Esporte.* 20(3). doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-86922014200301879>
15. Hanifah, R.A., Mohamed, M.N.A., Jaafar, Z., Nabilla, A.A., Mohsein, Jalaludin, M.Y., et al. 2013.The Correlates of Body Composition with Heart Rate Recovery after Step Test: An Exploratory Study of Malaysian Adolescents. *PLoS ONE* 8(12). doi:10.1371/journal.pone.0082893
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Pesquisa de orçamentos familiares: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. IBGE, BR
17. Kleper, S.E. and Muir, N. 2011. Reference values on the 6-minutewalk test for children living in theUnited States.*Pediatr. Phys. Ther.* 23: 32–40. doi: 0.1097/PEP.0b013e3182095e44
18. Lammers, A.E., Hislop, A.A., Flynn, Y., and Haworth, S.G. 2008.The 6-minute walk test: normal values for children of 4–11 years of age. *Arch. Dis. Child.* 93: 464–468. doi:10.1136/adc.2007.123653.
19. Li, A.M., Yin, J., Au, J.T., So, H.K., Tsang, T., Wong, et al. 2007.Standard reference for the six-minute-walk test inhealthy children aged 7 to 16 years. *Am. J. Respir. Crit. Care. Med.*176: 174–180. doi: 10.1164/rccm.200607-883OC
20. Mendes, M.S.F., Campos, M.D.,and Lana, F.C.F. 2010.Avaliação do estado nutricional de criançasmenores de 10 anos no município deFerro, Minas Gerais.*Rev. Esc. Enferm. USP.* 44(2):257-265.
21. Oliveira, A.C., Rodrigues, C.C., Rolim, D., Souza, A.A.L., Nascimento, O.A., Jardim, J.R., et al. 2013. Six-minute walk test in healthy children: is the leg length important?*Pediatr. Pulm.* 48: 921–926. doi:10.1002/ppul.22696
22. Oliveira, M.A., Cerqueira, E.M.M., Souza, J.S., and Oliveira, A.C. 2003. Sobrepeso e obesidade infantil: influência de fatores biológicos e ambientais em feira de Santana, BA. *Arqu. Bras. Endocrinol. Metab.* 47(2): 144-150.
23. Pereira, A., Guedes, A.D., Verreschi, L.T.N., Santos, R.D.,and Martinez, T.L.R. 2009. A obesidade e sua associação com os demais fatores de risco

- cardiovascular em escolares de Itapetininga, Brasil. *Arq. Bras. Cardiol.* 93(3): 253-260.
24. Petrelluzzi, k.F.S., KAWAMURA, M., and Paschoal, M.A. 2004. Avaliação funcional cardiovascular de crianças sedentárias obesas e não obesas. *Rev. Cienc. Med. Campinas.* 13(2): 127-136.
  25. Pizaroo, A.N., Ribeiro, J.C., Marques, E.A., Mota, J., and Santos, M.P. 2013. Is walking to school associated with improved metabolic health? *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 10 (12). doi: 0.1186/1479
  26. Priesnitz, C.V., Genevie, H.R., Stumpf, C.S., Viapiana, G., Cabral, C.P., Stein, R.T., et al. 2009. Reference values for the 6-min walk test in healthy children aged 6–12 years. *Pediatr. Pulm.* 44:1174–1179. doi:10.1002/ppul.21062
  27. Ribeiro, A.J.P., Fachineto, S., Pedrozo, S.C., Trentin, A.P., and Zapoani, C. 2013. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares com idade de 7 a 17 anos, residentes nos municípios pertencentes à secretaria de desenvolvimento regional de São Miguel do Oeste/SC. *Rev. Facul. Ed. Física UNICAMP.* 11(1): 57-73.
  28. Rinaldi, A.E.M., Pereira, A.F., Macedo, C.S., Mota, J.F., and Burini R.C. 2008. Contribuições das práticas alimentares e inatividade física para o excesso de peso infantil. *Rev. Paulist. Pediatr.* 26 (3): 271-77.
  29. Ronque, E.R.V., Cyrino, E.S., Dorea, V.R., Junior, H.S., Gemente, E.H., and Arruda, M. 2005. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de alto nível socioeconômico em Londrina, Paraná, Brasil. *Rev. Nutr.* 18(6 ):707-709.
  30. Santos A.R, Zechin M.J, Paccagnella T, Parada K, Junior M. Estudo comparativo da composição corporal entre idades de crianças pré-pubescentes do sexo feminino. 2014. *Rev Bras Presc Fisiol Exerc.* 8. (43): 62-67
  31. Silva, C., Vaishali, K., and Venkatesan, P. 2012. Six-minute walk test-normal values of school children aged 7–12 y in India: a cross-sectional study. *Indian. J. Pediatr.* 79 (5): 597–601. doi: 79(5):597–601
  32. Silva, J.Á., Neto, J.T.M.N., Raposo, J.J.V., and Carvalhar, M.I.M. 2007. Obesidade Infantil. *CGB Artes Gráficas, Montes Claros, MG.* pp. 55-57.
  33. Skinner, A.C. and Skelton, J.A. 2014. Prevalence and trends in obesity and severe obesity among children in the United States, 1999-2012. *JAMA Pediatr.* 168(6): 561-566. doi:10.1001/jamapediatrics.2014.21.
  34. Solway, S., Brooks, D., Lacasse, Y., and Thomas S. 2001. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest.* 119 (1): 256-70. Available from: <http://journal.publications.chestnet.org/> [accessed 12 September 2014]
  35. Tabesh, H., Hosseiny, S.M, Kompani, F., Saki, A., Firoozabadi, M.S., Chenary, R., et al. 2013. Prevalence and trend of overweight and obesity among

schoolchildren in Ahvaz, Southwest of Iran. *Glob. J. Health Sci.* 26(2): 35-41. doi: 10.5539/gjhs.v6n2p35.

36. Ulrich, S., Hildenbrand, F.F., Treder, U., Fischler, M., Keusch, R.S, and Fasnach, M. 2013. Reference values for the 6-minute walk test in healthy children and adolescents in Switzerland. *BMC Pulm. Med.* 13 (49). doi: 10.1186/1471-2466-13-49
37. Vanderlei, L.C.M., Pastre, C.M., Freitas, I.F.J., Godoy, M.F. 2010. Analysis of cardiac autonomic modulation in obese and eutrophic children. *CLINICS.* 65(8): 789-792. doi:10.1590/S1807-5932201000080009
38. Venâncio, P.E.M., Teixeira, C.G.O., and da Silva, F.M. 2013. Excesso de peso, nível de atividade física e hábitos alimentares em escolares da cidade de anápolis-go. *Rev. Bras. Ciênc. Esporte.* 35,(2): 441-453.
39. World Health Organization. 2009 AnthroPlus for personal computers Manual: Software for assessing growth of the world's .WHO, Geneva, CHE.
40. World Health Organization. 2007. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. WHO Department of Nutrition, Geneva, CHE.
41. World Health Organization. 1997. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Consultation on obesity, Geneva, CHE
42. World Health Organization. 2012. Population-based approaches to childhood obesity prevention. WHO Consultation on obesity, Geneva, CHE

## Tabelas

Tabela 1 – Caracterização da amostra.

