

## VALORES DE REFERÊNCIA PARA O TESTE *TIMED UP-AND-GO* (TUG) EM CRIANÇAS SAUDÁVEIS DE 7 A 12 ANOS: UM ESTUDO REGIONAL

Beatriz de Souza Espigares (IC) e Marcelo Fernandes (Orientador)

Apoio: PIBIC Mackpesquisa

### RESUMO

A obesidade infantil vem aumentando de forma rápida devido aos maus hábitos alimentares e ao sedentarismo e, nesta perspectiva, são muitos os estudos que buscam avaliar a capacidade física desta população afim de obter dados acerca do impacto deste estilo de vida. O teste *Timed Up and Go* (TUG) é utilizado para avaliação da capacidade física, porém, não há valores de referência na população infantil, o que dificulta a comparação de valores obtidos. Assim, objetivamos trazer valores normativos para o teste TUG em crianças da cidade São Paulo e verificar eventuais diferenças de desempenho associadas ao sexo. Devido a situação pandêmica, a proposta inicial de avaliarmos uma mostra significativa desta população ficou comprometida, sendo feitos ajustes técnicos no protocolo de pesquisa e aprofundamento da pesquisa acerca do tema. Foram estudadas 10 crianças típicas (4 meninas), com idade de  $9,7 \pm 1,9$  anos, divididas em G1 (meninas) e G2 (meninos), sendo ambos os grupos submetidos a três testes TUG em mesmas condições. Foi observado um tempo médio de 6,1 segundos na amostra geral e elevação significativa da FC ( $p < 0,05$ ) entre repouso e final durante a segunda repetição do teste (T2) para a amostra geral, sem diferenças para as demais variáveis. Não houve diferença significativa na duração de tempo dos testes entre G1 e G2. Verificamos, no entanto, redução significativa do tempo de realização segundo (T2) para o terceiro (T3) testes ( $p < 0,05$ ) no G1. Desta forma, concluímos que o tempo médio de realização do teste TUG em uma amostra de crianças foi de 6,1 segundos com uma redução significativa do tempo de realização para crianças do sexo feminino, sugerindo melhora do desempenho nesta subpopulação e um possível efeito treinamento.

**Palavras-chave:** Criança; Testes Físicos; Capacidade Física.

### ABSTRACT

Childhood obesity has been increasing rapidly due to poor eating habits and sedentary lifestyles and, from this perspective, there are many studies that seek to assess the physical capacity of this population in order to obtain data on the impact of this lifestyle. The Timed Up and Go (TUG) test is used to assess physical capacity, however there are no reference values in the child population, which makes it difficult to compare the values obtained. Thus, we aimed to bring normative values for the TUG test in children from São Paulo city and to verify possible differences in performance associated with gender. Due to the pandemic situation, the initial

proposal to evaluate a significant sample of this population was compromised, so technical adjustments were made to the research protocol and the research on the theme was deepened. We studied 10 typical children (4 girls), aged  $9,7 \pm 1,9$  years, divided into G1 (girls) and G2 (boys), both submitted to three TUG tests under the same conditions. It was observed a mean time of 6.1 seconds in the general sample and significant elevation of HR ( $p < 0,05$ ) between rest and end in the second repetition of the test (T2) for general sample, without differences for the other variables. There was no significant difference in the duration of the tests between G1 and G2. However, we noticed a significant reduction from the second (T2) to the third (T3) tests ( $p < 0,05$ ) in G1. Thus, we conclude that the mean time to perform the TUG test in a sample of children was 6,1 seconds with a significant reduction in performance time for female children, suggesting improved performance in this subpopulation and a possible training effect.

**Keywords:** Child; Physical Tests; Physical Capacity.

## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a prevalência mundial da obesidade aumentou rapidamente de forma a ser caracterizada como uma epidemia mundial. Doenças crônicas, como diabetes mellitus e doenças cardiovasculares, possuem, no geral, etiologia ligada às alterações metabólicas e obesidade. Costumeiramente, a obesidade tem sido mais estudada na população adulta, no entanto, na última década, evidências têm se acumulado quanto a sua incidência na faixa etária infantil, fato que tem elevado a preocupação quanto ao tema (WHO, 2014; SILVA *et. al*, 2019).

A obesidade infantil tem sua origem em questões intrínsecas e extrínsecas à criança. A seu componente extrínseco associa-se um conjunto de maus hábitos, dentre eles a falta de atividade física, sedentarismo, uso prolongado de eletroeletrônicos, além de alimentação de baixa qualidade juntamente com a falta de alimentos saudáveis. Esse conjunto de comportamentos conduz à realização de atividades com baixo gasto energético e, por conseguinte, favorecem o aparecimento da obesidade (MAZOQUE E QUINTÃO, 2016; SILVA *et. al*, 2019).

Hábitos alimentares inadequados não ocorrem somente por preferências alimentares, mas também por fatores socioeconômicos como a falta de poder aquisitivo e falta de acesso a informações pelos responsáveis. Este quadro desfavorece o acesso a alimentos adequados para que as crianças se desenvolvam de maneira saudável (MAZOQUE E QUINTÃO, 2016). Medidas preventivas voltadas exclusivamente para a atenção e o cuidado com a saúde na infância são mandatórias e fundamentais para que se previnam estes agravos.

O estudo da capacidade física (CF) em crianças e adolescentes vem crescendo no sentido de munir pesquisadores e clínicos com dados mais claros acerca do impacto do estilo de vida atual nesta população. Neste sentido, podem ser utilizados muitos testes com o objetivo de avaliar a CF. Dentre eles, podemos citar o teste de esforço cardiopulmonar (TEC), que é considerado o *padrão-ouro* para avaliação física. Embora confiável e preciso, o TEC exige equipamento específico de alto custo e pessoal especializado para sua execução. No sentido de aumentar a base de dados acerca da CF (mantendo-se a confiabilidade) nas diversas populações, determinados testes de campo têm surgido como opções mais baratas, embora ainda seguras. Dentre eles podemos citar o Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6) e o Teste *Get-Up and Go* (OLIVEIRA *et. al*, 2016; PODSIADLO E RICHARDSON, 1991). Estes testes possuem boa aplicabilidade em se tratando de recursos materiais e humanos e representam muito bem a CF em correlação com a atividade física habitual dos indivíduos avaliados. Outro teste também igualmente muito utilizado na prática clínica devido

ao seu baixo custo, fácil execução, alta segurança e valor prognóstico é o teste *Timed Up and Go* (*TUG*) (PODSIADLO E RICHARDSON, 1991; WILLIAMS *et. al*, 2005).

