

# Valores médios percorridos no teste de caminhada de seis minutos em crianças saudáveis de Coari (AM)

*Mean values for the 6-minute walk test in healthy children of Coari (AM), Brazil*

*Valores medios recorridos por niños sanos de Coari (AM, Brasil) en la prueba de caminata de seis minutos*

Wandrea Sylvia Loretta Angulo de Moraes<sup>1</sup>, Carliane Moraes da Silva<sup>2</sup>, Alessandro dos Santos Pin<sup>3</sup>, Grasiely Faccin Borges<sup>4</sup>, Thiago dos Santos Maciel<sup>5</sup>

**RESUMO** | O objetivo desta pesquisa foi estabelecer valores médios percorridos para o teste de caminhada de seis minutos em crianças saudáveis no Norte do Brasil. Este foi um estudo experimental, randomizado, cego e transversal que avaliou 63 crianças saudáveis do sexo masculino e feminino, de 10 a 12 anos, que após terem seus dados antropométricos registrados foram treinadas e instruídas para a realização do teste conforme recomendações da *American Thoracic Society*, após avaliação-padrão. O teste foi realizado numa pista reta de 30 metros, com marcações a cada 3 metros e cones indicando onde o retorno deveria ser feito para a continuidade do teste. Ao final, foi refeita a avaliação pré-teste. Foi observado índice de massa corporal muito baixo nos meninos de 11 anos, e normal nas outras faixas. A frequência cardíaca imediata pós-teste apresentou-se significativamente elevada em todos os grupos ( $p < 0,001$ ), enquanto todos os outros dados cardiovasculares colhidos não apresentaram alterações. As distâncias percorridas foram significativamente inferiores às previstas por equação-padrão para todos os grupos e sexos ( $p < 0,0001$ ). O valor médio percorrido encontrado em meninas foi de  $436,30 \pm 56,74$  m e  $460,80 \pm 63,90$  m em meninos, enquanto a média geral foi de  $445,70 \pm 54,10$  m, abaixo dos valores esperados para a amostra. O resultado obtido pelo grupo estudado, menor que a média esperada, pode ser creditado ao fenótipo regional, mas o Índice de Desenvolvimento muito mais baixo que a média brasileira

deve ter sua influência mais bem estudada. Espera-se que os achados contribuam no apontamento de valores de referência do teste em crianças do Norte brasileiro.

**Descritores** | Teste de Esforço; Criança; Teste de Caminhada.

**ABSTRACT** | The objective of this research was to establish mean values covered for the six-minute walk test in healthy children in Northern Brazil. This was an experimental, randomized, blind and cross-sectional study that evaluated 63 healthy male and female children, aged 10 to 12 years, who after having their anthropometric data recorded were trained and instructed to perform the test as recommended by the American Thoracic Society, after standard assessment. The test was carried out on a straight track of 30 meters, with markings every 3 meters and cones indicating where the return should be made for the test continuity. At the end, the pre-test evaluation was redone. Very low body mass index was observed in 11-year-old boys, and normal in other age groups. The post-test immediate heart rate was significantly elevated in all groups ( $p < 0.001$ ), while all other cardiovascular data collected did not change. The distances covered were significantly lower than those predicted by the standard equation for all groups and sexes ( $p < 0.0001$ ). The average value found in girls was  $436.30 \pm 56.74$  m and  $460.80 \pm 63.90$  m in boys, while the general average was  $445.70 \pm 54.10$  m,

Trabalho apresentado no Congresso WCPT (World Confederation for Physical Therapy) realizado em Cape Town, África do Sul, em julho de 2017.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Amazonas (Ufam), Coari (AM), Brasil. E-mail: dedeiam@hotmail.com. Orcid: 0000-0002-0457-6686

<sup>2</sup>Universidade Federal do Amazonas (Ufam), Coari (AM), Brasil. E-mail: katrineprincess@hotmail.com. Orcid: 0000-0003-2391-0181

<sup>3</sup>Centro Universitário (UniCerrado), Goiatuba (GO), Brasil. E-mail: keysersoze@bol.com.br. Orcid: 0000-0002-6005-7696

<sup>4</sup>Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB), Teixeira de Freitas (BA), Brasil. E-mail: grasiely.borges@gmail.com. Orcid: 0000-0002-5771-6259

<sup>5</sup>Universidade Federal do Amazonas (Ufam), Coari (AM), Brasil. E-mail: macielts@hotmail.com. Orcid: 0000-0002-4291-7015

Endereço para correspondência: Alessandro dos Santos Pin – Rodovia GO 320, s.n., Jardim Santa Paula – Goiatuba (GO), Brasil – CEP: 75600-000 – E-mail: keysersoze@bol.com.br – Fonte de financiamento: nada a declarar – Conflito de interesses: nada a declarar – Apresentação: 20 Fev. 2018 – Aceito para publicação: 20 Out. 2019 – Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da USP (FMUSP) sob o protocolo nº 3871/12/127.

below the expected values for the sample. The result obtained by the studied group, less than the expected average, can be credited to the regional phenotype, but the Development Index much lower than the Brazilian average should have its influence better studied. The findings are expected to contribute to the establishment of reference values for the test in children from northern Brazil.