	<b>Média ± DP</b>	<b>Mediana (intervalo interquartilico)</b>
<b>Idade (anos)</b>	8,74 ± 0,70	9,00 (8,00; 9,00)
<b>Peso (Kg)</b>	35,58 ± 9,29	33,45 (28,70; 40,93)
<b>Altura (m)</b>	1,37± 0,07	1,37 (1,32; 1,42)
<b>Escore z</b>	0,90 ± 1,22	0,75 (-1,12; 1,95)
<b>IMC</b>	18,63 ± 3,45	17,62 (15,88; 20,66)

Tabela 2 – Distribuição de eutrofia, sobrepeso e obesidade por região - critério da OMS.

<b>Regiões</b>	<b>Eutrófico</b>	<b>Sobrepeso</b>	<b>Obeso</b>	<b>Total</b>	<b>Escore z</b>
<b>Norte</b>	50 (58,82%)	26 (30,59%)	9 (10,59%)	85	*17,60(15,47; 20,81)
<b>Sul</b>	22 (61,11%)	10 (27,78)	4 (11,11%)	36	*17,28(15,75; 20,72)
<b>Leste</b>	29 (60,42%)	9 (18,75%)	10 (20,83%)	48	*18,26(16,55; 22,11)
<b>Oeste</b>	24 (63,16%)	8 (21,05%)	6 (15,79)	38	* 17,42( 15,92; 20,74)
<b>Centro</b>	13 (68,42%)	5 (26,32%)	1 (5,26%)	19	*17,54 (15,55; 19,14)
<b>Total</b>	138 (61,06%)	58 (25,66%)	30 (13,28%)	226	† p= 0,5378

\* Resultados expressos mediana (intervalo interquartilico)

† Resultados expressos em média ± desvio padrão

‡ Valor do p de acordo com o teste de Kruskal-Wallis

Tabela 3 – Distribuição de eutrofia, sobrepeso e obesidade por região - critério da IOTF.

Regiões	Eutrófico	Sobrepeso	Obeso	Total	Escore z
Norte	49 (57,65%)	17 (20,00%)	19 (22,35%)	85	*0,55 (-0,25; 1,95)
Sul	22 (61,11%)	6 (16,67%)	8 (22,22%)	36	†0,88 ± 1,28
Leste	25(52,08%)	10(20,84%)	13(27,08%)	48	† 1,19 ± 1,22
Oeste	23(60,53%)	7 (18,42%)	8 (21,05%)	38	† 0,84 ± 1,24
Centro	11 (57,89)	6 (31,58%)	2 (10,53%)	19	† 0,66 ± 1,12
Total	130 (57,52%)	46 (20,36%)	50 (22,12%)	226	‡ p= 0,5041

\* Resultados expressos mediana ( intervalo interquartilico)

† Valor do p de acordo com o teste de Kruskal-Wallis

Tabela 4 – Desempenho no TC6' entre os grupos - critério da OMS.

	Distância percorrida Média ± DP	% alcançada do predito Média ± DP	FC final do TC6 Média ± DP
<b>Eutrófico</b>	583,80 ± 58,44	99,11 ± 9,15	136,6 ± 21,53 <sup>b</sup>
<b>Sobrepeso</b>	586,60 ± 62,26	100,90 ± 9,26	142,6 ± 22,09 <sup>ab</sup>
<b>Obeso</b>	561,40 ± 50,11	101,00 ± 7,61	148,3 ± 23,37 <sup>a</sup>
	p= 0,1242	p= 0,3262	p= 0,0160

<sup>a</sup>Valores não diferem entre si de acordo com o teste de múltiplas comparações de Tukey

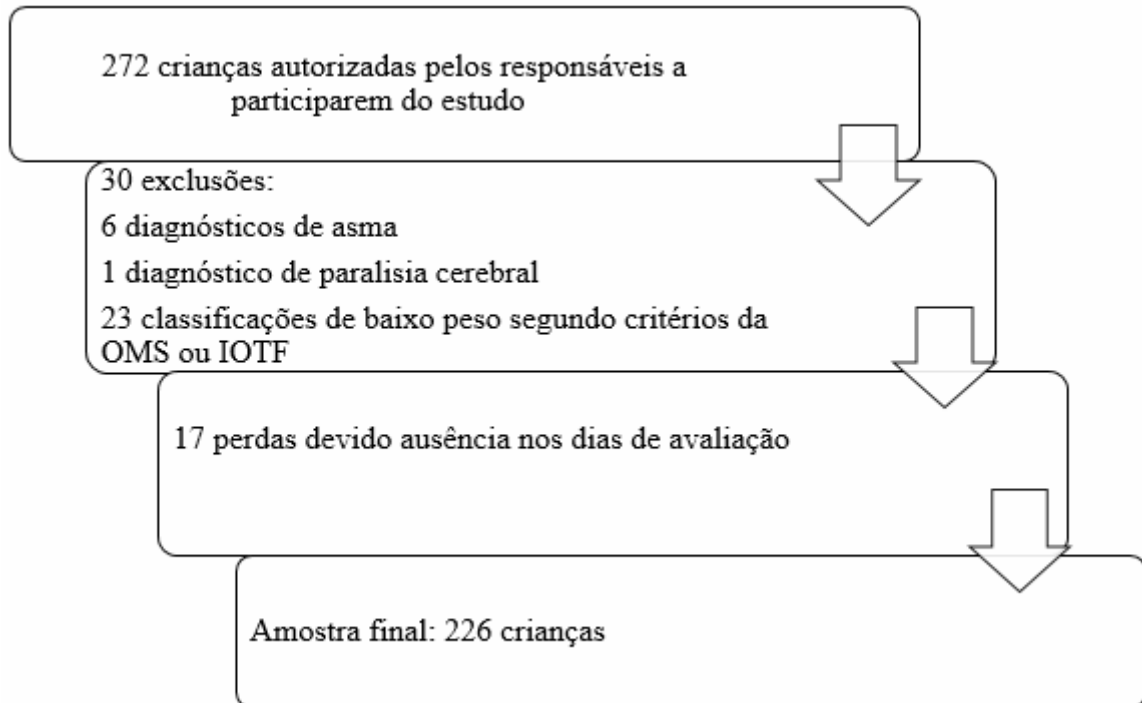
Tabela 5 – Desempenho no TC6' entre os grupos - critério da IOTF.

	Distância percorrida Média ± DP	% alcançada do predito Média ± DP	FC final do TC6 Média ± DP
<b>Eutrófico</b>	581,00 ± 57,42	98,76 ± 9,03	135,2 ± 21,12
<b>Sobrepeso</b>	588,9 ± 68,01	101,4 ± 9,99	144,7 ± 28,83 <sup>a</sup>
<b>Obeso</b>	573,10 ± 52,48	101,2 ± 7,61	146,7 ± 21,12 <sup>a</sup>
	p= 0,4185	p= 0,1161	p= 0,0015

<sup>a,b</sup>Valores não diferem entre si de acordo com o teste de múltiplas comparações de Tukey

**Figura**

Figura 1 – Fluxograma de exclusões e perdas da amostra



## CONCLUSÃO GERAL

Os resultados do estudo corroboram com a prevalência de sobrepeso e obesidade entre escolares citadas na literatura. Por isso, medidas de prevenção, acompanhamento e tratamento são necessárias, promovendo hábitos de vida saudáveis. Por serem grande parte do cotidiano da criança, a escola e a família possuem importante papel na prevenção da obesidade infantil.

Na amostra estudada não existiram diferenças no desempenho do teste de caminhada entre eutróficos, sobrepeso e obesos, tanto na porcentagem do predito quanto na distância percorrida, de acordo com os dois critérios de classificação. Todas as crianças alcançaram o predito para o teste, o que nos mostra que não foram encontradas limitações na capacidade funcional do esforço físico. Porém, a frequência cardíaca final do teste foi, significativamente, maior entre as crianças com excesso de peso.