O objetivo do teste *TUG* é avaliar a mobilidade funcional do indivíduo (NICOLINI-PANISSON E DONADIO, 2013). Para isso, são reproduzidas atividades de mobilidade funcional semelhantes às atividades diárias. Para sua execução, o paciente deverá levantar-se de uma cadeira, caminhar sobre uma linha de 3 metros de distância sinalizada no chão, virar, voltar e sentar-se novamente (PODSIADLO E RICHARDSON, 1991). O desempenho no teste é avaliado de acordo com o tempo, medido em segundos, utilizado para execução da tarefa, o que define, por sua vez, o risco de quedas no indivíduo avaliado. Para a interpretação, entende-se que quanto menor o tempo para percorrer a distância determinada, melhor o equilíbrio postural e menor o risco de quedas (SOUZA, 2016).

Inicialmente o teste *TUG* era utilizado para a população idosa com o objetivo de avaliar a mobilidade funcional, o risco de quedas ou o equilíbrio dinâmico, ou, até mesmo, limitações motoras como a paralisia cerebral (PC), a doença de Parkinson, o acidente vascular encefálico, a síndrome de Down (SD) e entre outras. Por conta da praticidade, o *TUG* também passou a ser utilizado em crianças e adolescentes que apresentam algum tipo de limitação motora e/ou déficit de equilíbrio e, por isso, passou a ser comparado com a escala *Pediatric Evaluation of Disability Inventory* (*PEDI*), uma ferramenta de avaliação de capacidade funcional e *performance* em crianças com deficiência (NICOLINI-PANISSON E DONADIO, 2013; CARMAN; ROOK; RUPRECHT, 1999).

No contexto da atividade física enquanto intervenção não farmacológica para melhora dos índices de saúde em populações de crianças com e sem condições patológicas, testes físicos como o *TUG* tornam-se relevantes para uma correta avaliação de déficits funcionais, prescrição de exercícios e acompanhamento terapêutico. Contudo, não há valores de referência para o teste *TUG* na população infantil, o que dificulta a comparação de valores obtidos. Valores de referência devem levar em consideração diferenças culturais e territoriais as quais cada população está submetida. Isto implica na determinação de valores que reflitam as características da população alvo. Nesse sentido, escolhemos estudar, como objetivo primário, os valores normativos para o teste *TUG* em crianças da cidade São Paulo e, como secundário, eventuais diferenças de desempenho associadas ao sexo.

O estabelecimento de valores referenciais auxilia profissionais no levantamento epidemiológico, na prática clínica e terapêutica de avaliação em situações de saúde/doença e em pesquisas. Estudos sugerem a necessidade de se estabelecer valores de referência para o teste *TUG* em crianças e adolescentes típicos devido à facilidade de interpretação e aos seus resultados fidedignos. Sua aplicabilidade tem sido relatada no diagnóstico funcional

tanto em condições de normalidade quanto em situações clínicas, como em casos de câncer e fibrose cística, possibilitando que os profissionais planejem, monitorem e documentem o progresso do tratamento de seus pacientes (NICOLINI-PANISSON E DONADIO, 2014; WILLIAMS *et. al*, 2005).

Atualmente, ainda são utilizados valores de referência de outros países e regiões como o Paquistão (HABIB E WESTCOTT, 1998; HABIB; WESTCOTT; VALVANO, 1999), a Pensilvânia (MARCHESE *et. al*, 2012) e a Austrália (WILLIAMS *et. al*, 2005). No Brasil, até o momento, foi realizado apenas um trabalho na região Sul, estabelecendo valores normativos para o *TUG* dentro daquela territorialidade (GOIS E CARVALHO, 2020). Considerando as diferenças étnico-culturais existentes entre a nossa região (São Paulo) e as demais regiões do Brasil, este estudo teve como objetivo principal estabelecer valores normativos para o teste *Timed Up and Go* para crianças paulistanas de idade entre 7 e 12 anos residentes na cidade de São Paulo. E como objetivo secundário, o estudo busca verificar possíveis diferenças entre meninos e meninas quanto ao desempenho no teste.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

O teste *TUG* foi desenvolvido em 1991, por Podsiadlo e Richardson, a partir da versão proposta por Mathias *et. al*. E, em 1986, denominada "*Get-up and Go*". O teste "*Get-up and Go*" tinha como objetivo original avaliar clinicamente as alterações do equilíbrio dinâmico em idosos durante o desempenho de uma tarefa com que apresentasse situações críticas para a queda. A partir desse estudo, Podsiadlo e Richardson acrescentaram o uso do tempo em segundos para a pontuação do teste, denominando-o *Timed "Up & Go"* e eliminando a limitação existente na escala de pontuação original (NICOLINI-PANISSON E DONADIO, 2013).

O teste *TUG* é de fácil aplicação e reproduz atividades de mobilidade funcional semelhantes às atividades diárias. Para sua execução, solicita-se que o indivíduo se levante de uma cadeira comum (com altura do assento entre 44 e 47 cm), ande uma distância de 3 metros (demarcada no chão) em um ritmo confortável, vire e volte para se sentar. O indivíduo deve ser instruído a não usar os braços para se levantar assim como nenhuma assistência física deve ser dada a ele. O tempo para se concluir a tarefa é medido por um cronômetro que deve ser iniciado ao comando "vá" e interrompido somente quando as costas do indivíduo estiverem posicionadas contra a parte de trás da cadeira após sentar-se novamente. Nesse sentido, melhores desempenhos são indicados por tempos mais curtos. Muitos estudos optaram, no entanto, por uma versão modificada do teste em que se solicita ao paciente a marcha mais rápida possível com segurança (PODSIADLO E RICHARDSON, 1991; HERMAN; GILADI; HAUSDORFF, 2011).