**Keywords** | Exercise Test; Child; Walk Test.

**RESUMEN** | El presente estudio tuvo como objetivo establecer los valores medios recorridos por niños sanos en el Norte de Brasil en la prueba de caminata de seis minutos. Este estudio es experimental, aleatorizado, ciego y transversal, que evaluó a 63 niños y niñas sanos/as, de edades entre 10 y 12 años, y tras registrados sus datos antropométricos recibieron capacitación e instrucción para realizar la prueba según lo recomendado por *American Thoracic Society*, después de la evaluación estándar. La prueba se realizó en una pista recta de 30 metros, con marcas cada 3 metros y conos que indicaban

dónde debe realizarse el retorno para la continuidad de la prueba. Al final, se rehizo la evaluación previa a la prueba. Se observó un índice de masa corporal muy bajo en niños de 11 años, pero normal en otros grupos de edad. La frecuencia cardíaca inmediata posprueba fue significativamente elevada en todos los grupos ( $p < 0,001$ ), mientras que no cambiaron los demás datos cardiovasculares recopilados. Las distancias recorridas fueron significativamente más bajas que las predichas por la ecuación estándar para los grupos y géneros ( $p < 0,0001$ ). Los valores medios encontrados fueron de  $436,30 \pm 56,74$ m en las niñas y  $460,80 \pm 63,90$ m en los niños, mientras que el promedio general fue de  $445,70 \pm 54,10$ m, por debajo de los valores esperados para la muestra. El resultado obtenido en el grupo estudiado, inferior al promedio esperado, puede acreditar al fenotipo regional, pero el Índice de Desarrollo mucho más bajo que el promedio brasileño debe tener su influencia mejor estudiada. Se espera que los hallazgos contribuyan al establecimiento de valores de referencia para la prueba en niños del Norte de Brasil.

**Palabras clave** | Prueba de Esfuerzo; Niño; Prueba de Paso.

## INTRODUÇÃO

O teste de caminhada de seis minutos (TC6') é uma avaliação clínica realizada por meio de um esforço submáximo<sup>1</sup> que estima a capacidade funcional dos pacientes através da medida da distância percorrida (DTC6') em um corredor plano por um período de seis minutos<sup>2,3</sup>. O teste é considerado uma importante ferramenta complementar no acompanhamento da solução de doenças cardiorrespiratórias<sup>4</sup>, podendo ser utilizado nos serviços de atenção à saúde primária desde que valores de referência para os diferentes biótipos existam.

O TC6' é utilizado para medir a capacidade física de adultos e jovens com algum tipo de patologia cardiorrespiratória, pois sua aplicação é simples, de baixo custo, tem significativa correlação com testes padrão-ouro (mais complexos e com maiores custos de aplicação) e alta reprodutibilidade<sup>2-4</sup>. A avaliação é também uma ferramenta confiável ao apontar a relação entre aptidão física, consumo de oxigênio e estado funcional do sistema cardiovascular e respiratório de indivíduos saudáveis<sup>5</sup> e portadores de doenças, avaliando inclusive a capacidade de realização das atividades de vida diária<sup>3,4,6-9</sup>.

O uso constante do TC6' como instrumento de avaliação das condições físicas de pacientes tem estimulado a realização de pesquisas para obter valores

de referência do teste<sup>10-13</sup>, o que é essencial no caso da população infantil, considerando as mudanças fisiológicas e estruturais em curtos espaços de tempo<sup>3,14-16</sup>. O TC6' é utilizado em crianças com diversas patologias<sup>7-8,17-21</sup>, e muitos países já estabeleceram valores de referência do teste em crianças saudáveis<sup>22,23</sup>.

No Brasil, foi realizado um único estudo para obter valores médios no TC6', em crianças do Sul<sup>24</sup>. Os autores apontaram correlação entre a distância percorrida no teste e dados antropométricos (peso e altura) e entre a frequência cardíaca pré e pós-teste, bem como traçaram uma equação para obter valores de referência. É importante ressaltar que fatores como diversidade fenotípica, climática, geográfica e cultural podem influenciar os valores<sup>15,22</sup>. Logo, o estudo citado não deve representar as crianças brasileiras como um todo.

Existem poucos relatos do uso do TC6' em crianças saudáveis com idade inferior a 12 anos<sup>25-27</sup>, o que dificulta a interpretação de valores e a observação da evolução de indivíduos patológicos.

O objetivo deste estudo foi estabelecer valores médios para o teste de caminhada de seis minutos em crianças saudáveis entre 10 e 12 anos de idade do Norte Brasileiro, com vistas a colaborar na elaboração de futuros valores de referência para a região.

## METODOLOGIA

Este artigo apresenta os resultados de estudo transversal realizado entre fevereiro e dezembro de 2014, com crianças saudáveis entre 10 e 12 anos, do sexo feminino e masculino, inseridas na rede de ensino municipal e estadual de Coari (AM), nas escolas que concordaram em participar da pesquisa. A investigação é parte de um estudo multicêntrico realizado em todo o Brasil, com a coordenação nacional do Instituto do Coração da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

O cálculo amostral foi realizado pela equipe com base nos preceitos de Jennen-Steinmetz e Wellek<sup>28</sup>, com o objetivo de construir uma curva de 95% de referência de distância percorrida por crianças com idade de 10 a 12 anos, de ambos os sexos, com distribuição normal e método paramétrico. Foi tolerado um erro absoluto de 1,5% em relação aos percentis de ordem 2,5% e 97,5%, considerando um cálculo de seis subpopulações, formadas pelas três classes em que estão inseridas as crianças de 10 a 12 anos. O tamanho da amostra foi calculado de acordo com a distribuição e densidade populacional da região Norte no ano de 2010 – 15.865.678 pessoas e 8,3%, respectivamente, de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>29</sup> –, resultando numa amostra de 63 sujeitos.

