

TESTE DE FORÇA PRANCHA EM CRIANÇAS: REPRODUTIBILIDADE, CONFIABILIDADE E RELAÇÃO COM O TESTE *SIT-UP*

Vanilson Batista Lemes¹; Adroaldo Cezar Araujo Gaya²; Caroline Brand³; Rodrigo Baptista Moreira⁴; Anelise Reis Gaya⁵

Resumo: Os objetivos deste estudo são verificar a reprodutibilidade e confiabilidade do teste “Prancha” em escolares de 6 a 12 anos; e identificar a associação entre a medida de força isométrica no teste prancha com força/resistência abdominal no teste sit-up. Trata-se de um estudo transversal com abordagem quantitativa, realizado com 221 escolares, 58,8% do sexo masculino, selecionados por conveniência em uma escola do Sul de Santa Catarina, Brasil. Avaliou-se a força isométrica abdominal por meio do teste prancha, adaptado de McKenzie. O Teste sit-up foi avaliado seguindo o protocolo do PROESP-BR. Mensurou-se a reprodutibilidade e confiabilidade com teste de correlação intraclasse (CI) e gráfico de Bland e Altman. A correlação da força no teste prancha com o teste abdominais sit-up foi mensurada de acordo com o coeficiente de determinação (R^2), Alfa de Cronbach e estimativa de Ômega de McDonald. A CI entre medidas do teste prancha apresentou concordância elevada ($>0,70$; $p=0,001$). Houve moderada relação entre teste, re-teste, prancha com o número de abdominais sit-up em um minuto ($R^2=0,43$ masculino; $R^2=0,33$ feminino). Os alfas de Cronbach e Ômega de McDonald foram elevados entre as três medidas ($>0,80$). Conclui-se que o teste prancha isométrica apresenta um elevado nível de reprodutibilidade, confiabilidade e elevada relação com a força abdominal sit-up. O teste prancha pôde ser utilizado como medida alternativa para a força isométrica abdominal nos escolares do presente estudo.

Palavras-chave: aptidão física; problemas e exercícios; criança

Afiliação

¹ Secretaria de Estado da Educação de Santa Catarina; ² Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ³ Universidade de Santa Cruz do Sul; ⁴ Universidade Luterana do Brasil; ⁵ Universidade Federal do Rio Grande do Sul

PLANK STRENGTH TEST IN CHILDREN: REPRODUCIBILITY, RELIABILITY AND RELATIONSHIP WITH THE SIT-UP TEST

Abstract: The objectives of this study are to verify the reproducibility and reliability of the "Plank" test in schoolchildren aged 6 to 12 years and to identify the association between isometric strength measurement in the plank test and abdominal resistance strength in the sit-up test. That is a cross-sectional study with a quantitative approach, performed with 221 students, 58.8% of the male gender, selected by convenience at a school in southern Santa Catarina, Brazil. Abdominal isometric strength was assessed by the plank test, it adapted from the Mckenzie. The sit-up test was evaluated following the PROESP-BR protocol. Reproducibility and reliability were measured with intraclass correlation test (IC) and Bland and Altman graph. The correlation of the strength in the plank test with the sit-up abdominal test was measured according to the determination coefficient (R²), Cronbach's Alpha and McDonald Omega estimate. The IC between plank test measurements showed high agreement (> 0.70; p = 0.001). There was a moderate relationship between test, retest plank with the number of sit-ups in one minute (R² = 0.43 male; R² = 0.33 female). The Cronbach's alpha and McDonald's Omega are elevated between the three measures (> 0.80). It concluded that the proposed isometric plank test presents a high level of reproducibility, reliability, and a high relationship with sit-up abdominal strength. It indicates that Plank can be used as an alternative measure for isometric abdominal strength in schoolchildren of present study

Key words: physical fitness; problems and exercises; child

Introdução

O teste de resistência abdominal em 1 minuto (Teste *Sit-up*) é um dentre os principais testes para avaliação da força e resistência muscular localizada em crianças e adolescentes¹⁻³. Entretanto, presume-se que crianças com baixos níveis de aptidão física geral, também podem ter dificuldades referentes ao desenvolvimento de habilidades motoras em tarefas e exercícios específicos^{3,4}. De tal modo, não atingem sequer uma repetição durante essa avaliação^{3,4}. Além disso, é possível que a redução da mobilidade corporal nas crianças com sobrepeso, obesidade, problemas articulares precoces e reduzida flexibilidade podem estar associados com a baixa capacidade de força musculoesquelética para realizar o Teste *Sit-up* adequadamente⁴⁻⁷.