Este teste abrange muitas das tarefas de mobilidade especificadas pela Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) que são praticadas diariamente pelo indivíduo, como a alteração da posição básica do corpo, a permanência da posição do corpo, a auto transferência de posição, a caminhada e o movimento. O *TUG* é de grande vantagem, pois pode ser utilizado na avaliação da mobilidade funcional de pacientes antes, durante e após o tratamento, sendo que, para cada avaliação utilizando-se o *TUG*, três medidas são recomendadas e o resultado final é o de menor tempo obtido (NICOLINI-PANISSO E DONADIO, 2013).

O *TUG* é muito utilizado como instrumento de medida para a avaliação da mobilidade funcional, do risco de quedas ou equilíbrio dinâmico em adultos, sendo assim, os valores normativos desta população já estão estabelecidos. Para que uma criança ou adolescente tenha uma deambulação independente e funcional, é preciso realizar os movimentos na postura sentada e bípede com equilíbrio. As atividades presentes no teste avaliam a mobilidade funcional e o equilíbrio ao passar da posição sentada para posição em pé, ao caminhar, fazer a volta e sentar-se novamente. Desta forma, o *TUG* avalia, de maneira prática, a mobilidade funcional, o que justifica sua crescente utilização na pediatria (NICOLINI-PANISSON E DONADIO, 2013).

O desenvolvimento e o refinamento dos padrões e das habilidades motoras ocorrem por meio da herança genética e experiências individuais juntamente às demandas específicas da tarefa de movimento. De maneira que, ao estudar este desenvolvimento, é necessária a atenção aos fatores que podem alterar o mesmo, como a direção do desenvolvimento (cefalocaudal e proximodistal), taxa de crescimento, entrelaçamento recíproco, prontidão, períodos de aprendizagem críticos e sensíveis, diferenças individuais, filogenia e ontogenia, fatores do ambiente, estimulação e privação, fatores das tarefas físicas, prematuridade e distúrbios alimentares (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013, p. 84).

Dentre estes fatores, as habilidades ontogenéticas dependem do aprendizado e de oportunidades ambientais, ou seja, necessitam de prática e experiência e são influenciadas pela cultura. O ambiente (ontogenia) tem relação direta com o nível de domínio de qualquer movimento voluntário. Portanto, oportunidades de prática, estímulo e instrução, a ecologia ou condições do ambiente contribuem de forma significativa para o desenvolvimento das habilidades de movimento ao longo da vida (GESELL, 1954 *apud* GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013, p. 88).

O desenvolvimento motor pode ser alterado de acordo com a estimulação ou privação do aprendizado de diferentes habilidades, as quais podem sofrer influências intrínsecas, maturação da sequência do desenvolvimento, bem como influências extrínsecas, influências

ambientais sobre o ritmo do desenvolvimento, sendo que estas podem se dar por limitações ou restrições de oportunidades para a prática e aquisição de habilidades motoras no ambiente (BAYLEY, 1935; SHIRLEY, 1931; WELLMAN, 1937 *apud* GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013, p. 90).

O desempenho motor não sofre somente influências biológicas, mas também das condições ambientais e das leis físicas, de forma que a interação destes fatores modifica o curso do desenvolvimento motor em todas as fases da vida. Sendo assim, fatores como a influência da etnia e da classe social, do gênero, e da formação étnica cultural tem impacto sobre este crescimento e o desenvolvimento motor (BOUCHARD E BAR-OR, 2004; BRANTA *et. al*, 1987; BRIL, 1985; GALLAHUE *et. al*, 1996; MALINA; BOUCHARD; BAR-OR, 2004 *apud* GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013, p. 92).

### 3. METODOLOGIA

O presente estudo faz parte de um estudo multicêntrico envolvendo a Universidade Federal de Sergipe (UFS), Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM) e mais 11 Universidades do país, representando, demograficamente, as regiões brasileiras. Foram incluídas neste estudo crianças paulistanas consideradas típicas, com idade entre 7 e 12 anos. Os objetivos da pesquisa e os procedimentos aos quais os participantes foram submetidos foram informados às crianças por meio da apresentação do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e aos responsáveis por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos Pais ou Responsáveis Legais. A coleta de dados foi feita após apresentação do projeto ao responsável, em ambientes arejados, podendo ser a residência do participante, conforme agendamento. Todos os termos, bem como o estudo, foram devidamente aprovados pela Comissão de Ética das Instituições envolvidas. Foi disponibilizado um endereço na internet aos responsáveis, por meio dos participantes, no qual apresentamos um vídeo explicativo sobre o teste *TUG* e os procedimentos que o participante realizou. O endereço é: <https://youtu.be/rLAWeJU6y3o>. Foi realizada uma devolutiva aos pais por meio de e-mail ou contato pessoal.

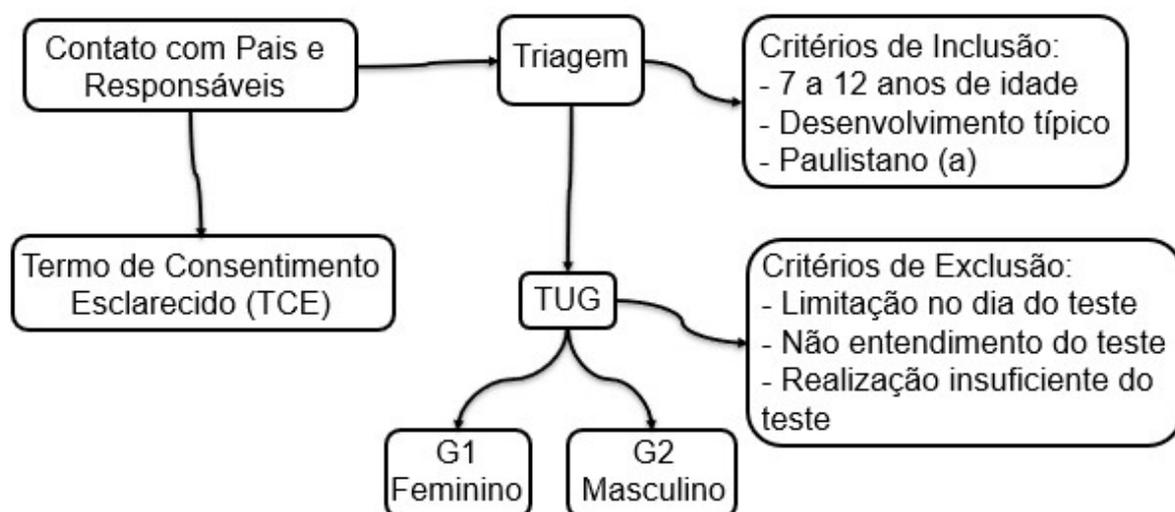
Foram excluídos da pesquisa os participantes que apresentaram algum tipo de limitação no dia do teste, como resfriado, gripe e febre, além daqueles que não entenderam o teste *TUG* ou o realizaram de forma insuficiente.