O excesso de peso não alterou os resultados do TC6' em crianças na faixa etária entre oito a 10 anos. Entretanto, o aumento da frequência cardíaca maior na população sobrepeso e obesa mostra que a resposta ao exercício acontece de maneira diferenciada nestas crianças. Futuramente, essa população com elevado escore z ou IMC podem sofrer alterações na capacidade do esforço físico, assim, estudos longitudinais são necessários para confirmar essa hipótese.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Consultation on obesity. 2000.
2. Silva JÁ, Neto JTMN, Raposo JJV, Carvalhar MIM. 2007. Obesidade Infantil. 1ª ed. Montes Claros: CGB Artes Gráficas; 2007.
3. World Health Organization. Population-based approaches to childhood obesity prevention. WHO Consultation on obesity.2012.
4. Sherry B, Mei Z, Scanlon kS, Mokdad AH, Grummer – Strawn Lm .Trends in state-specific prevalence of overweight and underweight in 2- through 4-year-old children from low-income families from 1989 through 2000. Arch Pediatr Adolesc. 2004; 158(12):1116-1124.
5. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BR). Pesquisa de orçamentos familiares: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. IBGE,2010.
6. Ronque ERV, Cyrino ES, Dorea VR, Junior HS, Gemente EH, Arruda M. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de alto nível socioeconômico em Londrina, Paraná, Brasil. Rev Nutr. 2005; 18(6 ):707-709.
7. Silva, J.Á., Neto, J.T.M.N., Raposo, J.J.V., and Carvalhar, M.I.M. Obesidade Infantil. 1ª ed. Montes Claros: CGB Artes Gráficas; 2007.
8. Oliveira AC, Rodrigues CC, Rolim D, Souza AAL, Nascimento OA, Jardim JR, Rozov T. Six-minute walk test in healthy children: is the leg length important?Pediatr. Pulm. 2011; 48(9): 921-926.
9. World Health Organization. Interventions on diet and physical activity: what works: summary report. WHO Consultation on obesity.2009.
10. Giugliano R, Carneiro EC.Fatores associados à obesidade em escolares. J Pediatr. 2004; 80(1): 17-22.
11. Rinaldi AEM, Pereira AF, Macedo CS, Mota JF, Burini RC. Contribuições das práticas alimentares e inatividade física para o excesso de peso infantil. Ver Paulist. Pediatr. 2008; 26(3): 271-77.
12. Richard JD, Willians CL. Childhood Obesity: The Health Issue. Obesity Research. 2001; 9(4): 239-243
13. Paschoal MA, Trevisan PF, Scodeler NF. Heart Rate Variability, Blood Lipids and Physical Capacity of Obese and Non-Obese Children.Arq Bras Cardiol. 2009; 93:223-229.
14. Pizaroo AN, Ribeiro JC, Marques EA, Mota J, Santos MP.Is walking to school associated with improved metabolic health? Int J Behav Nutr Phys Act. 2013; 10(12).

15. Pate RR, Davis MG, Robinson TN, Stone EJ, McKenzie TL, Young JC. Promoting physical activity in children and youth: A leadership role for schools: A scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (physical activity committee) in collaboration with the Councils on Cardiovascular Disease in the Young and Cardiovascular Nursing. *Circulation*. 2006; 114: 1214-1224.
16. Ploeg KAV, Maximova K, McGavock J, Davis W, Veugelers P. Do school-based physical activity interventions increase or reduce inequalities in health? *Social Science & Medicine*. 2014; 112: 80-87
17. Tremblay MS, LeBlanc AG, Kho E, Saunders TJ, Larouche R, Colley RC, Goldfield G, Gorber SC. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011; 8:98.
18. Solway S, Brooks D, Lacasse Y, Thomas S. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest*. 2001; 119(1): 256-270.
19. American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002; 166: 111–117.
20. Moalla W, Gauthier R, Maingourd Y, Ahmaidi S. Six-minute walking test to assess exercise tolerance and cardiorespiratory responses during training program in children with congenital heart disease. *Int J Sports Med*. 2005; 26:756–762.
21. Paap E, van der Net J, Helders PJ, Takken T. Physiologic response of the six-minute walk test in children with juvenile idiopathic arthritis. *Arthritis Rheum*. 2005; 53:351–356.
22. Maher CA, Williams MT, Olds TS. The six-minute walk test for children with cerebral palsy. *Int J Rehabil Res*. 2008; 31(2):185-8.
23. Li AM, Yin J, Yu CCW, Tsang T, So HK, Wong E, Chan D, Hon EKL, Sung R. The six-minute walk test in healthy children: reliability and validity. *Eur Respir J*. 2005; 25: 1057–1060.
24. Lammers AE, Hislop AA, Flynn Y, Haworth SG. The 6-minute walk test: normal values for children of 4–11 years of age. *Arch Dis Child*. 2008; 93: 464–468.
25. Geiger R, Strasak A, Treml B, Gasser K, Kleinsasser A, Fischer V. 2007. Six-minute walk test in children and adolescents. *J. Pediatr*. 2007; 150(4): 395-399.
26. Cunha MT, Santos AC, Silva GFC, Oehlmeyer KL, Baldo TMI. Teste de caminhada de seis minutos (TC6') em criança obesa: relato de caso. *Pediatrics*. 2009; 31:214-218.
27. Da Silva C, Vaishali K, Venkatesan, P. Six-minute walk test-normal values of school children aged 7–12 y in India: a cross-sectional study. *Indian J Pediatr*. 2012; 79(5): 597–601.

28. Ulrich S, Hildenbrand FF, Treder U, Fischler M, Keusch RS, Fasnach M. Reference values for the 6-minute walk test in healthy children and adolescents in Switzerland. *BMC Pulm Med.* 2013;13(49).
29. Goemans N, Klingels K, Van den Hauwe M, Boons S, Vestraete L, Peeters C, Fey H, Buyse G. Six-minute walk test: reference values and prediction equation in healthy boys aged 5 to 12 years. *Plos one.* 2013; 8(12): 84-120.
30. Kleper SE, Muir N. Reference values on the 6-minute walk test for children living in the United States. *Pediatr Phys Ther.* 2011; 23: 32-40.
31. Priesnitz CV, Genevie HR, Stumpf CS, Viapiana G, Cabral CP, Stein RT, Marostica PJC, Donadio MVF. Reference values for the 6-min walk test in healthy children aged 6-12 years. *Pediatr. Pulm.* 2009; 44:1174-1179.
32. Oliveira AC, Rodrigues CC, Rolim D, Souza AAL, Nascimento OA, Jardim JR, Rozov T. Six-minute walk test in healthy children: is the leg length important? *Pediatr Pulm.* 2013; 48: 921-926.
33. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. WHO. 2010.
34. Church TS, Thomas DM, Tudor-Locke C, Katzmarzyk PT, Earnest CP. Trends over 5 Decades in U.S. Occupation-Related Physical Activity and Their Associations with Obesity. *Plos one.* 2011; 6(5).
35. Atkin AJ, Corder k, Van Sluijs EMF. Bedroom media, sedentary time and screen-time in children: a longitudinal analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2013;10:137.
36. Aronovitch M, Lotan D, Moses DM, Fradkin A, Hamiel OP. Blood Pressure in Obese and Overweight Children and Adolescents. *IMAJ* • 2014; 16(3): 157-161
37. Kesztyus D, Wirt T, Kobel S, Schreiber A, Kettner S, Dreyhaupt J, Kilian R, Steinacker JM. Is central obesity associated with poorer health and health-related quality of life in primary school children? Cross-sectional results from the Baden Wurttemberg Study. *BMC Public Health.* 2013; 13:260.
38. Makkes S, Renders CM, Bosmans JE, van der Baan-Slootweg OH, Seidell JC. Cardiometabolic risk factors and quality of life in severely obese children and adolescents in the Netherlands. *BMC Pediatrics.* 2013; 13:62.
39. Palízková J, Rovillé-Sausse F, Molnár D. Interdisciplinary aspects of childhood obesity and physical fitness. *Journal of Obesity.* 2013; 2013.
40. Gortmaker SL, Swinburn BA, Levy D, Carter R, Mabry PL, Finegood DT, Huang T, Marsh T, Moodie ML. Changing the future of obesity: science, policy, and action. *Lancet.* 2011; 378(9793):838-847.
41. Butland B, Jebb S, Kopelman P, McPherson K, Thomas S, Mardell J, Parry V. *Tackling obesity: future choices – project report.* London, Government Office for Science, UK. 2007.

- Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics. CDC growth charts: United States. CDC, Hyattsville, USA. 2002
42. World Health Organization. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. WHO Department of Nutrition. 2007.
  43. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*. 2000; 320:1240.
  44. Cole TJ, Flegal MK, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *BMJ*. 2007; 335(7612): 166–167.
  45. Hamill PV, Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche A, Moore WM. Physical growth: National Center for Health Statistics percentiles. *Am J Clin Nutr*. 1979; 32:607-629.
  46. Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Health Statistics. 2000 CDC growth charts. 2002
  47. Onis M, Garza C, Adelheid W, Borghi E. Comparison of the WHO Child Growth Standards and the CDC 2000 Growth Charts. *J Nutr*. 2007; 137: 144–148.
  48. World Health Organization. WHO AnthroPlus for personal computers Manual: Software for assessing growth of the world's children and adolescents. WHO. 2009.
  49. Sigulem DM, Devincenzi MU, Lessa AC. Diagnóstico do estado nutricional da criança e do adolescente. *J Pediatr*. 2000; 76(3): 275-284.
  50. Oliveira GJ, Barbiero SM, Cesa CC, Pelland LC. Comparação das curvas NCHS, CDC e OMS em crianças com risco cardiovascular. *Rev assoc med bras*. 2013, 9(4): 375-380.
  51. Bueno MB, Fisberg RM. Comparação de três critérios de classificação de sobrepeso e obesidade entre pré escolares. *Rev Bras Saúde Matern Infant*. 2006; 6(4): 411-417.
  52. Lopes HMS. Diagnostic accuracy of CDC, IOTF and WHO criteria for obesity classification, in a Portuguese school-aged children population [dissertação] Institute of Public Health, University of Porto; 2012
  53. Cavazzotto TG, Brasil MR, Oliveira VM, Silva RS, Ronque ERV, Queiroga MR, Serassuelo JH. Estado nutricional de crianças e adolescentes a partir do índice de massa corporal: concordância entre World Health Organization e International Obesity Task Force. *Rev Paul Pediatr* 2014; 32(1): 44-9
  54. Meyer E, Carrillo R, Román EM, Bejarano IF, Dipierri JE. Prevalence of overweight and obesity in students from different altitudinal zones of Jujuy according to three international references (IOTF, CDC and WHO). *Arch Argent Pediatr*. 2013 Dec; 111(6): 516-22.

55. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. WHO. 2010.
56. Costa FF, Assis MAA. Nível de atividade física e comportamentos sedentários de escolares de sete a dez anos de Florianópolis – SC. *Rev Bras Ativi Física e Saúde*. 2011; 6(1).
57. Borges CR, Köhler MLK, Leite ML, Silva ABF, Camargo, AT, Kanunfre, CC. Influência da televisão na prevalência de obesidade infantil em Ponta Grossa, Paraná. *Cienc Cuid Saude*. 2007; 6(3):305-31.
58. Jenovesi JF, Bracco MM, colugnati FAB, taddei JAAC. Perfil de atividade física em escolares da rede pública de diferentes estados nutricionais. *R. Bras. Ci. Mov*. 2003; 11(4): 57-62.
59. Jiang J, Xia X, Greiner T, Wu G, Lian G, Rosenqvist U. The effects of a 3-year obesity intervention in schoolchildren in Beijing. *Child Care Health Dev*. 2007; 33(5):641-646.
60. Singhal N, Misra A, Shah P, Gulati S. Effects of controlled school-based multi-component model of nutrition and lifestyle interventions on behavior modification, anthropometry and metabolic risk profile of urban Asian Indian adolescents in North India. *Eur J Clin Nutr*. 2010;64(4):364-373.
61. Poeta LS, Duarte MF, Giuliano IC, Mota J. Interdisciplinary intervention in obese children and impact on health and quality of life. *J Pediatr*. 2013; 89:499-504.
62. Farias ES, Paula F, Carvalho WR, Gonçalves EM, Baldin AD, Guerra-Júnior G. Influence of programmed physical activity on body composition among adolescent students. *J Pediatr*. 2009; 85(1):28-34.
63. Dourado VZ. Equações de referência para o teste de caminhada de seis minutos em indivíduos saudáveis. *Arq Bras Cardiol*. 2011; 96(6).
64. Okuro RT, Côrrea EP, Conti PB, Ribeiro JD, Ribeiro MA, Schivinski CI. Influence of thoracic spine postural disorders on cardiorespiratory parameters in children and adolescents with cystic fibrosis. *J Pediatr*. 2012; 88(4): 310-316.
65. Andrade LB, Silva DA, Salgado TL, Figueroa JN, Lucena-Silva N, Britto MC. Comparison of six-minute walk test in children with moderate/severe asthma with reference values for healthy children. *J Pediatr*. 2014; 90:250-257.
66. HostynSV, de CarvalhoWB, JohnstonC, BragaJAP. Avaliação da capacidade funcional para o exercício de crianças e adolescentes com doença falciforme pelo teste da caminhada de seis minutos. *J Pediatr*. 2013;89(6):588-594
67. Donadio MV, de Souza GC, Tiecher G, Heinzmann-Filho JP, Paim TF, Hommerding PX. Bone mineral density, pulmonary function, chronological age, and age at diagnosis in children and adolescents with cystic fibrosis. *J Pediatr*. 2013; 89:151- 157.

68. Pereira LC, Gomes ELFD, Malaguti C, Baldini DV, Viviani AG. Função pulmonar, força muscular respiratória e capacidade funcional em crianças com paralisia cerebral - um estudo piloto. *Fisioterapia Brasil*. 2013; 14(3).
69. Teixeira C G, Duarte MC, Prado CM, de Albuquerque EC, Andrade LB. Impact of chronic kidney disease on quality of life, lung function, and functional capacity. *J Pediatr*. 2014.

**ANEXOS**

## ANEXO A

### Normas de Formatação do artigo para o periódico Applied Physiology, Nutrition and Metabolism

#### **The manuscript**

##### **Format and organization**

The manuscript should be typewritten, double-spaced, on paper 8.5 × 11 in. (or ISO A4). Page and line numbers should be used, beginning with the title page. For material that is to be set in italics, use an italic font; do not underline. Use capital letters only when the letters or words should appear in capitals.