Nesse sentido, a relevância dessa pesquisa consiste em sugerir uma alternativa adicional ao Teste *Sit-up* para avaliação de força e resistência muscular localizada em crianças, um teste para avaliação da força muscular isométrica. Assim, destaca-se o teste de força isométrica abdominal em “prancha”^{4,8}, medida essa realizada com o sujeito em decúbito ventral, em quatro apoios, sustentando-se com palmas das mãos e terço anterior dos pés apoiados no solo, com a região abdominal e quadril eretos, musculatura em contração isométrica, posicionando o tronco longe do solo, a fim de manter-se nessa posição pelo maior tempo possível⁸. Este, também pode ser uma forma preparatória adicional para avaliar crianças que avançam da educação infantil para os anos iniciais do ensino fundamental, as quais podem não estar familiarizadas com esse tipo de avaliação física⁹.

O estudo de Boyer et al.⁴ sugere que a confiabilidade e reprodutibilidade do teste prancha com cotovelos apoiados no solo varia entre 0,70 a 0,80⁴, associando-se com a força abdominal dinâmica e maiores níveis de aptidão física^{4,10,11}. Todavia, ressalta-se que ainda são poucos os estudos envolvendo a reprodutibilidade, confiabilidade e relação da força isométrica no teste prancha com outros componentes da aptidão física em crianças entre 6 e 12 anos, principalmente no Brasil^{4,12,13}. Assim, a proposta de verificar parâmetros de confiabilidade e reprodutibilidade deste teste no âmbito escolar brasileiro se justifica, além de ser uma medida com baixo custo e fácil aplicabilidade. Portanto, os objetivos do presente estudo consistem em verificar a reprodutibilidade e confiabilidade do teste “Prancha” em escolares de 6 a 12 anos; e identificar a associação entre a medida de força isométrica no teste prancha com força resistência abdominal no Teste *sit-up*.

Materiais e métodos

Procedimentos éticos

O estudo foi realizado com a autorização da instituição participante, livre e esclarecido consentimento dos pais e responsáveis e total voluntariedade das crianças por meio de leitura e assinatura de um termo de assentimento em pesquisa. O estudo teve aprovação no comitê de ética e pesquisa nacional (CONEP) de acordo com o parecer emitido pelo Centro Universitário Estácio de Sá – São José - SC (CAAE: 25315518.4.0000.5357; Parecer número: 3.758.311). Todas as orientações para pesquisas com seres humanos foram seguidas de acordo com a declaração de Helsinki¹⁴.

Delineamento e tipo de seleção de sujeitos

Este é um estudo transversal com abordagem quantitativa. Os sujeitos da pesquisa foram 221 escolares entre 6 a 12 anos, 58,8% destes eram meninos. Os estudantes foram selecionados por conveniência em uma escola situada no Sul de Santa Catarina, devido ao professor ter a necessidade de avaliar a força das crianças de modo alternativo ao Teste *Sit-up*.

Procedimentos para seleção de sujeitos

O número mínimo de escolares (dimensão da amostra) para a proposta do presente estudo foi obtido de acordo com o poder do teste estatístico de regressão linear múltipla e generalizada, 5 fatores independentes, poder de teste de 80%, erro de 5% e uma força relação média de 0,40 a 0,50, no software G*Power¹⁵, o qual resultou em 200 participantes. Acrescentou-se uma margem de 10% de perdas nesse número mínimo. As crianças incluídas na pesquisa estavam entre o primeiro e o quinto ano do ensino fundamental. No total, foram 10 turmas envolvidas nas avaliações, 2 turmas por ano escolar, abrangendo todas as turmas das séries iniciais. Todos os alunos foram convidados a participar, e aqueles que não demonstraram interesse ou que não obtiveram autorização dos pais não fizeram parte do presente estudo.

Instrumentos e procedimentos de medida

A força isométrica no teste prancha foi avaliada conforme adaptação do teste força do “*core*”⁸. O teste foi modificado para facilitar a avaliação das crianças, sendo que a versão original se centrava na avaliação de adultos. A posição inicial do teste está ilustrada conforme a figura 1.