Os participantes foram triados e recrutados a partir do contato direto com os responsáveis, os quais receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A triagem dos indivíduos saudáveis foi feita através de uma ficha preenchida pelos responsáveis do participante, as quais foram completadas com informações do participante, como a presença de alguma limitação física ou doenças que impossibilitassem a realização de atividades

físicas, a prática regular de atividade física e a utilização de algum tipo de medicamento. Nesta ficha de triagem constava o link (endereço de internet) para o *Youtube* mencionado acima.

Após o consentimento e preenchimento da ficha de triagem, os participantes inclusos foram divididos em dois grupos: o grupo G1, composto somente por meninas, e o grupo G2, somente por meninos. Ambos os grupos realizaram o teste *TUG* da mesma forma em um dia específico previamente agendado com os responsáveis, respeitando-se as normas de prevenção de contaminação de COVID-19, com o uso de máscaras e realizando-se a higienização de todos os utensílios utilizados.

Figura 1: Delineamento do projeto.



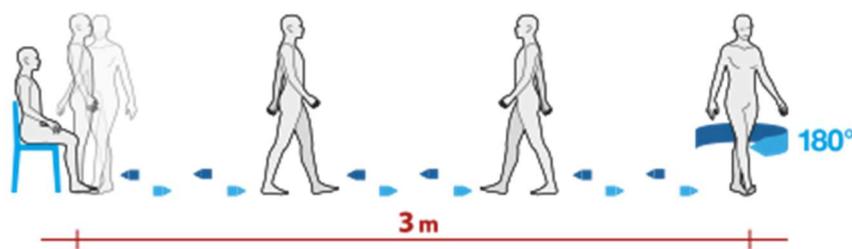
Os dados coletados foram preenchidos em uma ficha de extração de dados padronizada e impressa. Em seguida, os dados foram inseridos em arquivo em *Excel* (com nome, telefone, Índice de Massa Corporal (IMC), comprimento dos membros inferiores (MMII), prática de atividade física, Pressão Arterial Sistólica (PAS) / Pressão Arterial Diastólica (PAD), Frequência Cardíaca (FC), Saturação periférica de Oxigênio (SpO<sub>2</sub>), percepção subjetiva de esforço (Escala de Borg), lado para o qual o participante deu a volta no final dos 3 metros e tempo de teste).

A avaliação do teste *TUG* foi baseada nos estudos de Nicolini Panisson *et. al* (2014), Williams *et. al* (2005) e Habib *et. al* (1999). O local de realização do teste era livre de circulação de pessoas, evitando-se perturbações ao teste, além de ter superfície plana, dura e reta, com 3 metros de comprimento. Além disso, foram utilizados um cronômetro e uma cadeira sem braços, com encosto rígido, a qual não se deslocava no momento em que o participante se transferia de sedestação para ortostase. O desfecho principal do teste consistiu na quantidade

de tempo necessária para que o participante o concluísse. Os resultados secundários foram a FC e SpO<sub>2</sub>, Borg e lado da volta.

O circuito era de 3 metros conforme a descrição de Nicolini-Panisson *et. al* (2014) e Williams *et. al* (2005). O percurso foi medido por uma fita métrica, trena ou similar, demarcando-se com fita no início e final do percurso (Figura 2).

Figura 2: Circuito do Teste TUG.



Foi explicado ao participante que o teste deveria ser realizado no menor tempo possível. O participante iniciou o teste sentado, com a região glútea apoiada ao assento e costas recostadas ao encosto da cadeira, sem apoio de membros superiores e pés apoiados sobre a linha inicial do percurso. O objetivo era levantar, caminhar o mais rápido possível e com segurança até a linha demarcada no chão a 3 metros de distância, virar-se sobre o próprio eixo, voltar para a cadeira, e sentar-se novamente tocando a região glútea ao assento, recostando-se ao encosto da cadeira (NICOLINI-PANISSON E DONADIO, 2014; WILLIAMS *et. al*, 2005). Durante o teste, o participante poderia desacelerar a caminhada e parar caso houvesse necessidade. Em casos de interrupção, o cronômetro continuava registrando o tempo do teste. Se houvesse condições de continuar, prosseguia-se, caso contrário, o teste era encerrado (BROOKS; SOLWAY; GIBBONS, 2003).

Após a explicação, o investigador demonstrava o teste TUG. O participante realizava a familiarização do percurso e permanecia então em repouso por 15 minutos. Foram realizados três testes cronometrados (Teste 1, Teste 2 e Teste 3) com intervalo de 2 min entre eles. Cada teste TUG era iniciado no momento em que o participante recebia o comando verbal com instruções de velocidade: “levante-se na palavra 'vá', caminhe até a fita o mais rápido possível, vire-se, volte para a cadeira e sente-se”. Além disso, durante o teste, o avaliador observou o lado escolhido pelo participante para a realização da volta no final dos 3 metros e preencheu a ficha de extração de dados padronizada.