Os sujeitos da pesquisa foram convidados através de convites individuais aos seus responsáveis legais, que, após concordância com os objetivos do trabalho, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), devidamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Foram incluídas na seleção crianças saudáveis de acordo com triagem prévia (foram pedidos dados como data de nascimento, presença de patologias crônicas, histórico de saúde recente, histórico de realização de exercício físico e percepção parental sobre comportamento físico da criança, renda familiar e moradia), que não tinham adoecido nas duas semanas anteriores ao teste, praticantes de algum exercício físico regular e que devolveram o TCLE devidamente preenchido. Foi excluído da seleção quem apresentasse alguma doença cardiorrespiratória ou musculoesquelética, fizesse uso de medicamento que impedisse o exercício físico, não compreendesse o procedimento a ser feito ou não apresentasse o TCLE.

Depois de feita a triagem, os sujeitos aprovados foram selecionados aleatoriamente, até o 63º, e convidados a realizar o TC6' em uma data específica, na própria escola onde estudavam, em local previamente preparado pelos pesquisadores. Antes do teste, foi realizada avaliação

antropométrica, com aferição de peso, altura e índice de massa corporal (IMC) segundo classificação da Organização Mundial de Saúde (OMS)<sup>25</sup>.

O teste de caminhada foi realizado conforme estabelecido pela *American Thoracic Society*<sup>4</sup>. Os materiais utilizados para a realização do teste foram: instrumento de estação meteorológica portátil (Oregon BAR388HG) para verificar a umidade do ar e temperatura, cronômetro (Cronobio SW2018) para marcar o tempo do teste, trena (Lufkin 50m Y1750CM), monitor de pressão arterial periférica – PA (Omron HEM-742INT), oxímetro de pulso (Geratherm Oxy Control GT300C203) para verificar a frequência cardíaca e saturação periférica de oxigênio, estadiômetro (Avanutri) para verificar a altura da criança, balança digital (Acqua Sim 09190) para verificar o peso, fitas adesivas para demarcar o percurso, dois cones confeccionados com papel-cartão e escala de esforço percebido modificada de Borg<sup>30</sup>, que consiste em uma graduação de 0 a 10, em que 0 representa nenhum esforço e 10 representa esforço máximo.

O teste foi realizado em um corredor de 30 metros de comprimento com superfície plana, dura e reta, em ambiente com controle de temperatura e da umidade do ar, onde foram colocadas marcações em solo com fitas adesivas a cada 3 metros. Os cones foram posicionados antes da linha final e inicial do percurso, para que a criança fizesse a volta passando sobre a linha da marcação de início do teste<sup>4</sup>.

Antes da realização do teste, a criança foi orientada a caminhar com o objetivo de alcançar a maior distância possível, sem correr, durante seis minutos, podendo desacelerar a caminhada e parar caso sentisse necessidade. Em caso de interrupção, o cronômetro continuava registrando o tempo da caminhada e, se houvesse condições, o teste poderia continuar; caso contrário este deveria ser encerrado. O avaliador também apresentou a escala de esforço percebido de Borg e como ela funcionava e seria utilizada<sup>30</sup>.

A criança foi posicionada na linha de início do percurso e orientada para que caminhasse sozinha durante o teste. O examinador observou a criança a partir do ponto de partida, iniciando a contagem de tempo assim que ela começasse a caminhar. Durante o teste, frases de incentivo padronizadas foram utilizadas a cada minuto, e a cada 30 metros percorridos foi preenchido um quadrado na ficha de extração. Ao final do teste, completados os seis minutos, o avaliador pedia que a criança parasse, oferecendo-lhe uma cadeira para sentar, verificando sua frequência cardíaca (FC), saturação periférica de oxigênio (SatO<sub>2</sub>) e percepção de esforço (dispneia e fadiga) e questionando-a sobre a dificuldade do teste.

Após o primeiro e o segundo minutos após o TC6', foram verificados novamente a FC e a SatO<sub>2</sub>, seguindo o

protocolo da pesquisa multicêntrica. A distância adicional percorrida (o número de metros na última volta parcial, caso fosse incompleta) foi verificada e calculada ao final do teste. Também foi realizado um cálculo<sup>16</sup> de equações de referência para distância prevista no teste de caminhada de seis minutos (DPTC6'), que é utilizada para estabelecer a DPTC6' mínima e máxima utilizando variáveis como sexo, peso, altura e idade de cada indivíduo. O cálculo realizado para meninos é  $DPTC6' = 554,16 + (\text{diferença absoluta na FC} \times 1,76) + (1,23 \times \text{estatura [cm]})$ . Já para meninas, calcula-se  $DPTC6' = 526,79 + (\text{diferença absoluta na FC} \times 1,66) + (0,66 \times \text{estatura [cm]})$ .