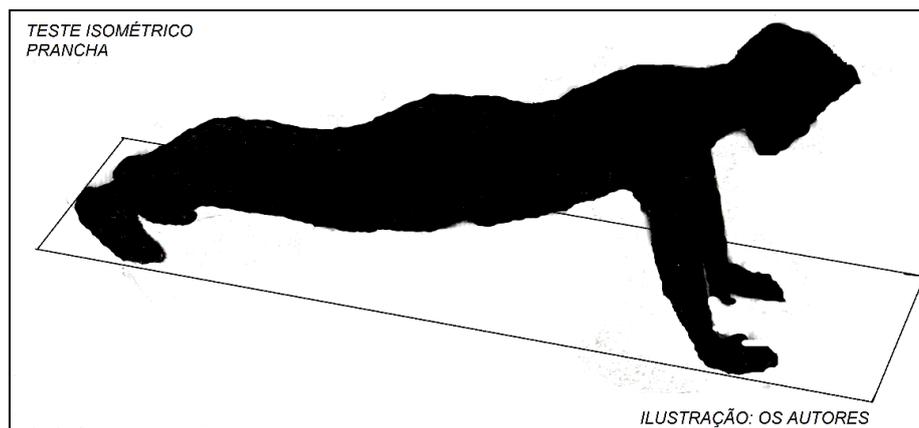


Figura 1. Ilustração do teste de força isométrica prancha

O seguinte protocolo foi aplicado durante as avaliações: Os sujeitos posicionaram-se com as palmas das mãos apoiadas em um colchonete no solo, ou ainda sob uma superfície limpa. Os punhos foram fletidos em 90° , cotovelos estendidos, ombros flexionados em 90° , articulações da coluna vertebral, quadril, joelhos e tornozelos eretos, terço anterior dos pés tocando no solo, mantendo os músculos do tórax contraídos, quadril, coxofemoral, joelhos suspensos e retos. O tronco dos escolares estabeleceu-se longe do solo, sem erguer a região do quadril, em decúbito ventral, deixando o corpo estático durante o maior tempo possível, ou até atingir o tempo máximo de 150 segundos (2 minutos e 30 segundos). A medida do teste foi anotada em segundos a partir do momento em que o sujeito iniciou nesta posição, sendo que o teste finalizou quando o indivíduo desistiu, tocou no solo com outra parte do corpo que não as mãos e o terço anterior dos pés, ou ainda quando o mesmo desestabilizou-se comprometendo a posição “prancha”. Sendo que nesse momento o cronômetro foi parado.

O teste foi aplicado duas vezes, com intervalo de 120 segundos, na mesma sessão, sendo anotada a melhor medida. Ainda, avaliou-se o re-teste no intervalo posterior a 7 dias. Os sujeitos foram avaliados no mesmo horário e na mesma ordem, de acordo com a distribuição das aulas de educação física nas turmas dos anos iniciais do ensino fundamental. Esses procedimentos foram realizados por dois professores de educação física com experiência profissional de cinco anos cada, de modo que um auxiliou o outro a avaliar quatro sujeitos em cada vez que o teste foi aplicado. Os avaliadores treinaram a forma de aplicação dos testes previamente de acordo com um planejamento para a aplicação dos testes de força na referida escola. A confiabilidade entre avaliadores foi estimada de acordo com os procedimentos descritos no tratamento estatístico.

Decorridos mais sete dias do re-teste prancha, avaliou-se a força resistência abdominal a partir do Teste *sit-up* segundo o protocolo do Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR)¹⁶. Para esse teste, os escolares realizaram o maior número possível de flexões do quadril/abdome em 1 minuto. Partindo da posição em decúbito dorsal, com quadril flexionado, joelhos flexionados a 45 graus

unidos um ao outro e fixos sem se distanciar. Todavia, deixando o avaliado em uma posição inicial confortável. Os pés apoiados e fixados no solo, com o apoio das mãos de um avaliador sobre a região dorsal dos pés, próximas dos tornozelos. Os cotovelos do aluno cruzados sobre o tórax com mãos nos ombros. Ao sinal, o aluno inicia os movimentos de flexão do tronco até tocar com os cotovelos nas coxas, retornando para a posição inicial (sem tocar com a cabeça no colchonete a cada execução)¹⁶. A medida anotada foi o número de repetições¹⁶. O teste foi aplicado uma vez conforme indicação do protocolo¹⁶.

