



Valores normativos e equação de referência para o teste do degrau de seis minutos para avaliar a capacidade funcional de exercício: um estudo multicêntrico

Vanessa Salles Albuquerque¹, Simone Dal Corso², Daniel Pereira do Amaral², Túlio Medina Dutra de Oliveira¹, Gerson Fonseca Souza³, Rachel Naara Silva de Souza³, Ana Karolyn Menezes Nogueira³, Pedro Dal Lago⁴, Maria Luísa Rocha Dadalt⁴, Isadora Faraco Correa⁴, Graziella França Bernardelli Cipriano⁵, Fabíola Maria Ferreira Silva⁵, Raquel Rodrigues Britto⁶, Anderson José¹, Carla Malaguti¹

MÉTODO EXPANDIDO

Recrutamento

Os participantes foram recrutados nas cinco regiões do Brasil: Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Foram recrutados por meio de folhetos ou redes sociais da comunidade local e entre alunos e funcionários de seis universidades, incluindo seus familiares.

Procedimentos

Treinamento da equipe

Os procedimentos foram realizados nos laboratórios de pesquisa da universidade de cada localidade. Todas as avaliações foram realizadas por pesquisadores previamente treinados, com conhecimento a respeito de como realizar, contraindicar e interromper os testes e capacidade para lidar com situações de emergência. Após a aceitação formal de cada centro de pesquisa elegível, foi realizada uma videoconferência para fornecer informações gerais. Instruções padronizadas foram fornecidas juntamente com vídeos tutoriais, videoconferências, uma lista de verificação de materiais e mensagens de texto sobre como realizar o teste e coletar os dados.

Medidas antropométricas

Para as medidas antropométricas, os participantes permaneceram em pé na posição ereta com os braços cruzados sobre o tronco e os pés ligeiramente afastados um do outro. A estatura (cm) e o peso (kg) dos voluntários foram medidos por meio de um estadiômetro e uma balança mecânica (Welmy, São Paulo, Brasil), respectivamente. A estatura foi medida em posição ortostática após inspiração profunda, com os pés juntos e com o peso corporal distribuído entre eles. A massa corporal foi medida com o paciente descalço e com roupas leves. O IMC foi determinado a partir da estatura (cm) e do peso corporal (kg). A circunferência abdominal (cm) foi avaliada por meio de uma fita métrica ao redor da linha do umbigo. O comprimento da perna direita (cm) foi medido com o paciente descalço, sendo determinado pela distância entre o ponto mais alto do grande trocanter do fêmur e o solo. Também foram medidas a circunferência da coxa (ponto médio entre o grande trocanter e a linha articular do joelho) e a circunferência da maior panturrilha.⁽¹⁾

Versão curta do Questionário Internacional de Atividade Física

O nível de atividade física (AF) foi determinado por meio da versão curta do *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ, Questionário Internacional de Atividade Física).^(2,3) A versão curta do IPAQ contém perguntas sobre três tipos específicos de atividade (caminhada, atividades moderadas e atividades vigorosas). A versão curta do IPAQ fornece pontuações separadas para o tempo (min) e frequência (dias) de cada tipo de atividade e inclui uma pergunta sobre sentar, como indicador adicional de sedentarismo. A versão curta do IPAQ identifica o total de minutos gastos em cada tipo de AF nos últimos sete dias. As respostas são convertidas em *metabolic equivalent task* (MET, equivalente metabólico de tarefa) conforme o protocolo de pontuação do IPAQ (8,0 MET para cada minuto de atividade vigorosa, 4,0 MET para cada minuto de atividade moderada e 3,3 MET para cada minuto de caminhada). A cada tipo de atividade é atribuída a pontuação MET, que permite a seguinte categorização: nível alto de AF: pelo menos 1.500 MET em atividades vigorosas por semana ou 3.000 MET em AF moderada + vigorosa por semana; nível moderado de AF (um dos três critérios a seguir): ≥ 3 dias de atividade vigorosa durante pelo menos 20 min por dia; ≥ 5 dias de atividade moderada e/ou caminhada durante pelo menos 30 min por dia; ≥ 5 dias de caminhada, atividade moderada e/ou atividade vigorosa, chegando a no mínimo 600 MET em uma semana; nível baixo de AF: abaixo do nível moderado de AF.⁽³⁾