All manuscripts (other than book reviews and abstracts) should contain a title page (p. 1), an abstract (p. 2), followed by Introduction (p. 3), Materials and methods, Results, Discussion, and Acknowledgements sections, plus references, tables, figure captions, and appendices, in that order. (See descriptions of each part of the manuscript, below.) Tables and captions for illustrations should be on separate pages.

Organize tables and figures to facilitate comparisons, grouping related data in as few tables and figures as feasible. As far as possible, make the tables and figures clear without reference to the text.

All tables and equations are required to be in a workable format that can be physically manipulated. Equations should be represented in true editable format, preferably using a math editor (MathType); however, authors should insert simple inline equations in text without using MathType. When inserting symbols from Word's "Symbol" palette, authors should use the "normal text" or "symbol" fonts. Symbols should be inserted using MathType ONLY if they cannot be found in the "Symbol" palette under one of those two fonts. Tables and equations must not be submitted in .gif, .jpg, or other picture formats (neither within the manuscript nor as separate files). Tables must be in a workable table format (preferred), an Excel spreadsheet format, or typed into the text.

Begin sections and paragraphs with topic sentences containing generalizations that lead readily to the particulars. Giving a conclusion first and then supporting it not only improves readability but also facilitates assessment by other scientists. Failure to give the most newsworthy generalizations first is one of the most prominent shortcomings in presentation of manuscripts. Assure that everything in

each section is relevant to the heading and that everything in each paragraph is relevant to the topic (opening) sentence. Presenting a manuscript to maximize its online discoverability

Both titles and abstracts provide information for contemporary alerting and information retrieval services, and should therefore be informative but brief. In compliance with a request from the Chemical Abstracts Service, the Editors urge all authors to use full forenames rather than initials and (or) one forename. Authors are encouraged to include uniform resource locators (URLs) and digital object identifiers (DOIs) to enable readers to find material on the Web. URLs and DOIs for references cited should be placed after the reference in the reference list; other URLs and DOIs should be placed in context in the text.

Authors can set up their manuscript to maximize its online discoverability by following a few simple guidelines. Because the Title and Abstract are free to all readers and because most search engines give extra weight to keyword phrases in headings and to repeated phrases, wording of the Title and Abstract is especially important to increase the chance your paper will be found. Follow the instructions below when writing your Title and Abstract; include keyphrases you feel a reader would use when conducting a literature search in the area of your paper.

### **Title**

Titles not only provide information for alerting and information retrieval services, they are also the most heavily weighted element of a paper for online search engines. Therefore, titles should contain important descriptive phrases that relate to the topic and key result. Titles should be brief and clear.

### **Title page**

The title page should contain the following: *(i)* the full title of the paper; *(ii)* all authors listed in the order in which they are to appear on the printed article; *(iii)* the name, address, telephone number, fax number, and e-mail address of the author responsible for correspondence; and *(iv)* the affiliation and address (including e-mail address) for each author. This should reflect the affiliation and address at the time of the study. Indicate current affiliations and addresses (including e-mail addresses) that differ from those in the by-line in a footnote.

**Author names**

The Editors urge all authors to use full forenames rather than initials and (or) one forename.

**Abstract**

An abstract is required for every contribution and should contain accurate descriptive words that will draw the reader to the content. This is particularly important because contemporary alerting services and search engines will search this text. The abstract should present the paper content concisely and accurately and should supplement, not duplicate, the title in this respect.

Authors able to submit abstracts in both fluent English and French are encouraged to do so. Abstracts submitted in one language will be translated into the other official language by the journal translator. References should not be cited in the abstract unless they are absolutely essential, in which case full bibliographic information must be provided. Abstracts for original research and invited reviews should be less than 250 words, whereas abstracts for rapid communications, brief communications, current opinions, and technical notes should be less than 75 words. Invited editorials and letters to the editor do not have abstracts.

**Key words**

Six to 10 key words should be placed directly below the abstract.

**Text**

The text should be written and arranged to ensure that the observations reported may be reproduced and (or) evaluated by readers. Sources of biological materials, experimental methods, geographical locations, and statistical methods should be described. Sources of commercially available laboratory or field equipment and fine chemicals should be indicated in parentheses; list the company name, city, and country. Material taken from research theses must be thoroughly edited for brevity and must conform to these Instructions to Authors. Authors are encouraged to include uniform resource locators (URLs) and digital object identifiers (DOIs) to enable readers to find material on the Web.

**Introduction**

Limit the introduction largely to the scope, purpose, and rationale of the study. Restrict the literature review and other background information to that needed to define the problem or set the work in perspective. An introduction generally need not exceed 375–500 words.

**Materials and methods**

The degree of reproducibility of experiments should be indicated either in general statements in Materials and methods and Results or, preferably, as statistical treatments of numerical data cited in tabular or graphic form. The experimental, or computational, material must be sufficiently detailed to permit reproduction of the work, but must be concise and avoid lengthy descriptions of known procedures; the latter should be specified by appropriate references. The reader's attention should be drawn to any new or unusual hazards encountered in the experimental work. Limit the information on materials and methods to what is needed to judge whether the findings are valid. To facilitate assessment, give all the information in one section when possible. Refer to the literature concerning descriptions of equipment or techniques already published, detailing only adaptations. If the section is long, consider using subheadings corresponding to headings for the findings. Identify figures that have been digitally enhanced or modified, and provide the software and technique used.

**Results**

Limit the results to answers to the questions posed in the purpose of the work and condense them as comprehensively as possible. Give the findings as much as possible in the terms in which the observations or measurements were made so as to avoid confusion between facts and inferences. Material supplementary to the text may be submitted and referenced in the text (see Supplementary material section).

**Discussion or conclusion**

Limit the Discussion to giving the main contributions of the study and interpreting particular findings, comparing them with those of other workers. Emphasis should be on synthesis and interpretation and exposition of broadly applicable generalizations and principles. If there are exceptions or unsettled points,

note them and show how the findings agree or contrast with previously published work. Limit speculation to what can be supported with reasonable evidence. End the Discussion with a short summary of the significance of the work and conclusions drawn.

### **Acknowledgements**

Acknowledgements should be written in the third person and kept to a concise recognition of relevant contributions. We strongly urge authors to limit acknowledgments to those who contributed substantially to scientific and technical aspects of the paper, gave financial support, or improved the quality of the presentation. Avoid acknowledging those whose contribution was clerical only.

### **Footnotes**

Footnotes to material in the text should not be used unless they are unavoidable, but their use is encouraged in tables. When used in the text, footnotes should be cited using superscript Arabic numbers (except in the tables, see below) and should be numbered serially beginning with any that appear on the title page. Each footnote should be typed on the manuscript page upon which the reference is made; footnotes should not be included in the list of references.

### **Equations**

Equations should be clearly typed; triple-spacing should be used if superscripts and (or) subscripts are involved. Superscripts and subscripts should be legible and carefully placed. Distinguish between lowercase l and the numeral one, and between capital O and the numeral zero. A letter or symbol should represent only one entity and be used consistently throughout the paper. Each variable must be defined in the text. Numbers identifying equations must be in parentheses and placed flush with the left margin.

### **References**

#### ***General form***

The author is responsible for verifying each reference against the original article. Each reference must be cited in the text using the surnames of the authors and the year, for example, (Walpole 1985) or (Green and Brown 1990) or Green and

Brown (1990). Depending on the sentence construction, the names may or may not be in parentheses, but the year always is. If there are three or more authors, the citation should give the name of the first author followed by et al. (e.g., Green et al. 1991).