Tratamento estatístico

Os dados foram analisados quanto a normalidade de acordo com inspeção visual, *blox-plot* e teste Kolmogorov Smirnov ($p > 0,350$ para todas as variáveis). As diferenças entre sexos foram analisadas inicialmente de acordo com o teste de *Anova One-Way* devido a necessidade de robustez estatística, por serem tamanhos amostrais diferentes para os dois sexos (dois grupos), e os desfechos serem três variáveis com uma distribuição das curvas de distribuição com *skewness* e *kurtosis* um pouco distintas. Para analisar a confiabilidade e reprodutibilidade do teste prancha foram utilizados os testes de coeficiente de correlação intraclass de duas vias (CI)¹⁷. O CI foi interpretado conforme o sistema de classificação de Munro¹⁸: Correlação muito fraca ($\leq 0,25$), fraca (0,26–0,49), moderada (0,50–0,69), alta (0,7–0,89) e muito alta (0,9–1,0). Analisou-se também a posição gráfica de Bland e Altman¹⁹, com posterior análise de regressão linear para verificar a probabilidade de viés significativo. Para verificar a relação entre as medidas de teste e re-teste do teste prancha e a correlação com a força e resistência muscular abdominal no Teste *sit-up*, foram usadas análises de regressão linear múltipla, considerando o coeficiente de determinação como principal medida de associação. Calculou-se o alfa de Cronbach para cada sexo de acordo com estudos anteriores^{17,18,20,21}. Para a confirmação da confiabilidade entre medidas, também foi calculado o Ômega de McDonald, a partir das cargas fatoriais de cada medida em uma análise de confiabilidade composta^{18,21}. Todas as análises foram realizadas nos softwares SPSS, Amos (versão 22.0) e Microsoft Excel, considerando um nível de significância de 5%.

Resultados

A tabela 1 apresenta as características de cada variável e a comparação entre sexos. É possível observar que a variabilidade média da idade do sexo feminino foi significativamente maior comparativamente ao sexo masculino. Por outro lado, o número de abdominais para o sexo masculino foi significativamente maior em relação ao feminino.

Tabela 1. Características descritivas das variáveis e comparação entre sexos

Variáveis (unidade de medida)	Feminino (n=91)				Masculino (n=130)				f	p
	Média	EP	IC95%		Média	EP	IC95%			
Idade (anos)	9,16	0,16	8,86	9,47	8,67	0,15	8,38	8,96	4,97	0,027
PranchaT1 (s)	79,64	4,47	71,08	88,54	86,84	4,10	78,86	94,99	1,36	0,246
PranchaT2 (s)	87,42	4,13	79,32	95,57	90,42	4,01	82,50	98,18	0,25	0,614
Teste <i>Sit-up</i> (repetições)	20,00	1,04	17,93	22,03	23,85	0,82	22,25	25,46	8,31	0,004
MD-Prancha (s)	83,53	4,07	75,73	91,52	88,63	3,87	81,08	96,22	0,78	0,377

n= número de sujeitos em parêntese; PranchaT1 e T2= teste isométrico de força prancha medida 1 e medida 2, respectivamente em unidade de tempo segundos; *Sit-Up*=número de repetições abdominais em um minuto; MD-Prancha= média das medidas prancha de entre sujeitos e entre avaliações (T1+T2)/2, em unidade de tempo segundos. EP=erro padrão da média; IC95%= intervalo de confiança de 95% de probabilidade em bootstrapping para 10000 amostragens; f(anova)= valor do teste Anova One-Way para grupos independentes; p=valor de significância estatística, quando menor que <0,05 destacado em negrito. %=ocorrência de casos em zona de risco no Teste *sit-up*;

Observa-se de acordo com a figura 2, a análise de correlação intraclasse e o gráfico de Bland e Altman. Os resultados indicam consistência e reprodutibilidade adequadas entre medidas, sujeitos e avaliadores na análise de Bland e Altman. A correlação intraclasse foi maior que 0,70 nos dois sexos. Os valores de viés médio foram baixos: 3,57 segundos (IC95% = -50,83 a 57,98) no sexo masculino e 7,78 segundos (IC95% = -44,78 a 60,34) no sexo feminino. Percebe-se ainda, que apenas 7 entre 130 sujeitos do sexo masculino e 7 entre 91 do sexo feminino apresentaram valores de força isométrica fora desses intervalos de confiança. Também não houve relação significativa da média de segundos na posição prancha com o viés para o sexo feminino ($R^2 = 0,05$; $\beta = -0,08$; EP=0,07; p=0,233), e para o masculino ($R^2 = 0,06$; $\beta = -0,02$; EP=0,05; p=0,633).