Instruções dadas antes do teste do degrau de seis minutos

Estas são as instruções verbais padronizadas dadas antes do teste e durante o teste:

"Senhor(a) nome: Este é o teste do degrau de seis minutos. O objetivo deste teste é subir o maior número de degraus que puder em seis minutos. Quanto mais degraus o/a senhor(a) subir, melhor será sua capacidade de exercício. O/A senhor(a) precisa subir o degrau e depois voltar ao ponto de partida, com os pés no chão. O/A senhor(a) pode usar qualquer uma das pernas para começar e pode mudar para a outra sempre que quiser".

(Demonstre um degrau para cima e para baixo, começando com uma perna, e então suba e desça mais

Tabela S1. Características da amostra como um todo e por região.^a

Característica	Amostra total (n = 468)	Sudeste 1 (n = 163)	Sudeste 2 (n = 93)	Região			
				Sul (n = 53)	Norte (n = 52)	Nordeste (n = 78)	Centro- Oeste (n = 32)
Comorbidade							
Hipertensão	47 (10,0)	31 (19,3)	4 (4,3)	0 (0,0)	3 (5,9)	4 (5,1)	0 (0,0)
Diabetes mellitus	6 (3,7)	6 (3,7)	0 (0,0)	5 (9,4)	1 (2,0)	1 (1,3)	0 (0,0)
Tabagismo	7 (4,3)	7 (4,3)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,0)	1 (1,3)	0 (0,0)
Peso, kg	69 ± 13	70,5 ± 13,8	68,8 ± 11,6	69,2 ± 12,4	63,8 ± 10,0 ⁱ	67,6 ± 13,0	68,4 ± 14,6
Estatutura, m	1,66 ± 0,10	1,65 ± 0,10	1,64 ± 0,08	1,68 ± 0,93	1,66 ± 0,10	1,68 ± 0,11	1,65 ± 0,10
IMC							
Peso baixo	11 (2,4)	5 (3,0)	2 (2,2)	0 (0,0)	2 (4,0)	3 (3,8)	2 (6,3)
Peso normal	242 (51,7)	70 (43,5)	45 (48,4)	32 (60,4)	31 (60,8)	46 (59,0)	18 (56,3)
Sobrepeso	215 (45,9)	88 (54,7)	46 (49,5)	21 (39,6)	19 (37,3)	29 (37,2)	12 (37,5)
Idade, anos	41 ± 17	46,5 ± 16,7*	46,5 ± 19,0*	36,5 ± 17,1	32,8 ± 10,3	35,0 ± 15,3	36,2 ± 13,8
Faixa etária, anos							
18-28	135 (28,8)	27 (16,8)	21 (22,6)	21 (39,6)	18 (35,3)	37 (47,4)	11 (34,4)
19-29	110 (23,5)	38 (23,0)	16 (17,2)	14 (26,4)	17 (33,3)	16 (20,5)	10 (31,3)
30-39	65 (13,9)	26 (16,1)	11 (11,8)	3 (5,7)	13 (25,5)	9 (11,5)	3 (9,4)
40-49	65 (13,9)	24 (14,9)	15 (16,1)	9 (17,0)	3 (5,9)	8 (10,3)	6 (18,8)
50-59	60 (12,8)	32 (19,9)	17 (18,3)	3 (5,7)	1 (2,0)	6 (7,7)	2 (6,3)
60-69	33 (7,1)	16 (9,3)	13 (14,0)	3 (5,7)	0 (0,0)	2 (2,6)	0 (0,0)
CVF, % do previsto	95 ± 10	91,6 ± 9,8	96,4 ± 11,2	100,0 ± 10,6	97,3 ± 2,5	94,0 ± 10,9 [‡]	94,3 ± 9,1 [§]
VEF ₁ , % do previsto	98 ± 11	98,1 ± 10,3	96,8 ± 10,0	99,4 ± 11,1	96,5 ± 3,9	101,3 ± 16,3	95,6 ± 7,1
VEF ₁ /CVF	86 ± 6	87,8 ± 6,1	82,3 ± 5,5	84,7 ± 6,1	85,9 ± 3,2	87,6 ± 7,5	85,2 ± 7,9
IPAQ	2,5 ± 1,1	2,6 ± 1,1	2,8 ± 1,0	1,8 ± 0,9 [§]	2,4 ± 0,8	2,5 ± 1,2	2,9 ± 1,2
Nível de atividade física							
Muito ativo	58 (12,4)	14 (8,7)	1 (11,0)	19 (35,8)	3 (5,9)	18 (23,1)	3 (9,4)
Ativo	226 (48,3)	80 (49,7)	49 (52,7)	28 (52,8)	32 (62,7)	27 (34,6)	10 (31,3)
Irregularmente ativo A	74 (15,8)	28 (17,4)	18 (19,4)	1 (1,9)	8 (15,7)	10 (12,8)	9 (28,1)
Irregularmente ativo B	73 (15,6)	25 (15,0)	16 (17,2)	4 (7,5)	7 (13,7)	17 (21,7)	5 (15,6)
Sedentário	37 (7,9)	16 (9,9)	9 (9,7)	1 (1,9)	1 (2,0)	6 (6,4)	5 (15,6)
Teste do degrau de seis minutos							
FC final, % do previsto	83 ± 14	79 ± 14	91 ± 10	82 ± 14	80 ± 13	88 ± 12	76 ± 16
FC final máx. > 85% do previsto ^b	45	41	73*	43	39	64 [†]	41
Degraus subidos	179 ± 41	164,0 ± 39,2*	183,8 ± 41,1	208,4 ± 47,5	172,3 ± 36,7	182,4 ± 36,7	195,7 ± 30,4