Os valores obtidos foram analisados em comparação a outros estudos de valores referenciais para o teste TUG na população infantil (HABIB E WESTCOTT, 1998; HABIB;

WESTCOTT; VALVANO, 1999; MARCHESE *et. al*, 2012; WILLIAMS *et. al*, 2005; GOIS E CARVALHO; 2020). Foi realizada a análise estatística dos dados obtidos.

Originalmente, a metodologia deste estudo previa o recrutamento de indivíduos a partir do contato com Instituições de Ensino (Escolas Públicas ou Privadas), as quais contatariam seus responsáveis legais e lhes enviariam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A coleta de dados seria realizada em Instituições (Escolas) após uma apresentação do projeto ao responsável, sua anuência e assinatura do TCLE, e ambos os grupos realizariam o teste *TUG* da mesma maneira em um dia específico previamente agendado juntamente com a instituição de ensino.

### Análise dos dados

As variáveis estudadas foram apresentadas em média e desvio-padrão. A comparação estabelecida entre os grupos (G1 e G2) foi realizada utilizando-se o teste *one-way* ANOVA com teste *post-hoc* de Tukey. O valor de “p” significativo foi de  $p < 0,05$  e o programa estatístico utilizado foi o *PAST*<sup>®</sup>.

## 4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Devido a situação pandêmica atual e regência do isolamento social, a proposta inicial de coleta ficou comprometida, dado ao fechamento das instituições de ensino em obediência às normas de segurança sanitárias. Nesse sentido, a amostra foi composta por 10 indivíduos que foram recrutados no início da pandemia quando o recrudescimento das normas de segurança sanitária ainda não havia sido determinado. A amostra foi composta de seis meninos e quatro meninas. A amostra geral ( $n=10$ ) apresentou idade média de  $9,7 \pm 1,9$  anos, índice de Massa Corporal (IMC) de  $21 \pm 6,1$  Kg/m<sup>2</sup>, tamanho de membro inferior direito (MID) de  $72,4 \pm 9,2$  cm e tamanho de membro inferior esquerdo (MIE) de  $72,2 \pm 9,5$  cm (Tabela 1).

Tabela 1: Dados gerais da amostra.

Dados Gerais			
	Geral n=10	Meninos n= 6	Meninas n=4
Idade (anos)	$9,7 \pm 1,9$	$10 \pm 1,8$	$9,4 \pm 1,9$
Sexo (M/F)	6/4	-----	-----
Altura (cm)	$1,44 \pm 0,1$	$1,42 \pm 0,1$	$1,46 \pm 0,1$
Peso (Kg)	$44,9 \pm 19,1$	$46,9 \pm 22,7$	$43 \pm 13$
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	$21 \pm 6,1$	$22,2 \pm 7$	$20 \pm 4$
MID (cm)	$72,4 \pm 9,2$	$68,2 \pm 4,7$	$76,6 \pm 10,9^*$
MIE (cm)	$72,2 \pm 9,5$	$68,2 \pm 5,6$	$76,2 \pm 11,2$

IMC: Índice de Massa Corporal; MID: Membro Inferior Direito; MIE: Membro Inferior Esquerdo; \* $p=0,003049$  versus MID meninos.

As médias de tempo da amostra geral nas três repetições dos testes foram de  $6,2 \pm 1,0$  segundos (s),  $6,63 \pm 0,9$  s e  $6,0 \pm 1,2$  s, respectivamente, obtendo uma média de tempo de  $6,18 \pm 0,17$  s. Quando calculada a média de tempo dos indivíduos do sexo masculino, os valores obtidos foram de  $6,2 \pm 1,0$  s,  $6,5 \pm 0,9$  s e  $6,5 \pm 1,1$  s, respectivamente, com uma média de tempo de  $6,2 \pm 0,16$  s. Ao calcular as médias de tempo do sexo feminino, os valores obtidos foram de  $6,2 \pm 0,9$  s,  $6,24 \pm 0,9$  s e  $5,5 \pm 0,9$  s, com uma média de tempo de  $6,17 \pm 0,47$  s. Considerando-se a amostra geral, não houve diferença significativa entre o tempo dos testes (T1xT2xT3) (Tabela 2).

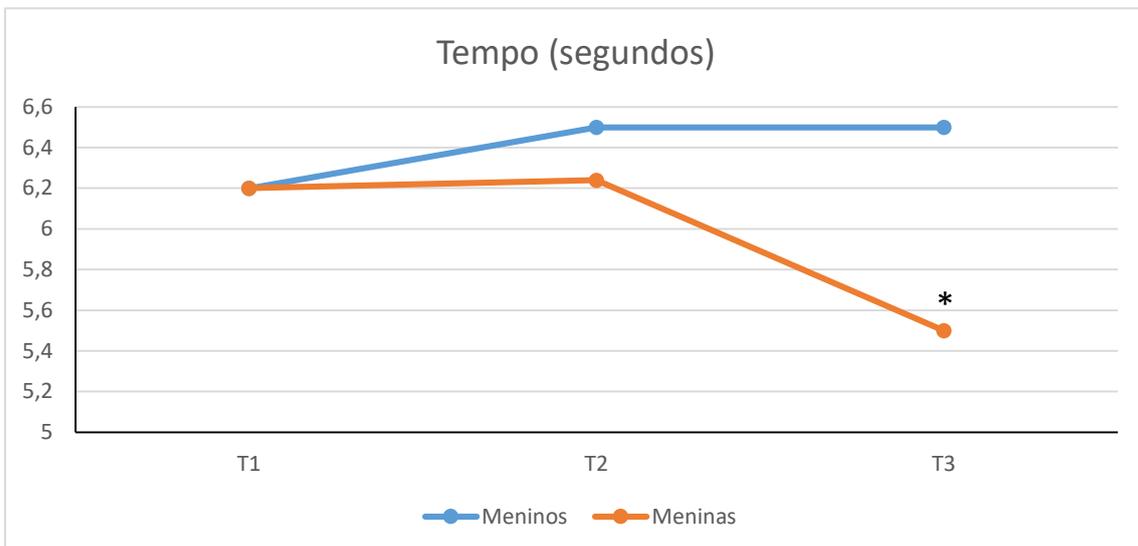
Entretanto, o grupo G1 (meninas), apresentou uma redução significativa no tempo de execução ( $p < 0,05$ ) quando comparados os tempos dos testes 3 e teste 1. Os demais índices não demonstraram diferenças significativas. O grupo G2 (meninos), estudados isoladamente, não apresentaram mudanças no desempenho entre as repetições dos testes (Gráfico 1).