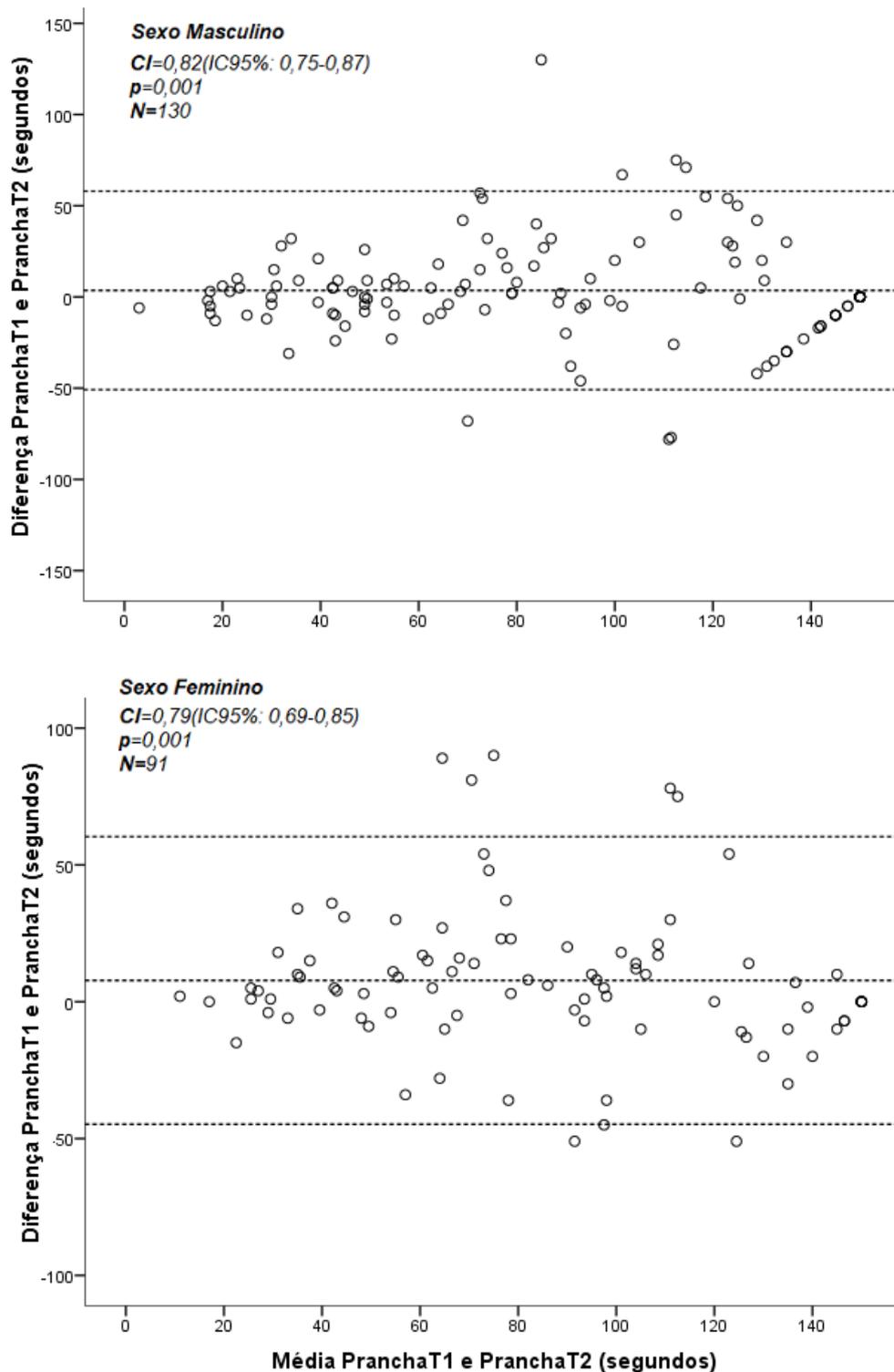


Figura 2. Coeficiente de correlação intraclass de duas vias e análise de Bland e Altman para teste e reteste prancha isométrica. CI=correlação intraclass; IC95%=intervalo de confiança com 95% de probabilidade

A análise de regressão múltipla também indica que houve alta consistência e confiabilidade entre as medidas de teste e re-teste prancha com a medida no Teste *sit-up* ($r > 0,70$). A associação entre as três medidas apresentou coeficientes de determinação (R^2) de 0,46 nos meninos e 0,33 nas meninas. Portanto, as variáveis se explicam positivamente em 46% no sexo masculino e 33% no sexo feminino. Os alfas de Cronbach para a relação entre os três itens também foram elevados: 0,87 no sexo masculino e 0,82 no sexo feminino. Todas as possíveis relações entre as matrizes das três medidas indicam correlações com força médias à elevadas no sexo feminino (0,45 a 0,78) e altas no sexo masculino (0,61 a 0,87).

No que se refere aos resultados de ômega de McDonald, também se observou valores adequados de confiabilidade composta para as três medidas em ambos os sexos, superiores a 0,80. Valor de ômega entre as 3 medidas para as meninas= 0,844; Carga fatorial de cada medida: PranchaT1= 0,790; $p=0,001$; PranchaT2= 1,01; $p=0,001$; Teste *Sit-up*=0,577; $p=0,001$. Nos meninos o valor de ômega entre as 3 medidas foi=0,885; Carga fatorial de cada medida: PranchaT1= 0,870; $p=0,001$; PranchaT2= 0,950; $p=0,001$; Teste *Sit-Up*=0,711; $p=0,001$.