If references occur that are not uniquely identified by the authors' names and year, use *a, b, c*, etc., after the year, for example, Green 1983*a*, 1983*b*; Green and Brown 1988*a*, 1988*b*, for the text citation and in the reference list.

Uniform resource locators (URLs) or digital object identifiers (DOIs) are useful in locating references on the Web, and authors are encouraged to include these; they should be placed after the reference in the reference list (see example below).

### ***Unpublished reports, private communications, and In press references***

References to unpublished reports, private communications, and papers submitted but not yet accepted are not included in the reference list but instead must be included as footnotes or in parentheses in the text, giving all authors' names with initials; for a private communication, the year of communication should also be given (e.g., J.S. Jones (personal communication, 1999)). If an unpublished book or article has been accepted for publication, include it in the reference list followed by the notation "In press".

### ***Presentation of the list***

The reference list must be double-spaced and placed at the end of the text. References must be listed in alphabetical order according to the name of the first author and not numbered. References with the same first author are listed in the following order. (i) Papers with one author only are listed first in chronological order, beginning with the earliest paper. (ii) Papers with dual authorship follow and are listed in alphabetical order by the last name of the second author. (iii) Papers with three or more authors appear after the dual-authored papers and are arranged chronologically.

### ***General guidelines on references***

References should follow the form used in current issues of the Journal. The names of serials are abbreviated in the form given in the *List of Journals Indexed for MEDLINE* (National Library of Medicine, National Institutes of Health, 8600 Rockville

Pike, Bethesda, MD 20894, USA; [www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html](http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html)). In doubtful cases, authors should write the name of the serial in full. The Journal encourages the inclusion of issue numbers, which should be placed in parentheses after the volume number. References to nonrefereed documents (e.g., environmental impact statements, contract reports) must include the address where they can be obtained. The following bibliographic citations illustrate the punctuation, style, and abbreviations for references.

#### Journal article

Raman, M., and Allard, J.P. 2007. Parenteral nutrition related hepato-biliary disease in adults. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 32(4): 646–654.

#### Journal article with URL

Raman, M., and Allard, J.P. 2007. Parenteral nutrition related hepato-biliary disease in adults. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 32(4): 646–654. Available from [rparticle.web-p.cisti.nrc.ca/rparticle/AbstractTemplateServlet?calyLang=eng&journal=apnm&volume=32&year=0&issue=4&msno=h07-056](http://rparticle.web-p.cisti.nrc.ca/rparticle/AbstractTemplateServlet?calyLang=eng&journal=apnm&volume=32&year=0&issue=4&msno=h07-056) [accessed 9 September 2007].

#### Journal article with DOI

Raman, M., and Allard, J.P. 2007. Parenteral nutrition related hepato-biliary disease in adults. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 32(4): 646–654. doi:10.1139/H07-056.

#### Report

Chief Medical Office. 2004. At least five a week: evidence of the impact of physical activity and its relationship to health. Department of Health, Waterloo, UK.

#### Book

Dishman, R.K., and Dunn, A.L. 1988. Exercise adherence: its impact on public health. Human Kinetics, Champaign, Ill.

#### Part of book

Healey, M.C. 1980. The ecology of juvenile salmon in Georgia Strait, British Columbia. *In* Salmonid ecosystems of the North Pacific. *Edited by* W.J. McNeil and D.C. Himsworth. Oregon State University Press, Corvallis, Oreg. pp. 203–229.

#### Paper in conference proceedings

Kline, V.M., and McClintock, T. 1994. Effect of burning on a dry oak forest infested with woody exotics. *In* Proceedings of the 13th North American Prairie Conference: Spirit of the Land, Our Prairie Legacy, Windsor, Ont., 6–9 August 1992. *Edited by* R.G. Wickett, P.D. Lewis, A. Woodcliffe, and P. Pratt. Department of Parks and Recreation, Windsor, Ont. pp. 207–213.

#### Institutional publications and pamphlets

Dzikowski, P.A., Kirby, G., Read, G., and Richards, W.G. 1984. The climate for agriculture in Atlantic Canada. Available from the Atlantic Advisory Committee on Agrometeorology, Halifax, N.S. Publ. ACA 84-2-500. Agdex No. 070.

#### Thesis

Keller, C.P. 1987. The role of polysaccharidases in acid wall loosening of epidermal tissue from young *Phaseolus vulgaris* L. hypocotyls. M.Sc. thesis, Department of Botany, The University of British Columbia, Vancouver, B.C.

#### Electronic citation

Quinion, M.B. 1998. Citing online sources: advice on online citation formats [online]. Available from [www.worldwidewords.org/articles/citation.htm](http://www.worldwidewords.org/articles/citation.htm) [accessed 20 October 2005].

#### **Tables**

Tables must be typed on separate pages, placed after the list of references, and numbered with Arabic numerals in the order cited in the text. The title of the table should be a concise description of the content, no longer than one sentence, that allows the table to be understood without detailed reference to the text. Column headings should be brief, but may be amplified by footnotes. Vertical rules should not be used. A copy of the Journal should be consulted to see how tables are set up and where the lines in them are placed. Footnotes in tables should be designated by

symbols (in the order \*, †, ‡, §, ||, ¶, #) or superscript lowercase italic letters. Descriptive material not designated by a footnote may be placed under a table as a Note. Numerous small tables should be avoided, and the number of tables should be kept to a minimum.

### **Figure captions**

Figure captions should be listed on a separate page and be placed after the tables. The caption should informatively describe the content of the figure, without need for detailed reference to the text. Experimental conditions should not be included, but should be adequately covered in the Methods. For graphs, captions should not repeat axis labels, but should describe what the data show.

A single caption can be provided for multipart (composite) figures, with necessary details on the separate parts identified by their individual labels. If the separate parts require enough information to warrant separate captions, then the composite should be separated into individual figures.

### **Appendices**

An appendix should be able to stand alone, as a separate, self-contained document. Figures and tables used in an appendix should be numbered sequentially but separately from those used in the main body of the paper, for example, Fig. A1, Table A1, etc. If references are cited in an appendix, they must be listed in an appendix reference list, separate from the reference list for the article.

### **Supplementary material**

Supplementary material (or data) consists of extra tables, figures (maps), detailed calculations, and data sets produced by the authors as part of their research, but not essential for understanding or evaluating the paper, and is not published with the article in the print edition of the journal. Such material may or may not be peer reviewed with the article. Supplementary material should be submitted with the article. During Web submission ([ScholarOne](#)), relevant files should be attached under “Supplementary data”. Supplementary material is made available in its native file format on the journal Web site. Tables and figures should be numbered in sequence separate from those published with the paper (e.g., Fig. S1, Table S1). The supplementary material should be referred to in the printed article by footnotes.

## **Illustrations**

Unless specifically noted, the following applies to all Journals. Manuscripts containing illustrations that ignore the following specifications will be returned to the authors for appropriate revision prior to acceptance of the paper. See the electronic graphics list at <http://nrcresearchpress.com/page/authors/information/graphics> for accepted file formats.