Tabela 2: Médias de tempo em segundos nos testes T1xT2xT3.

Tempo (Segundos)			
	Geral n=10	Meninos n=6	Meninas n=4
T1	$6,2 \pm 1,0$	$6,2 \pm 1$	$6,2 \pm 0,9$
T2	$6,3 \pm 0,9$	$6,5 \pm 0,9$	$6,24 \pm 0,9$
T3	$6,0 \pm 1,2$	$6,5 \pm 1,1$	$5,5 \pm 0,9$ *

T1: Primeiro teste; T2: Segundo teste; T3: terceiro teste. \*  $p = 0,03185$  versus T1-Meninas.

Gráfico 1: Tempo de execução nos três testes TUG nos grupos meninas (G1) e meninos (G2).



\*  $p = 0,03185$  versus T1-Meninas

As meninas, neste estudo, realizaram os menores tempos nos testes, porém não houve diferença estatística significativa no tempo entre elas e os meninos. Ao serem estudados isoladamente os grupos G1 e G2, meninas demonstraram redução no tempo na execução dos testes, sobretudo no T3, o que aponta para um efeito aprendido ocorrido especificamente neste grupo.

Houve diferença significativa ( $p=0,003049$ ) quando comparado o tamanho de membros inferiores entre os grupos G1 e G2. No entanto, ao estabelecer uma comparação entre os valores obtidos e a altura, não foram apresentadas diferenças estatisticamente significativas.

Em relação aos dados de frequência cardíaca (FC) e da escala de classificação da percepção subjetiva do esforço (BORG), os indivíduos apresentaram diferença significativa ( $p<0,05$ ) entre FC repouso e FC final durante a segunda repetição do teste (T2), juntamente com repouso de  $92\pm 13,1$  bpm e final de  $97\pm 14$  bpm. Também não foram apresentadas diferenças significativas entre BORG repouso e BORG final nas repetições do teste. SpO2 mantém-se estável entre as repetições (Tabela 3).

Tabela 3: Dados dos momentos de repouso e final dos testes T1xT2xT3 da amostra geral.

GERAL n=10						
	T1		T2		T3	
	Repouso	Final	Repouso	Final	Repouso	Final
FC (bpm)	$92 \pm 29$	$98 \pm 16,2$	$92 \pm 13,1$	$97 \pm 14^*$	$94 \pm 9,2$	$88 \pm 15,8$
PAS (mmHg)	$112 \pm 9,2$	-----	$113 \pm 8,3$	-----	$109 \pm 11$	-----
PAD (mmHg)	$77 \pm 8,5$	-----	$73 \pm 7,8$	-----	$73 \pm 8,7$	-----
SpO2 (%)	$97,4 \pm 0,8$	$96,5 \pm 1,7$	$97,2 \pm 1,1$	$97,3 \pm 0,8$	$97,8 \pm 1,0$	$97,9 \pm 1,0$
BORG	$1,0 \pm 1,3$	$1,3 \pm 1,5$	$1,0 \pm 1,1$	$1,4 \pm 1,7$	$1,4 \pm 1,8$	$1,9 \pm 2,3$
Virada	Direita: 7 / Esquerda: 3		Direita: 6 / Esquerda: 4		Direita: 5 / Esquerda: 5	
Tempo (s)	$6,2 \pm 1$		$6,3 \pm 0,9$		$6 \pm 1,2$	

FC: Frequência Cardíaca; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; SpO2: Saturação Periférica de Oxigênio; BORG: Escala de classificação da percepção subjetiva do esforço.

\*  $p= 0,03227$  versus RepousoT2.

Tendo em vista a baixa casuística da amostra, não foi a análise estatística para G1 e G2 em relação aos dados cardiorrespiratórios e de percepção de esforço. No entanto o teste provocou uma tendencia a elevação da FC dos participantes, sem alterações para as demais variáveis (Tabelas 4 e 5).

Tabela 4: Dados dos momentos de repouso e final dos testes T1xT2xT3 dos indivíduos do sexo feminino.

FEMININO n=4						
	T1		T2		T3	
	Repouso	Final	Repouso	Final	Repouso	Final
FC (bpm)	96 ± 19,3	90 ± 18,6	90 ± 16,3	96 ± 18,5	93 ± 11,6	94 ± 20
PAS (mmHg)	110 ± 8,2	-----	112 ± 5,4	-----	108 ± 5	-----
PAD (mmHg)	72,5 ± 5	-----	67,5 ± 5	-----	70 ± 0	-----
SpO2 (%)	98 ± 0	96,5 ± 2,5	98,3 ± 0,5	97,3 ± 1,0	97,8 ± 0,5	98,3 ± 1,0
BORG	1,62 ± 1,6	1,9 ± 1,0	1,6 ± 0,8	3,2 ± 1,0	2,4 ± 1,9	2,7 ± 3
Virada	Direita: 2 / Esquerda: 2		Direita: 2 / Esquerda: 2		Direita: 2 / Esquerda: 2	
Tempo (s)	6,5 ± 0,7		6,4 ± 1,0		5,6 ± 1,0	

FC: Frequência Cardíaca; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; SpO2: Saturação Periférica de Oxigênio; BORG: Escala de classificação da percepção subjetiva do esforço.

Tabela 5: Dados dos momentos de repouso e final dos testes T1xT2xT3 dos indivíduos do sexo masculino.