Discussão

Os objetivos deste estudo foram verificar a reprodutibilidade e confiabilidade do teste “Prancha” em escolares de 6 a 12 anos e verificar a associação entre a medida de força isométrica no teste Prancha com a força/resistência no Teste *sit-up*. Os principais resultados indicam uma alta reprodutibilidade entre medidas ($r > 0,70$). O coeficiente de determinação entre as medidas no teste prancha e o Teste *sit-up* apresenta uma associação moderada de 33% para o sexo feminino e 46% para o sexo masculino. A análise de Bland e Altman mostrou-se adequada assim como, os testes estatísticos de confiabilidade e consistência, alfas de Cronbach e ômega de McDonald foram superiores a 0,80. Esses achados indicam que o teste prancha pode ser utilizado como uma medida de força muscular devido a associação positiva como uma medida reprodutível entre teste e re-teste, também por ambas medidas estarem associadas positivamente com outro teste de medida de força, neste caso o Teste Sit-up. Os resultados também apresentaram níveis de consistência e confiabilidade adequadas entre avaliadores e sujeitos avaliados (alfas de Cronbach e ômega de McDonald). Também é possível afirmar que há sustentação de tal evidência em estudos anteriores^{4,11,22}.

O presente estudo é um dentre os primeiros a verificar a confiabilidade e reprodutibilidade do teste prancha de força muscular isométrica em crianças de 6 a 12 anos no Brasil^{4,10-12,24,25}. De um ponto de vista prático, sugere-se que durante as avaliações físicas em educação física é possível identificar quais dentre os avaliados poderão apresentar dificuldade no Teste *sit-up* previamente. Nesse sentido, é possível destacar que o teste prancha é uma medida que pode auxiliar o professor de educação física escolar, já que é uma sugestão para adaptar e estimular as crianças que ainda não tiveram oportunidade de realizarem exercícios físicos voltados a melhora da aptidão física em aulas de educação física específicas⁹. Destaca-se que para alguns escolares, principalmente aqueles que estão na transição da educação infantil para o primeiro ano do ensino fundamental, este pode ser um teste com melhor aceitação, já que a execução é mais simples, comparado a testes de força dinâmicos. Os fatores facilitadores de aceitação das crianças no seu primeiro contato com avaliação de aptidão física neste teste são: a posição estática da prancha e a independência da criança para ser realizado, já que estes executam a posição prancha sozinhos.

Na presente pesquisa utilizou-se uma versão adaptada do teste prancha de McKenzie⁸, com cotovelos estendidos, corpo estático, palmas das mãos tocando no solo, diferente daquelas realizadas com cotovelos fletidos apoiados no solo⁴, ou ainda com a mudança da posição dos pés, braços e rotação do tronco^{4,10-12,24,25}. As diferenças consideradas entre essas pesquisas e o presente estudo, no que se refere a aplicabilidade prática do teste e o contexto escolar brasileiro, justifica-se segundo princípios da individualidade biológica, pouca familiarização das crianças dos anos iniciais com testes de aptidão física e para o teste ser possível de ser utilizado como uma

avaliação diagnóstica de aptidão física de fácil aplicação, mesmo em situações onde as crianças não estejam acostumadas a realizarem essas medidas, além do teste prancha aplicado no presente estudo poder ser utilizado em diferentes faixas etárias^{4,10,16}.

A proposição de métodos diversos para avaliação da aptidão física e especificamente da força/resistência, demonstra-se importante para aqueles locais onde há carência em equipamentos e disponibilidade de materiais. A exemplo disso, salienta-se que algumas escolas não possuem colchonetes suficientes para realizar o teste com cotovelos apoiados no solo⁴ e o fato de mudanças de posição torna a medida pouco exequível no contexto escolar em turmas com grande número de alunos e apenas um professor. Fatos práticos do dia-a-dia que justificam medidas e testes de força adequados a essas situações, para auxiliarem o trabalho destes professores, assim como é proposto no teste prancha avaliado no presente estudo e em outras propostas como a Bateria de testes do Projeto Esporte Brasil¹⁶.