Foram calculadas médias e desvio-padrão das variáveis: altura, peso corporal e FC pré/pós-teste. Foi realizado o teste D'Agostino para normalidade da amostra, teste t Student para dados paramétricos e teste Wilcoxon para dados não paramétricos; teste de Anova monocaudal com o pós-teste Dunnett's (múltiplas comparações), considerando o nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). Os dados foram analisados com o auxílio do programa Graphpad Prism 5.0.

## RESULTADOS

Foram avaliadas 63 crianças – 24 do sexo masculino (M) e 39 do sexo feminino (F) –, selecionadas aleatoriamente dentre a listagem montada, conforme atendimento aos critérios de inclusão e exclusão, até alcançar o  $n$  previsto. Todas compareceram adequadamente preparadas ao local da pesquisa, no dia previsto, e atenderam aos requisitos da triagem pré-teste, concluindo sem intercorrências o TC6'. A média de temperatura e umidade do ar durante a aplicação do TC6' correspondeu a:  $30,47 \pm 2,29^\circ\text{C}$  e  $54,14 \pm 7,49\%$ . Todas as crianças completaram o TC6'.

Tabela 1. Medidas antropométricas (M±DP) dos escolares do município de Coari (AM), 2014

Idade	Sexo	Peso (kg)	Altura (m)	IMC
10 (n=20)	F (n=15)	35,66±6,16	1,41±0,06	17,89±2,52
	M (n=5)	26,52±2,45	1,31±0,05	15,49±0,89
11 (n=23)	F (n=11)	37,60±7,86	1,44±0,08	18,10±2,93
	M (n=12)	34,54±7,08	1,41±0,06	17,33±2,67
12 (n=20)	F (n=13)	39,14±9,03	1,46±0,09	18,19±3,05
	M (n=7)	44,64±9,49	1,50±0,09	19,63±2,36

F: feminino; M: masculino; IMC: índice de massa corporal.

A Tabela 1 descreve as medidas antropométricas dos sujeitos, separados por idade e sexo. Observa-se nas subpopulações 10 e 11 anos que os indivíduos do sexo masculino apresentaram valores inferiores de peso e altura em relação ao sexo feminino, invertendo a proporção no grupo de 12 anos. A média do IMC total foi de  $18,46 \pm 2,80$ . Crianças do sexo masculino com idade de 10 anos apresentaram IMC muito baixo:  $15,49 \pm 0,89$ .

Todos os participantes da pesquisa praticavam exercício físico, dentre os quais 38,1% (n=24) realizavam somente educação física na escola, 49,2% (n=31) praticavam futsal/futebol, 4,8% (n=3) realizavam caminhada/corrida e 7,9% (n=5) faziam outras atividades. O tempo de exercício físico praticado na faixa de 10 anos foi  $29,92 \pm 19,38$  meses, de 11 anos  $31,18 \pm 31,56$  meses, e de 12 anos  $39,71 \pm 27,20$  meses. A média de frequência semanal foi de  $2,48 \pm 2,02$  dias.

Na Tabela 2, que mostra os parâmetros cardiorrespiratórios na realização do TC6', nota-se alteração significativa na FC final. A FC inicial, ao primeiro e segundo minutos de repouso, a pressão arterial (PA) sistólica e diastólica pré-teste, a  $\text{SatO}_2$  e a percepção de esforço não apresentaram diferença significativa entre os sexos.

Tabela 2. Parâmetros cardiorrespiratórios obtidos no teste de caminhada de seis minutos conforme protocolo traçado

	Gênero	Inicial (M±DP)	Final (M±DP)	1º minuto pós (M±DP)	2º minuto pós (M±DP)
FC	M	73,75±8,99	86,58±16,81*	74±13,84	77,79±9,33
	F	80,79±15,73	94,56±16,08*	86,59±13,23	85,67±15,32
PAS	M	97,88±10,31	-	-	-
	F	100,54±9,53	-	-	-
PAD	M	57,25±6,53	-	-	-
	F	58,31±6,21	-	-	-
SatO <sub>2</sub>	M	97,96±1	97,21±2	-	-
	F	97,92±1,08	97,69±1,28	-	-
Borg	M	-	0,98±1,31	-	-
	F	-	1,15±1,46	-	-

M: média; DP: desvio-padrão; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; SatO<sub>2</sub>: saturação de oxigênio; Borg: percepção de esforço através de escala de Borg modificada. \* $p < 0,001$ , poder do teste >95%.

A distância percorrida foi de  $445,70 \pm 54,10$ m. Na Figura 1 observa-se que a diferença entre distância percorrida no TC6' (DTC6') e distância prevista no TC6' (DPTC6')

foi significativamente baixa para os meninos (DTC6'  $460,80 \pm 62,97$ m vs. DPTC6'  $750,60 \pm 35,68$  m) e meninas (DTC6'  $436,30 \pm 56,74$ m vs. DPTC6'  $647,00 \pm 36,42$ m).