Each figure or group of figures should be planned to fit, after appropriate reduction, into the area of either one or two columns of text. The maximum finished size of a one-column illustration is 8.6 cm × 23.7 cm (3.4 in. × 9.3 in.) and that of a two-column illustration is 18.2 cm × 23.7 cm (7.2 in. × 9.3 in.). Component figures must be combined into one figure. The figures (including halftones) must be numbered consecutively in Arabic numerals, and each one must be referred to in the text and must be self-explanatory. All terms, abbreviations, and symbols must correspond with those in the text. Only essential labelling should be used, with detailed information given in the caption. If various degrees of grey shading are used, ensure that they are varied enough to differentiate among them or you may need to also insert patterns over the greys (e.g., stippling, hatching). Submission of noncontinuous (screened) photographs and scanned illustrations is not acceptable, as moirés develop; a moiré is a noticeable, unwanted pattern generated by rescanning or rescreening an illustration that already contains a dot pattern.)

## **Line drawings**

All lines must be sufficiently thick (0.5 points minimum) to reproduce well, and all symbols, superscripts, subscripts, and decimal points must be in good proportion to the rest of the drawing and large enough to allow for any necessary reduction without loss of detail. Avoid small open symbols; these tend to fill in upon reproduction. The same font style and lettering sizes should be used for all figures of similar size in any one paper. Original recorder tracings of NMR, IR, ESR spectra, etc., are not acceptable for reproduction; they must be redrawn.

## **Maps**

Maps must have very clear, bold patterns and must show longitudes and latitudes (or UTM coordinates) and a scale, to ensure proper identification of study locations. On maps of Quebec, the official name of municipalities must be used (e.g.,

Québec, Montréal, Clarke City) and physical features must be in French (e.g., Lac Bienville) except for those that are considered of pan-Canadian significance (see list below). Areas of pan-Canadian significance have an official form in English and French (e.g., Atlantic Ocean and Océan Atlantique) and should appear in the language of the paper. Quebec (the province) must also appear in the language of the paper. Names that should be presented in the language of the paper on a map of Quebec are as follows:

- Lake Abitibi / Lac Abitibi
- Anticosti Island / Île d'Anticosti
- Atlantic Ocean / Océan Atlantique
- Chaleur Bay / Baie des Chaleurs
- Hudson Strait / Détroit d'Hudson
- James Bay / Baie James
- Laurentian Mountains / Les Laurentides
- Ottawa River / Rivière des Outaouais
- Quebec (province) / Québec
- Restigouche River / Rivière Ristigouche
- Saguenay River / Rivière Saguenay
- Saint John River / Rivière Saint-Jean
- St. Lawrence River / Fleuve Saint-Laurent
- Gulf of St. Lawrence / Golfe du Saint-Laurent
- Lake Timiskaming / Lac Témiscamingue
- Ungava Bay / Baie d'Ungava

### **Photographs**

Photographs should be continuous tone, of high quality, and with strong contrast. Only essential features should be shown. A photograph, or group of them, should be planned to fit into the area of either one or two columns of text with no further reduction. Electron micrographs or photomicrographs must include a scale bar directly on the illustration. Please do not use magnification. The best results will be obtained if the authors match the contrast and density of all figures arranged as a single plate.

Multimedia files

The Journals allow authors to incorporate audio and video clips into their paper; these are published in the online version of the Journal, adding a dimension to the paper that cannot be achieved in the printed version. For submission guidelines and accepted formats, see the List of Accepted Graphic Files at <http://nrcresearchpress.com/page/authors/information/graphics>.

### **Colour illustrations**

Colour illustrations will be at the author's expense. Authors must submit a Colour Authorization Form with approval of the author or institution who will pay for the colour reproduction. The form with pricing information can be found on the Journal Web site:

(<http://nrcresearchpress.com/page/authors/information/copyright>).

Further details on prices are available from the Managing Editor of the Journal. Colour illustrations should use contrasting colours rather than colours very close in hue, or differentiate similar colours by inserting patterns over the colours (e.g., stippling, hatching). When a figure is to appear in colour online and in black and white in print, authors must supply only a single colour version of the illustration (rather than one colour version and one black-and-white version).

The figure caption should provide a clear explanation of the figure whether the figure is being viewed in the online or print version of the Journal (for example, instead of "the red and blue symbols", write "the red circles and blue squares").

### **Structural drawings**

Structures and schemes should be placed on separate pages (not within the text). Use of a computer drawing program such as ChemDraw or ChemWindows is highly recommended. Single-width bold and broken lines are preferred to wedges for stereochemical notation; 12-pt Helvetica font should be used for atom labels.

### **Graphical abstracts**

Graphical abstracts are published as part of the Table of Contents (applies to CJC only). The graphical abstract may consist of a small structural diagram, equation, or other informative drawing that serves to illustrate the subject of the article. Authors should note that the maximum allowable size of the final reproduction

is 40 mm high by 85 mm wide without text (except necessary labels) and should plan accordingly. The graphical abstract must be submitted in an electronic format.

## **Preparation of electronic graphic files**

### **General**

See the electronic graphics list at:

<http://nrcresearchpress.com/page/authors/information/graphics> for accepted file formats.

If you have compressed your files, indicate what compression format was used. PC or Macintosh versions of True Type or Type 1 fonts should be used. Do not use bitmap or nonstandard fonts.

All figures should be submitted at the desired published size. For figures with several parts (e.g., *a*, *b*, *c*, *d*, etc.) created using the same software application, assemble them into one file rather than sending several files.

Remember that the more complex your artwork becomes, the greater the possibility for problems at output time. Avoid complicated textures and shadings, especially in vector illustration programs; this increases the chance for a poor-quality final product.

### **Bitmap**

Bitmaps are image files produced using a grid format in which each square (or pixel) is set to one level of black, colour, or grey. A bitmap (rasterized) file is broken down into the number of pixels or picture elements per inch (ppi). Pixels per inch is sometimes referred to as dots per inch (dpi). The higher the resolution of an image, the larger the number of pixels contained within the rectangular grid.

The proper resolution should be used when submitting bitmap artwork. The minimum requirements for resolution are 600 dpi for line art, 1200 dpi for finelines (line art with fine lines or shading), 300 dpi for halftones and colour, and 600 dpi for combinations (halftones with lettering outside the photo area).

### **Colour**

All colour files must be submitted as CMYK (cyan, magenta, yellow, and black). These colours are used in full-colour commercial printing. RGB graphics (red,

green, and blue; colours specifically used to produce an image on a monitor) will not print correctly.

### **Vector**

Vector files are image files produced using elements such as lines and shapes. Typically these files are used for line drawings.

### **Bitmap in vector**

Bitmaps can be imported into vector/draw applications only for the purpose of adding and overlaying information, lines, text, etc. Bitmaps should not be resized, cropped, rotated, or otherwise manipulated after importing.

### **Multimedia files**

The Journal allows authors to incorporate audio and video clips into their paper; these are published in the online version of the Journal, adding a dimension to the paper that cannot be achieved in the printed version. For submission guidelines and accepted formats, see the List of Accepted Graphic Files at <http://nrcresearchpress.com/page/authors/information/graphics>.

### **Manuscript guidelines**

#### Style guides

As a general guide for biological terms, *Scientific Style and Format: The CSE Manual for Authors, Editors, and Publishers* (7<sup>th</sup> ed., 2006) published by the Council of Science Editors, 12100 Sunset Hills Rd., Suite 130, Reston, VA 20190, USA, is recommended.

### **Abbreviations and acronyms**

Acronyms should be defined when they are first mentioned in the text. Abbreviations and acronyms that are standard in the discipline need not be defined. Abbreviate terms denoting units of mass and measurement in the text only when they are preceded by numerals.