Também é importante ressaltar que não se pode substituir os testes de força dinâmica abdominal pelos testes de força isométrica em prancha, pelo fato de ambos terem ação respectiva de músculos diferentes, mobilizadores (*sit-up*) e estabilizadores (prancha), ou seja, os testes diferem-se em princípios fisiológicos e cinestésicos^{4,10-12,24,25}, fato que contribui para explicar os resultados de associação moderados, apresentados no presente estudo. De tal maneira, a proposta do teste prancha também é relevante por mensurar a força de grupos musculares distintos aos avaliados no Teste *Sit-up*. Nesse sentido, cabe ressaltar que a força dinâmica está associada aos processos neuromotores dos grandes grupos musculares em processos de exercícios físicos com contrações concêntricas e excêntricas^{4,11,23}. A força isométrica aplicada no teste prancha parece depender, em maior proporção, de processos metabólicos localizados nas fibras musculares^{4,6,11,23,26}. Além disso, deve-se considerar que ambos os testes podem apresentar relação com os processos maturacionais, o crescimento, idade e o sexo^{26,27}, fatos que podem ser considerados em futuros estudos, para a proposição de normas e critérios relacionados ao desempenho esportivo e à saúde¹⁶.

Adicionalmente, as medidas em testes isométricos de força muscular na posição de prancha, bem como suas variações, e as medidas em testes como o *Sit-up* e o *Curl-up*, podem relacionar-se em até 63% com a força muscular abdominal avaliada por eletromiografia, revelando uma validade de medida adequada no que se refere ao conceito geral de força^{4,11,23}. Por outro lado, como limitação da pesquisa, observa-se a amostra conveniente. Sugere-se que este estudo pode ser aplicado em outras amostras selecionadas com maior rigor, onde o número de sujeitos permita a estratificação da amostra, para representar populações de diferentes idades e outros contextos escolares. Há necessidade de criação de critérios de saúde para a quantidade de segundos recomendada como critério no teste prancha em crianças para cada faixa etária e sexo.

Até o presente momento, identificou-se apenas um estudo que propôs normas de classificação para sujeitos com idade média de 20 anos, indicando que atletas adultos, do sexo masculino, atingem cerca de 100 segundos de permanência no teste prancha de cotovelos fletidos¹⁰. Isso justifica a adoção de 150 segundos como tempo máximo de aplicação do teste no presente estudo, já que os avaliados eram crianças. Além disso, como aspecto positivo consideramos o teste prancha como uma medida de força isométrica a qual pode otimizar o processo de avaliação da aptidão física em ambientes com um grande número de avaliados, pouco material, poucos avaliadores e pouca disponibilidade de tempo.

Conclusão

Portanto, é possível concluir que o teste prancha de força isométrica apresenta um elevado nível de reprodutibilidade e confiabilidade nas crianças de 6 a 12 anos. Há significativa relação entre as medidas no teste de força/resistência abdominal no Teste *sit-up* e o teste de força isométrica abdominal em prancha. Essas evidências indicam que o teste prancha pôde ser aplicado para verificar a força isométrica abdominal nos escolares de 6 a 12 anos avaliados no presente estudo.

Referências

1. Childs JD, Teyhen DS, Benedict TM, Morris JB, Fortenberry AD, McQueen RM, et al. Effects of sit-up training versus core stabilization exercises on sit-up performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2009 Nov;41(11):2072–83.
2. Mello JB, Nagorny GAK, De Castro Haiachi M, Gaya AR, Gaya ACA. Projeto Esporte Brasil: Perfil da aptidão física relacionada ao desempenho esportivo de crianças e adolescentes. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum.* 2016;18(6):658–66.
3. Gaya AR, Dias AF, Lemes VB, Gonçalves JC, Marques PA, Guedes G, et al. Aggregation of risk indicators to cardiometabolic and musculoskeletal health in Brazilian adolescents in the periods 2008/09 and 2013/14. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2018 Mar;94(2):177–83. Avaliável em: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002175571630393X>
4. Boyer C, Tremblay M, Saunders T, McFarlane A, Borghese M, Lloyd M, et al. Feasibility, Validity, and Reliability of the Plank Isometric Hold as a Field-Based Assessment of Torso Muscular Endurance for Children 8-12 Years of Age. *Pediatr Exerc Sci.* 2013;25(3):407–22.
5. De Blaiser C, De Ridder R, Willems T, Danneels L, Roosen P. Reliability and validity of trunk flexor and trunk extensor strength measurements using handheld dynamometry in a healthy athletic population. *Phys Ther Sport* [Internet]. 2018 Nov;34:180–6. Avaliável em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1466853X18302554>
6. Faigenbaum AD, Bruno LE. a Fundamental Approach for Treating Pediatric Dynapenia in Kids. *ACSMs Health Fit J* [Internet]. 2017;21(4):18–24. Avaliável em:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cin20&AN=123800099&site=ehost-live>