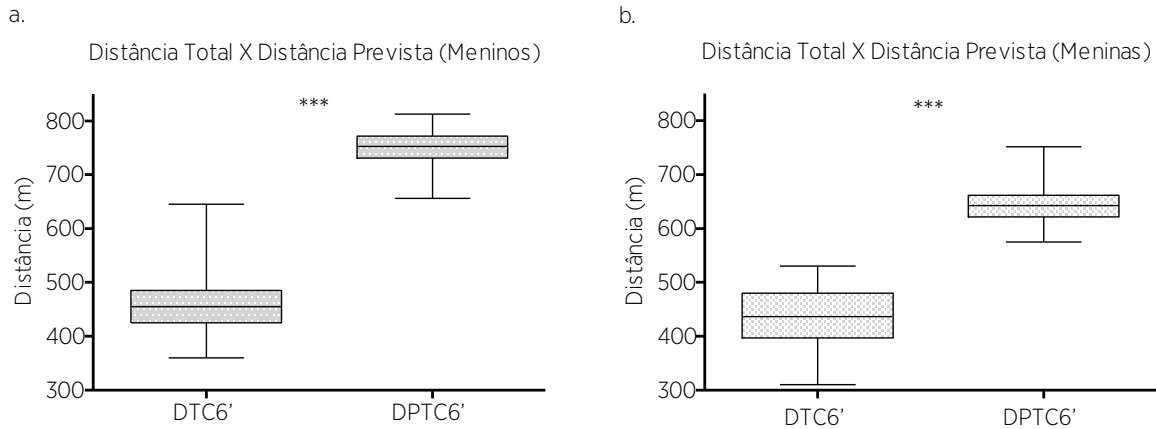


Figura 1. Comparação da distância percorrida e distância prevista no teste de caminhada de seis minutos

(a) meninos; (b) meninas. DTC6': distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos; DPTC6': distância prevista no teste de caminhada de seis minutos. \*\*\* $p < 0,001$ , poder do teste  $> 95\%$ .

Conforme visto na Figura 2, as distâncias percorridas foram de  $434,70 \pm 47,28$ m no grupo 10 anos,  $460,70 \pm 46,23$ m no grupo 11 anos e  $449,1 \pm 56,46$ m no grupo 12 anos. O grupo 11 anos percorreu a maior distância do teste, o que pode parecer estranho, tendo em vista que por conta do crescimento se devia esperar maior distância

percorrida pelo grupo 12 anos, embora a diferença não tenha sido significativa. Também não foram significativas as diferenças nas distâncias percorridas por sexo e faixa etária (10 anos: M  $445,40 \pm 18,62$ m, F  $421,30 \pm 61,41$ m; 11 anos: M  $472,80 \pm 82,67$ m, F  $443,40 \pm 43,07$ m; 12 anos: M  $452,50 \pm 46,48$ m, F  $446,9 \pm 64,17$ m).

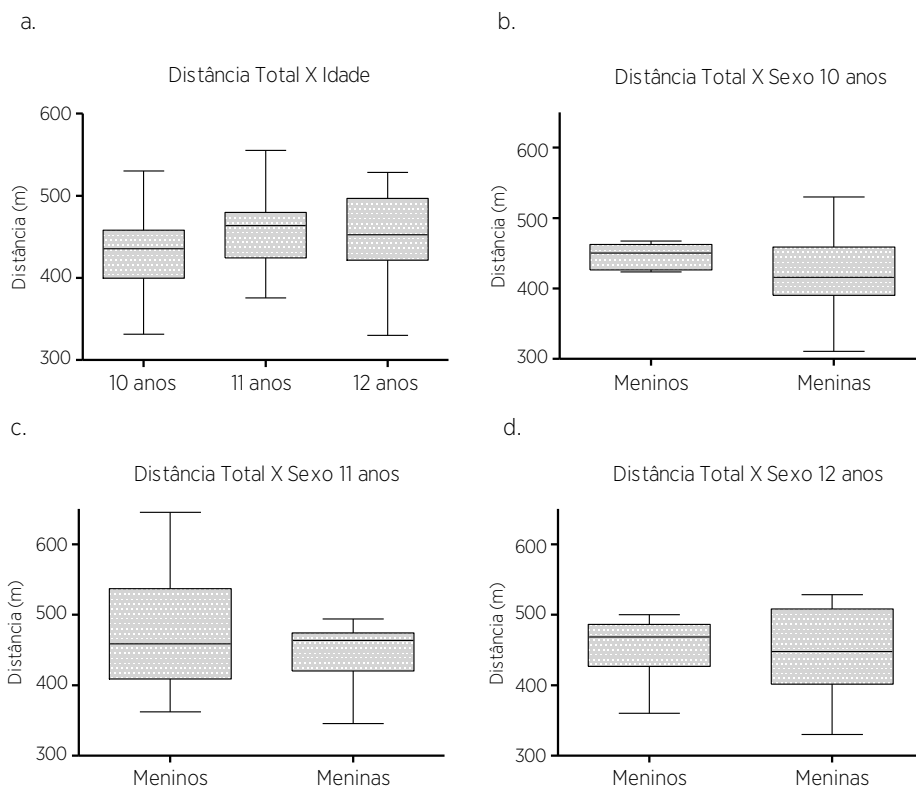


Figura 2. Comparação da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos

(a) entre as faixas etárias; (b) entre os sexos na faixa etária de 10 anos; (c) entre os sexos na faixa etária de 11 anos; (d) entre os sexos na faixa etária de 12 anos. Poder do teste  $> 95\%$ .