MASCULINO n=6						
	T1		T2		T3	
	Repouso	Final	Repouso	Final	Repouso	Final
FC (bpm)	89 ± 18	104 ± 12	94 ± 11	97 ± 11	95 ± 7,5	85 ± 12
PAS (mmHg)	113 ± 9,4	----- -	113 ± 9,4	----- -	110 ± 13	----- -
PAD (mmHg)	80,7 ± 8,3	----- -	76,3 ± 6,9	----- -	75,7 ± 10	----- -
SpO2 (%)	97 ± 0,8	96,5 ± 1,1	96,5 ± 0,8	97,3 ± 0,7	97,8 ± 1,2	97,7 ± 0,9
BORG	0,7 ± 0,9	1, ± 1,5	0,7 ± 1,1	0,25 ± 0,4	0,8 ± 1,5	1,3 ± 1,6
Virada	Direita: 5 / Esquerda: 1		Direita: 4 / Esquerda: 2		Direita: 3 / Esquerda: 3	
Tempo (s)	6 ± 1,0		6,3 ± 0,9		6,3 ± 1,1	

FC: Frequência Cardíaca; PAS: Pressão Arterial Sistólica; PAD: Pressão Arterial Diastólica; SpO2: Saturação Periférica de Oxigênio; BORG: Escala de classificação da percepção subjetiva do esforço.

Os resultados diferem do estudo realizado por HABIB *et. al* (1999), no qual foram analisadas 180 crianças entre 5 a 13 anos de idade submetidas ao teste *TUG*. Os autores demonstraram uma diferença significativa ( $p < 0,05$ ) no tempo dos testes entre meninos e meninas, sendo que os meninos realizaram os melhores tempos.

Um estudo realizado com 93 indivíduos de 8 a 17 anos, com média de  $12,5 \pm 1,5$  anos, apresentou médias de  $6,28 \pm 1,1$  s para meninos e de  $6,94 \pm 1,25$  s para meninas, observando-se um melhor tempo no grupo masculino. Tais achados também diferem dos encontrados no presente estudo no que se refere à influência do sexo no desempenho (MELO; HAMU; FORMIGA, 2018).

WILLIAMS *et. al* (2005), elaborou um estudo com 176 crianças entre 3 e 9 anos que realizaram o teste *TUG*. Os autores obtiveram uma média de tempo de  $5,3 \pm 0,8$  s. Quando houve separação de grupos entre meninos e meninas, verificou-se uma média de  $5,9 \pm 1,3$  e  $6 \pm 1,3$  s, respectivamente, sem diferenças estatísticas quanto ao sexo para esta variável. Estes resultados diferem relativamente daqueles encontrados em nosso estudo, as diferenças

encontradas podem ser associadas às diferenças culturais, considerando que se trata de um estudo australiano.

Outro estudo, realizado por SOUZA (2016) utilizou o *TUG* com 90 crianças com 8 anos de idade em três diferentes condições: a primeira sem mochila, a segunda com uma mochila com 5% do peso corporal e a terceira com uma mochila com 10% do peso corporal. Considerando o teste sem mochila, o autor verificou tempo de 4,75 s, evidenciando, novamente, um resultado inferior ao dos indivíduos do estudo atual. Nesse caso, em específico, é possível que a presença da mochila, em algumas etapas do estudo, tenha influenciado o desempenho das crianças no teste sem mochila, uma vez que a possibilidade de uso de uma carga adicional pode ter impactado no esforço e determinação durante o teste sem carga adicional.

Os indivíduos estudados obtiveram uma média de tempo superior à de outros artigos, como nestes citados acima, HABIB *et. al* (1999), WILLIAMS *et. al* (2005) e SOUZA (2016). Porém, no estudo realizado por MELO; HAMU; FORMIGA (2018), mesmo com a demonstração de tempos mais baixos, os valores dele são mais próximos aos do estudo atual. Além disso, o estudo foi realizado no Brasil, no estado de Goiás, ou seja, com uma população de cultura mais próxima a amostra deste estudo. Desta forma mantem-se a possibilidade da influência cultural e regional no desempenho do teste.

Os estudos apresentaram melhores desempenhos no grupo masculino, diferentemente do estudo atual. As meninas desta amostra podem ter obtido um melhor desempenho devido ao maior comprimento de membros inferiores, possibilitando passadas maiores durante o teste.

Os indivíduos demonstraram um aumento da FC entre o início e final das repetições, observados, sobretudo, ao considerarmos o incremento estatisticamente significativo percebido no T2. Este comportamento é esperado levando-se em conta a atividade aeróbica proposta e conseqüente ativação de mecanismos de controle intrínseco e extrínsecos da atividade cardíaca em seus componentes volumétrico e cronotrópico. Segundo ALMEIDA (2007), a frequência cardíaca é modulada por uma ação conjunta dos ramos simpático e parassimpático do sistema nervoso autônomo. Sendo que, no repouso, em posição estática, recebe-se maior influência colinérgica, a qual desacelera o ritmo cardíaco, e também uma maior atividade vagal cardíaca.

Quando iniciada uma atividade física, situação de movimento corporal, há o aumento da demanda de sangue para os tecidos musculares. Para isto a FC é acelerada por meio de uma inibição vagal, que pode ser mediada por dois mecanismos, um de comando central e outro periférico. Impulsos descendentes são enviados pelos centros motores à área

cardiovascular do cérebro, retransmitindo ao nodo sinusal via sistema nervoso autônomo (ALMEIDA, 2007).

Impulsos ascendentes são direcionados pelo comando periférico a área cardiovascular a partir dos receptores do tipo III (mecanorreceptores) e IV (metabolorreceptores). O movimento articular aciona os mecanorreceptores localizados nas articulações, e o aumento da atividade metabólica aciona os metabolorreceptores que se localizam nos músculos. Estes receptores possuem uma ação mais rápida que o mecanismo de comando central (ALMEIDA, 2007).