## Units of measurement

SI units (Système international d'unités) should be used or SI equivalents should be given. This system is explained and other useful information is given in the *Metric Practice Guide* (2000), CAN/CSA-Z234.1-00, published by the Canadian Standards Association (5060 Spectrum Way, Mississauga, ON M9W 1R3, Canada). For practical reasons, some exceptions to SI units are allowed. Units such as kilocalorie and atmosphere may be used for the foreseeable future.

## Statistical analyses

The assumptions and (or) the model underlying any statistical analysis should be clearly stated. Symbols such as \* and \*\*, denoting levels of significance, should not be used except in conjunction with the actual values of the associated test statistic; actual p values are preferred.

## Nomenclature

### *Enzymes*

For enzyme nomenclature, *Enzyme Nomenclature (1992): Recommendations of the Nomenclature Committee of the International Union of Biochemistry and Molecular Biology* (Academic Press, San Diego, Calif.) should be followed.

### *Drug trade names*

Trade names of drugs may be mentioned in parentheses in the first text reference to a drug, but generic names should be used in the text, tables, and figures. When a trade name is used, it should be capitalized; generic or chemical names are not capitalized. The chemical nature of new drugs must be given when it is known. The form of the drug used in calculations of doses (e.g., base or salt) should be indicated. When several drugs are used, it may save space to include a separate paragraph in Methods or a separate table listing relevant information about all drugs employed.

### *Writing numbers*

In long numbers the digits should be separated into groups of three, counted from the decimal marker to the left and right. The separator should be a space and not a comma, period, or any other mark, for example, 25 562 987 and not

25,562,987. In English text, the decimal marker should be a point, for example, 0.1 mL and not 0,1 mL. The decimal point in all numbers between 1 and -1, except 0, must be preceded by a 0. The sign  $\times$  should be used to indicate multiplication, e.g.,  $3 \times 10^6$  and not  $3 \cdot 10^6$ .

## ANEXO B



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA



PARANÁ  
GOVERNO DO ESTADO

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS  
Universidade Estadual de Londrina  
Registro CONEP 5231

Parecer CEP/UEL:	202/2013
CAAE:	22499613.0.0000.5231
Data da Relatoria:	21/10/2013
Pesquisador(a):	Dirce Shizuko Fujisawa
Unidade/Órgão:	CCS - Departamento de Fisioterapia

Prezado(a) Senhor(a):


O "Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina" (Registro CONEP 5231) – de acordo com as orientações da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resoluções Complementares, avaliou o projeto:

"CAPACIDADE DE EXERCÍCIO E HÁBITOS DE VIDA DE CRIANÇAS EUTRÓFICAS, OBESAS E SOBREPESOS DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE LONDRINA - PR"


Situação do Projeto: **Aprovado**

Informamos que deverá ser comunicada, por escrito, qualquer modificação que ocorra no desenvolvimento da pesquisa, bem como deverá apresentar ao CEP/UEL, via Plataforma Brasil, relatório final da pesquisa.

Londrina, 22 de outubro de 2013.



**Profa. Dra. Alexandrina Aparécida Maciel Cardelli**  
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos  
Universidade Estadual de Londrina



## APÊNDICE

## APÊNDICE A

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Venho convidá-lo(a) a participar do Projeto “capacidade de exercício e hábitos de vida de crianças eutróficas, obesas e sobrepesos da rede municipal de ensino – Londrina/PR”, sob a responsabilidade de Carolina Cotrim Dal Pozzo. O objetivo principal é avaliar e comparar a capacidade de exercício e os hábitos de vida de crianças com peso adequado e acima, na faixa etária entre 6 a 10 anos, de ambos os sexos, que frequentam a rede municipal pública de ensino do município de Londrina/Pr.

A metodologia consiste em uma avaliação do peso e da altura realizada por um dos pesquisadores; avaliação dos hábitos de vida por meio do Inventário EVIA – Estilo de Vida em Crianças e Adolescentes, questionário que será respondido pela criança de forma individual. Tratando-se de crianças com idade inferior a 8 anos, as informações serão colhidas em forma de entrevista, enquanto que aqueles de maior idade preencherão o questionário de próprio punho após orientações dadas pelos pesquisadores; também será enviado o mesmo questionário aos pais para ser respondido; e avaliação da capacidade de exercício utilizando o Teste de Caminhada de Seis Minutos que consiste em solicitar à criança ou adolescente para que caminhe por seis minutos em um corredor de 30 metros, acompanhada pelo avaliador, sendo que os procedimentos antes e após o teste serão explicados e a criança será monitorada para que não entre em fadiga com o teste, podendo interrompê-lo se preciso, sempre será checado com a professora se a criança está bem para participar da avaliação.

As avaliações serão realizadas no ambiente escolar nos dias e horários estabelecidos pelos professores e dirigentes das escolas, de maneira que não interfira nas atividades escolares programadas.

Após o término do estudo, será realizada uma devolutiva a cada responsável pelas crianças ou adolescentes que participarem do estudo, a respeito dos resultados da avaliação, caso houver, alterações antropométricas, nos hábitos de vida ou na capacidade funcional identificadas. Juntamente com a devolutiva, serão fornecidas orientações aos pais a respeito da necessidade ou não de algum tratamento, deixando os responsáveis a vontade em mostrar os resultados, o que poderá colaborar no tratamento. Se necessário será realizado um encaminhamento ao sistema de saúde do município.

Em qualquer momento da pesquisa você terá acesso ao profissional responsável pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Sinta-se completamente livre para participar da pesquisa ou não. Esclarecemos que o anonimato do menor está garantido; as informações serão sigilosas; a não participação não acarretará nenhum prejuízo à sua pessoa e ao menor; as informações e resultados obtidos ficarão a sua disposição; a participação do menor não acarretará qualquer desconforto, risco, ou dano; os benefícios esperados relacionam-se à melhoria da qualidade de vida e possíveis complicações futuras. Todas as anotações serão destruídas após a finalização do presente projeto.

Pela participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro, mas terá a garantia de que todas as despesas necessárias para a realização da pesquisa não serão de sua responsabilidade, e sim do pesquisador.

Eu, Carolina Cotrim Dal Pozzo, fisioterapeuta, mestranda do Programa de Ciências da Reabilitação, declaro que forneci todas as informações referentes a este estudo para o(a) responsável pelo menor, citados acima.

\_\_\_\_\_  
 Carolina Cotrim Dal Pozzo  
 Rua Eurico Hummig, 900 apt 903  
 Gleba Palhano, CEP: 86050-464, Londrina-PR.  
 (43)9966-4715

\_\_\_\_\_  
 Profa. Dra. Dirce Shizuko Fujisawa  
 Rua Borba Gato, 70 ap. 204 Centro, Londrina PR  
 CEP 86010-630  
 (43) 33453860/99930034

Eu, \_\_\_\_\_ (nome por extenso do responsável), declaro para os devidos fins que li as informações contidas nesse documento, fui devidamente informado (a) pelo (a) pesquisador (a) responsável quanto aos objetivos e metodologia e concordo na participação do meu filho (a) \_\_\_\_\_ na atual pesquisa.

Assinatura do responsável (ou impressão dactiloscópica): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Assinatura da criança (ou impressão dactiloscópica): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Data: \_\_\_\_\_

“Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o consentimento livre e esclarecido deste pesquisador para a participação neste estudo.”

\_\_\_\_\_ Data \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Assinatura

Caso tenha dúvidas ou sinta a necessidade de mais esclarecimentos, você poderá entrar em contato, também com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina, pelo telefone 43 3371-2490.

**Atenção:** Leia atentamente esse documento, caso esteja de acordo, por favor, assine para que possamos realizar as avaliações.