## DISCUSSÃO

O presente estudo determinou valores médios para escolares de 10 a 12 anos do Norte brasileiro, contribuindo para resultados mais consistentes de testes no Brasil, fornecendo valores de normalidade para aplicação clínica, possibilitando a comparação com atípicos e, desta forma, podendo estabelecer tratamentos precoces de forma segura, de modo a evitar agravos à saúde e reduzir gastos hospitalares e o índice de mortalidade por distúrbios cardiorrespiratórios<sup>26</sup>.

Além disso, é importante ressaltar que este é o primeiro estudo do tipo realizado na região, permitindo descrever o perfil atual dos sujeitos, que pode indicar disfunções cardiovasculares e pulmonares. O TC6' foi aplicado de forma criteriosa, porém sem qualquer complicação ou gastos elevados, comprovando ser um método acessível, que pode ser realizado por praticamente todos, exceto os que apresentem doença grave<sup>27</sup>.

O IMC diminuído pode estar relacionado ao índice de desenvolvimento humano (IDH) no município de Coari (AM). O IDH é uma informação utilizada pela Organização das Nações Unidas (ONU) para analisar a qualidade de vida de uma determinada população através da avaliação da escolaridade, da renda mensal e do nível de saúde. Segundo o IBGE<sup>29</sup>, o IDH de Coari foi de 0,586, valor consideravelmente abaixo da média nacional, o que sugere relação com o fator nutricional.

De acordo com a *American Thoracic Society*<sup>4</sup>, fatores como estatura, sexo, sobrepeso corporal e motivação, entre outros, podem influenciar a DTC6'. O IMC aqui observado, segundo classificação proposta pela OMS<sup>25</sup>, foi abaixo do normal em algumas idades<sup>31</sup>. Talvez, com o estabelecimento de valores de referência para cada região brasileira, até agora inexistentes, seria possível apontar com maior exatidão a existência ou não desta relação.

As variações observadas na FC, na PA periférica e na SatO<sub>2</sub> estão de acordo com o comportamento fisiológico esperado. Exemplo disso foi o aumento da FC, causado provavelmente pelo grau de esforço despendido durante o teste<sup>32</sup>. No entanto, no primeiro minuto pós-teste, houve redução da FC, sugerindo que o primeiro minuto pós-exercício é suficiente para recuperar um patamar próximo ao do pré-teste. No segundo minuto não houve mais queda, o que sugere que a verificação da resposta cardíaca na fase de recuperação deve ser feita num tempo maior após a conclusão da atividade, por exemplo aos 5 minutos, como vem acontecendo em protocolos de outras pesquisas com o TC6'<sup>14-16,22,23,33</sup>.

A PA sistólica (99,52±9,82mmHg) e a PA diastólica (57,90±5,56mmHg) em repouso foram inferiores aos valores da PA em repouso encontrados na literatura<sup>21</sup>.

A média de variação da SatO<sub>2</sub>, em estudo britânico, foi de 97-98% para o valor basal e 95-96% durante a execução do teste<sup>14</sup>. Os achados desta pesquisa revelaram valores fisiológicos de SatO<sub>2</sub> entre 97-98% pré e pós-teste em todas as crianças. A escala de Borg modificada, aplicada numa pesquisa por Priesnitz et al.<sup>24</sup> apresentou média de esforço percebido de 3 (moderado), enquanto aqui a média da escala foi de 1 (baixo), sem diferenças entre sexos e idade.

Em relação à DTC6' e à DPTC6, apesar da DTC6' em meninos ser superior à das meninas, a diferença não foi significativa. Embora uma pesquisa tenha determinado valores de referência em uma população de 456 crianças saudáveis, caucasianas, com diferença entre os sexos<sup>15</sup> (os meninos caminharam maiores distâncias que as meninas), aqui esta diferença entre sexos não foi significativa. Um fator a se considerar é que, observada a altura das crianças, tida como fator determinante para a distância percorrida<sup>4</sup>, vê-se a antecipação do desenvolvimento corporal das meninas em cerca de dois anos em relação aos meninos, percebida na diferença de altura a favor delas aos 10 e 11 anos, revertida pelos meninos aos 12 anos, o que atenuaria a diferença na distância percorrida. Outro fator a se considerar é que os estudos aqui apresentados são feitos com crianças de outras regiões e outros países, com situação sociocultural e fenotípica diferente do universo aqui estudado.

Usando como parâmetro de comparação dados do próprio Brasil, se fosse utilizada a equação de predição traçada pelos pesquisadores sulistas em pesquisa de determinação do TC6' em crianças<sup>24</sup>, encontraríamos a distância predita para a amostra aqui estudada do sexo masculino de 608,72m e para o feminino de 600,36m. As distâncias encontradas, de 460,80m para os meninos e 436,30m para as meninas equivalem a 75,7% e 72,67%, respectivamente, do que uma criança sulista de mesma faixa etária deveria percorrer. Isso reforça a tese de que não se deve nivelar as crianças das diferentes regiões do país (com suas diferenças biotípicas e socioeconômicas).