Segundo AISSA *et. al* (2018), a percepção subjetiva de esforço (BORG) é definida como o esforço percebido pelo indivíduo por meio do trabalho muscular envolvendo intensa participação dos sistemas muscular esquelético, cardíaco e pulmonar, ou seja, a intensidade do exercício correlaciona-se com a FC. Desta forma, é esperado que, com o aumento da intensidade ou com o prolongamento da atividade, tanto a FC quanto o BORG aumentem. O comportamento da percepção subjetiva de esforço (índice de Borg) não sofreu variações significativas, assim como nossa amostra com a aplicação dos testes. O comportamento descrito pode estar relacionado à baixa intensidade imposta pelo teste *TUG* que conta com um pequeno percurso, além de intervalos entre as aplicações dos testes.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do nosso objetivo inicial ter sido o de avaliar uma mostra mais significativa da população entre sete e 12 anos, nossos resultados permitiu a realização de ajustes técnicos no protocolo de pesquisa e aprofundamento da pesquisa acerca do tema. É possível que diferenças culturais estejam associadas às diferenças que, aparentemente, surgiram entre nossa casuística e outros estudos envolvendo populações de outros países. Embora tenha sido uma pesquisa restrita, nossos resultados apontaram para uma média de tempo mais alta em relação a de outros estudos. Além disso, meninas obtiveram melhores tempos em relação aos meninos, o que nos sugere um possível efeito aprendizagem. Ainda que de simples aplicação e com características submáximas, o *TUG* promoveu elevação da FC, evidenciando efeitos sistêmicos e fisiológicos da atividade. Apesar do efeito cardiovascular, não foram observadas variações significativas na percepção de esforço por meio da execução dos testes. A partir da perspectiva de uma futura melhora no quadro pandêmico atual, sugerimos a continuidade deste estudo, tendo em vista a importância clínica da obtenção de valores referenciais para o *TUG* na população infantil brasileira e paulistana.

## 6. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Marcos Bezerra de. Frequência cardíaca e exercício: uma interpretação baseada em evidências. **Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum**, v. 9, n. 2, p. 196-202, 2007.
- AISSA, Jhenifer Cristina et al. Relação entre frequência cardíaca e percepção subjetiva de esforço em indivíduos entre 10 e 15 anos na natação. **RBPFEV-Revista Brasileira De Prescrição E Fisiologia Do Exercício**, v. 12, n. 76, p. 597-604, 2018.
- BROOKS, Dina; SOLWAY, Sherra; GIBBONS, William. *ATS statement on six-minute walk test*. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v. 167, n. 9, 2003.
- CARMAN, Susan; ROOK, Christina; RUPRECHT, Cathy. *Validation of the "Timed Up and Go" Test as a Functional Mobility Assessment Tool in the Pediatric Population*. 1999.
- DE FREITAS MAZOQUE, Bruna Costa Goulart; QUINTÃO, Denise Félix. Perfil antropométrico, hábito alimentar, prática de atividade física e acesso a tecnologia de escolares de uma escola pública e outra privada na cidade de Muriaé (MG). **REVISTA CIENTÍFICA DA FAMINAS**, v. 8, n. 3, 2016.
- GALLAHUE, David L.; OZMUN, John C.; GOODWAY, Jacqueline D. *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. 7ª edição. Techbooks. 2013.
- GOIS, C; CARVALHO, V. VALORES DE REFERÊNCIA PARA O TESTE *TIMED UP & GO* EM INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS DE 7 A 18 ANOS NO BRASIL: ESTUDO MULTICÊNTRICO TUGBRASIL, Aracaju, 2020.
- HABIB, Zehra; WESTCOTT, Sarah; VALVANO, Joanne. *Assessment of balance abilities in Pakistani children: a cultural perspective*. **Pediatric physical therapy**, v. 11, n. 2, p. 73-82, 1999.
- HABIB, Zehra; WESTCOTT, Sarah. *Assessment of anthropometric factors on balance tests in children*. **Pediatric physical therapy**, v. 10, n. 3, p. 101-109, 1998.
- HERMAN, Talia; GILADI, Nir; HAUSDORFF, Jeffrey M. *Properties of the 'timed up and go test': more than meets the eye*. **Gerontology**, v. 57, n. 3, p. 203-210, 2011.
- MARCHESE, Victoria G. et al. *Development of reference values for the Functional Mobility Assessment*. **Pediatric Physical Therapy**, v. 24, n. 3, p. 224-230, 2012.
- MELO, Natália Guimarães; Hamu, Tânia Cristina Dias da Silva; Formiga, Cibelle Kayenne Martins Roberto Formiga. *Análise da mobilidade funcional de crianças e adolescentes saudáveis em idade escolar*. 2018.
- NICOLINI-PANISSON, Renata D.'Agostini; DONADIO, Márcio VF. *Normative values for the Timed Up and Go test in children and adolescents and validation for individuals with Down syndrome*. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 56, n. 5, p. 490-497, 2014.
- NICOLINI-PANISSON, Renata D.'Agostini; DONADIO, Márcio Vinícius F. *Teste Timed "Up & Go" em crianças e adolescentes*. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 31, n. 3, p. 377-383, 2013.
- OLIVEIRA, Mayron F. et al. *Alternatives to aerobic exercise prescription in patients with chronic heart failure*. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 106, n. 2, p. 97-104, 2016.

PODSIADLO, Diane; RICHARDSON, Sandra. *The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons*. **Journal of the American geriatrics Society**, v. 39, n. 2, p. 142-148, 1991.

SILVA, Williams Lobo da; SILVA, Alexandre Galvão da; ROCCO, Débora Dias Ferraretto Moura. Influência da utilização de tecnologia e do nível de atividade física sobre o estado nutricional de crianças. **Anais do Encontro Nacional de Pós Graduação**, v. 3, n. 1, p. 129-133, 2019.

SOUZA, ARYANE KAROLINE VITAL DE. A INFLUÊNCIA DO PESO DA MOCHILA ESCOLAR DE ALÇAS SOBRE O CONTROLE POSTURAL DE CRIANÇAS. 2016.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. *Report of the first meeting of the ad hoc working group on science and evidence for ending childhood obesity: 18-20 June 2014, Geneva, Switzerland*. 2014.

WILLIAMS, Elizabeth N. et al. *Investigation of the timed up & go test in children*. **Developmental medicine and child neurology**, v. 47, n. 8, p. 518-524, 2005.

**Contatos:** [bspigares3@gmail.com](mailto:bspigares3@gmail.com) e [marcelo.fernandes@mackenzie.br](mailto:marcelo.fernandes@mackenzie.br)