7. Ortega FB, Cadenas-Sanchez C, Migueles JH, Labayen I, Ruiz JR, Sui X, et al. Role of Physical Activity and Fitness in the Characterization and Prognosis of the Metabolically Healthy Obesity Phenotype: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Prog Cardiovasc Dis* [Internet]. 2018 Jul 6 [cited 2018 Jul 10];#pagerange#. Avaliável em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S003306201830135X>
8. Mckenzie B. Core Muscle Strength and Stability Test [Internet]. 2002 [cited 2018 Nov 10]. p. 1. Avaliável em: <https://www.brianmac.co.uk/coretest.htm>
9. Rocha DR da S, Lemes VB, Moreira R. Efeitos dos jogos pré-desportivos e da recreação sobre níveis de aptidão física de crianças na educação infantil. *Rev Ciência e Conhecimento*. 2017;11(2):57–65.
10. Strand SL, Hjelm J, Shoepe TC, Fajardo MA. Norms for an Isometric Muscle Endurance Test. *J Hum Kinet*. 2014 Mar;40(1):93–102.
11. Escamilla RF, Lewis C, Pecson A, Imamura R, Andrews JR. Muscle Activation Among Supine, Prone, and Side Position Exercises With and Without a Swiss Ball. *Sports Health*. 2016 Jul;8(4):372–9.
12. Tong TK, Wu S, Nie J. Sport-specific endurance plank test for evaluation of global core muscle function. *Phys Ther Sport*. 2014 Feb;15(1):58–63.
13. Ambegaonkar JP, Mettinger LM, Caswell S V, Burt A, Cortes N. Relationships between core endurance, hip strength, and balance in collegiate female athletes. *Int J Sports Phys Ther*. 2014 Oct;9(5):604–16.
14. Association WM. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. *JAMA*. 2013;310(June 1964):1–5.
15. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods* [Internet]. 2007;39(2):175–91. Avaliável em: <http://alweb.ehu.es/ccwintco/index.php?title=GIC-source-code-free-libre>
16. Gaya A, Gaya A. Projeto Esporte Brasil. Manual de testes e avaliação. [Internet]. Porto Alegre: Editora Perfil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2016. p. 78. Avaliável em: <https://www.ufrgs.br/proesp/como-aplicar-o-proesp.php>
17. 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* [Internet]. 2010 [cited 2018 Nov 2];14(1):75–80. Avaliável em: http://www.scielo.br/pdf/fp/v21n3/pt_1809-2950-fp-21-03-00279.pdf
18. Plichta SB, Kelvin EA. *Munro's statistical methods for health care research*. 2012.
19. Martin Bland J, Altman DG. Statistical Methods for Assessing Agreement Between Two Methods of Clinical Measurement. *Lancet*. 1986;327(8476):307–10.
20. Hora HRM, Monteiro GTR, Arica J. Confiabilidade em questionários para qualidade: um

- estudo com o coeficiente alfa de Cronbach. *Prod Produção* [Internet]. 2010;11(1973):85–103. Avaliável em: <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Confiabilidade+em+Questões+para+Qualidade:+Um+Estudo+com+o+Coeficiente+Alfa+de+Cronbach#0>
21. McDonald RP. The theoretical foundations of principal factor analysis, canonical factor analysis, and alpha factor analysis. *Br J Math Stat Psychol*. 1970 May;23(1):1–21.
 22. Escamilla RF, Lewis C, Bell D, Bramblett G, Daffron J, Lambert S, et al. Core muscle activation during Swiss ball and traditional abdominal exercises. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010 May;40(5):265–76.
 23. Cugliari G, Boccia G. Core Muscle Activation in Suspension Training Exercises. *J Hum Kinet*. 2017 Feb;56:61–71.
 24. Calatayud J, Casana J, Martin F, Jakobsen MD, Colado JC, Andersen LL. Progression of Core Stability Exercises Based on the Extent of Muscle Activity. *Am J Phys Med Rehabil*. 2017 Oct;96(10):694–9.
 25. Larouche R, Boyer C, Tremblay MS, Longmuir P. Physical fitness, motor skill, and physical activity relationships in grade 4 to 6 children. *Appl Physiol Nutr Metab Appl Nutr Metab*. 2014;39(5, SI):553–9.
 26. Dumith SC, Van Dusen D, Kohl HW. Physical fitness measures among children and adolescents: are they all necessary? *J Sports Med Phys Fitness*. 2012;52(2):181–9.
 27. Ortega FB, Ruiz JR, Castillo MJ, Sjöström M. Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *Int J Obes* [Internet]. 2008;32(1):1–11. Avaliável em: <http://www.nature.com/doi/10.1038/sj.ijo.0803774>