Extremamente significativa foi a inferioridade da DTC6' de meninos e meninas em comparação à DPTC6' conforme equação preditora<sup>16</sup>. Estudo realizado em Hong Kong, com crianças saudáveis com idade entre 7 e 16 anos, mostrou forte correlação entre altura e DTC6'<sup>19</sup>, possivelmente porque crianças mais altas têm uma passada maior<sup>4</sup>. Considerando os resultados desta pesquisa, somente entre as faixas etárias o resultado concordaria com as pesquisas citadas. Mas, analisando as distâncias percorridas entre os sexos por idade,

curiosamente observa-se o inverso do esperado na faixa etária de 10 a 11 anos, em que a média percorrida pelos meninos é superior à das meninas, contrária à altura média dos sexos, observando-se a concordância esperada apenas na faixa de 12 anos. Não há uma explicação que justifique essa diferença em relação a outras pesquisas<sup>17,19</sup>, mas, no estabelecimento de valores de referência para crianças suíças, uma diferença atípica entre os sexos na faixa etária de 11 anos também foi encontrada<sup>33</sup>. Uma hipótese: a influência do início da puberdade<sup>19</sup>.

A DTC6' para o grupo, independente de idade e sexo, foi de 445,70±54,10m, valor inferior ao encontrado em outros estudos<sup>15,24</sup>. Porém, como já foi discutido anteriormente, diversos fatores podem intervir nos resultados de DTC6', incluindo diferenças sociodemográficas e culturais e singularidades nos protocolos que estabelecem os valores de referência para cada pesquisa<sup>15,22,24,33</sup>. Além disso, pesquisadores chilenos<sup>22</sup> também correlacionaram seus resultados a valores de referência publicados em outros países, incluindo o Brasil, apresentando alterações significativas nos achados. Isto vem confirmar a premissa de que as diferenças culturais, econômicas e geográficas do Brasil exigem um mapeamento regional dos valores ideais do TC6'.

## CONCLUSÃO

Este estudo, primeiro do tipo realizado na região Norte, apontou valores médios percorridos por crianças com idade entre 10 e 12 anos no TC6'. As diferenças na média percorrida pelos sujeitos (significativamente mais baixa em relação à de outras regiões) podem ser explicadas pelas diferenças fenotípicas características da região, que influenciam na altura média do grupo, por exemplo. Outra hipótese a ser considerada e estudada mais a fundo é o IDH consideravelmente baixo em comparação à média nacional, de modo que fatores socioambientais e nutricionais podem ter influenciado os resultados. Espera-se, por fim, que os valores aqui apresentados contribuam com futuras equações de referência para o TC6' no Brasil.

## REFERÊNCIAS

1. Aquino ES, Mourão FAG, Souza RKV, Glicério BM, Coelho CC. Análise comparativa do teste de caminhada de seis minutos em crianças e adolescentes saudáveis. *Rev Bras Fisioter*. 2010;14(1):75-80.
2. Du H, Newton PJ, Salamonson Y, Carrieri-Kohlman VL, Davdison PM. A review of the six-minute walk test: its implication as a self-administered assessment tool. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2009;8(1):2-8. doi: 10.1016/j.ejcnurse.2008.07.001
3. Okuro RT, Schivinski CIS. Teste de caminhada de seis minutos em pediatria: relação entre desempenho e parâmetros antropométricos. *Fisioter Mov*. 2013;26(1):219-28. doi: 10.1590/S0103-51502013000100024
4. American Thoracic Society. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(1):111-7. doi: 10.1164/ajrccm.166.1.at1102
5. Gibbons WJ, Fruchter N, Sloan S, Levy RD. Reference values for a multiple repetition 6-minute walk test in healthy adults older than 20 years. *J Cardiopulm Rehabil*. 2001;21(2):87-93. doi: 10.1097/00008483-200103000-00005
6. Marino DM, Marrara KT, Di Lorenzo VAP, Jamami M. Teste de caminhada de seis minutos na doença pulmonar obstrutiva crônica com diferentes graus de obstrução. *Rev Bras Med Esporte*. 2007;13(2):103-6.
7. Noonan V, Dean E. Submaximal exercise testing: clinical application and interpretation. *Phys Ther*. 2000;80(8):782-807. doi: 10.1093/ptj/80.8.782
8. Rodrigues SL, Assis Viegas CA. Estudo de correlação entre provas funcionais respiratórias e o teste de caminhada de seis minutos em pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica. *J Pneumologia*. 2002;28(6):324-8.
9. Lima CA, Andrade AD, Campos SL, Brandão DC, Mourato IP, Brito MCA. Six-minute walk test as a determinant of the functional capacity of children and adolescents with cystic fibrosis: a systematic review. *Respiratory Medicine*. 2018;137:83-8. doi: 10.1016/j.rmed.2018.02.016
10. Casanova C, López MV, Marin JM, De Torres JP, Casas A, Montes de Oca M. Six minute walk distance in a multicenter study of healthy subjects aged 40-80 years in Spain and South America. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;175:A955.
11. Osses AR, Yáñez JV, Barría PP, Palacios MS, Dreyse DJ, Díaz PO, Lisboa BC. Reference values for the 6-minutes walking test in healthy subjects 20-80 years old. *Rev Med Chile*. 2010;138(9):1124-30.
12. Mylius CF, Paap D, Takken T. Reference value for the 6-minute walk test in children and adolescents: a systematic review. 2016;10(12):1335-52. doi: 10.1080/17476348.2016.1258305
13. Dourado VZ. Equações de referência para o teste de caminhada de seis minutos em indivíduos saudáveis. *Arq Bras Cardiol*. 2011;96(6):e128-38.
14. Cacau LDAP, Santana-Filho VJD, Maynard LG, Gomes Neto M, Fernandes M, Carvalho VO. Reference values for the six-minute walk test in healthy children and adolescents: a systematic review. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2016;31(5):381-8.
15. Vandoni M, Correale L, Puci MV, Galvani C, Codella C, Togni F, et al. Six minute walk distance and reference values in healthy Italian children: a cross-sectional study. *PloS one*. 2018;13(11):e0205792. doi: 10.1371/journal.pone.0205792
16. Li AM, Yin J, Au JT, So HK, Tsang T, Wong E, et al. Standard reference for the six-minute-walk test in healthy children aged 7 to 16 years. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007;176(2):174-8. doi: 10.1164/rccm.200607-8830C
17. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European Respiratory Society/American

- Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J*. 2014;44(6):1428-46. doi: 10.1183/09031936.00150314
18. Vanhelst J, Fardy PS, Salleron J, Bérguin F. The six-minute walk test in obese youth: reproducibility, validity, and prediction equation to assess aerobic power. *Disabil Rehabil*. 2013;35(6):479-82. doi: 10.3109/09638288.2012.699581
  19. Donadio MV, Heinzmann-Filho JP, Vendrusculo FM, Frasson PX, Marostica PJ. Six-minute walk test results predict risk of hospitalization for youths with cystic fibrosis: a 5-year follow-up study. *J Pediatr*. 2017;182:204-9. doi: 10.1016/j.jpeds.2016.11.071
  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;26:756-62. doi: 10.1055/s-2004-830558
  21. Kanburoglu MK, Ozdemir FM, Ozkan S, Tunaoglu FS. Reference values of the 6-minute walk test in healthy Turkish children and adolescents between 11 and 18 years of age. *Respiratory Care*. 2014;59(9):1369-75. doi: 10.4187/respcare.02891
  22. Gatica D, Puppo H, Vilarroel G, San Martín I, Lagos R, Montecino JJ, et al. Reference values for the 6-minutes walking test in healthy Chilean children. *Rev Med Chile*. 2012;140:1014-21. doi: 10.4067/s0034-98872012000800007
  23. D'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*. 2011;79:597-601. doi: 10.1007/s12098-011-0559-x
  24. Priesnitz CV, Rodrigues GH, Stumpf CS, Viapiana G, Cabral CP, Stein RT, et al. Reference values for the 6-min walk test in healthy children aged 6-12 years. *Pediatr Pulmonol*. 2009;44:1174-9. doi: 10.1002/ppul.21062
  25. World Health Organization. Growth reference 5-19 years [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2007 [cited 2020 Mar 6]. Available from: [http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/index.html](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/index.html)
  26. Shoemaker MJ, Curtis AB, Vangsnes E, Dickinson MG. Clinically meaningful change estimates for the six-minute walk test and daily activity in individuals with chronic heart failure. *Cardiopulm Phys Ther J*. 2013;24(3):21-9.
  27. Polkey MI, Spruit MA, Edwards LD, Watkins ML, Pinto-Plata V, Vestbo J, et al. Six-minute-walk test in chronic obstructive pulmonary disease: minimal clinically important difference for death or hospitalization. *Am J Resp Critical Care Med*. 2013;187(4):382-6. doi: 10.1164/rccm.201209-1596OC
  28. Jennen-Steinmetz C, Wellek S. A new approach to sample size calculation for reference interval studies. *Stat Med*. 2005;24(20):3199-212. doi: 10.1002/sim.2177
  29. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades [Internet]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; c2017 [cited 2020 Mar 6]. Available from: <http://www.cidades.ibge.gov.br>
  30. Borg GV. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exercise*. 1982;14(5):377-81. doi: 10.1249/00005768-198205000-00012
  31. Géa-Horta T, Felisbino-Mendes MS, Ortiz RJF, Velasquez-Melendez G. Association between maternal socioeconomic factors and nutritional outcomes in children under 5 years of age. *J Pediatr*. 2016;92(6):574-80. doi: 10.1016/j.jpdp.2016.05.012
  32. Lobato JCP, Kale PL, Velarde LGC, Szklo M, Costa AJL. Correlation between mean body mass index in the population and prevalence of obesity in Brazilian capitals: empirical evidence for a population-based approach of obesity. *BMC Public Health*. 2015;15(1):322. doi: 10.1186/s12889-015-1637-1
  33. Ulrich S, Hildenbrand FF, Treder U, Fischler M, Keusch S, Speich R, Fasnacht M. Reference values for the 6-minute walk test in healthy children and adolescents in Switzerland. *BMC Pulm Med*. 2013 Aug 5;13:49. doi: 10.1186/1471-2466-13-49