IPAQ: *International Physical Activity Questionnaire, short form* (Questionário Internacional de Atividade Física, versão curta); e máx.: máxima. ^aValores expressos em forma de n (%) ou média ± dp. ^bNúmero de participantes com FR > 85% do previsto ao final do teste. ANOVA de uma via e resultados *post hoc* estão indicados da seguinte maneira: *p < 0,05 vs. Sudeste; [†]p < 0,05 vs. Norte; [‡]p < 0,05 vs. Nordeste; [§]p < 0,05 vs. Centro-Oeste; ^{||}p < 0,05 vs. Sul.

um, começando com a outra perna). "O/A senhor(a) não pode usar os braços para ajudá-lo(a) a subir, mas se sentir que vai cair, pode usá-los para recuperar o equilíbrio. O/A senhor(a) precisa parar de usar os braços o mais rápido possível".

"Seis minutos é um longo tempo para subir escadas, então o/a senhor(a) estará se exercitando. O/A senhor(a) pode desacelerar, parar e até descansar na cadeira, mas deve retomar a escalada assim que puder. Se seu coração bater rápido demais ou se o oxigênio em seu sangue ficar baixo demais, pedirei ao/à senhor(a) que pare por um momento e direi quando o/a senhor(a) poderá começar de novo. Mesmo

se o/a senhor(a) parar, o cronômetro de contagem regressiva não será interrompido. O/A senhor(a) está pronto(a) para começar? Comece agora ou assim que estiver pronto(a)".

O feedback verbal a cada minuto do teste, uma adaptação do feedback do teste de caminhada de seis minutos,⁽⁴⁾ foi dado da seguinte forma: Após o primeiro minuto, diga ao paciente o seguinte (sempre no mesmo tom): "O/A senhor(a) está indo bem. O/A senhor(a) ainda tem cinco minutos". Quando o cronômetro mostrar que faltam quatro minutos, diga ao paciente o seguinte: "Bom trabalho. Continue assim. O/A senhor(a) ainda tem quatro minutos". Quando

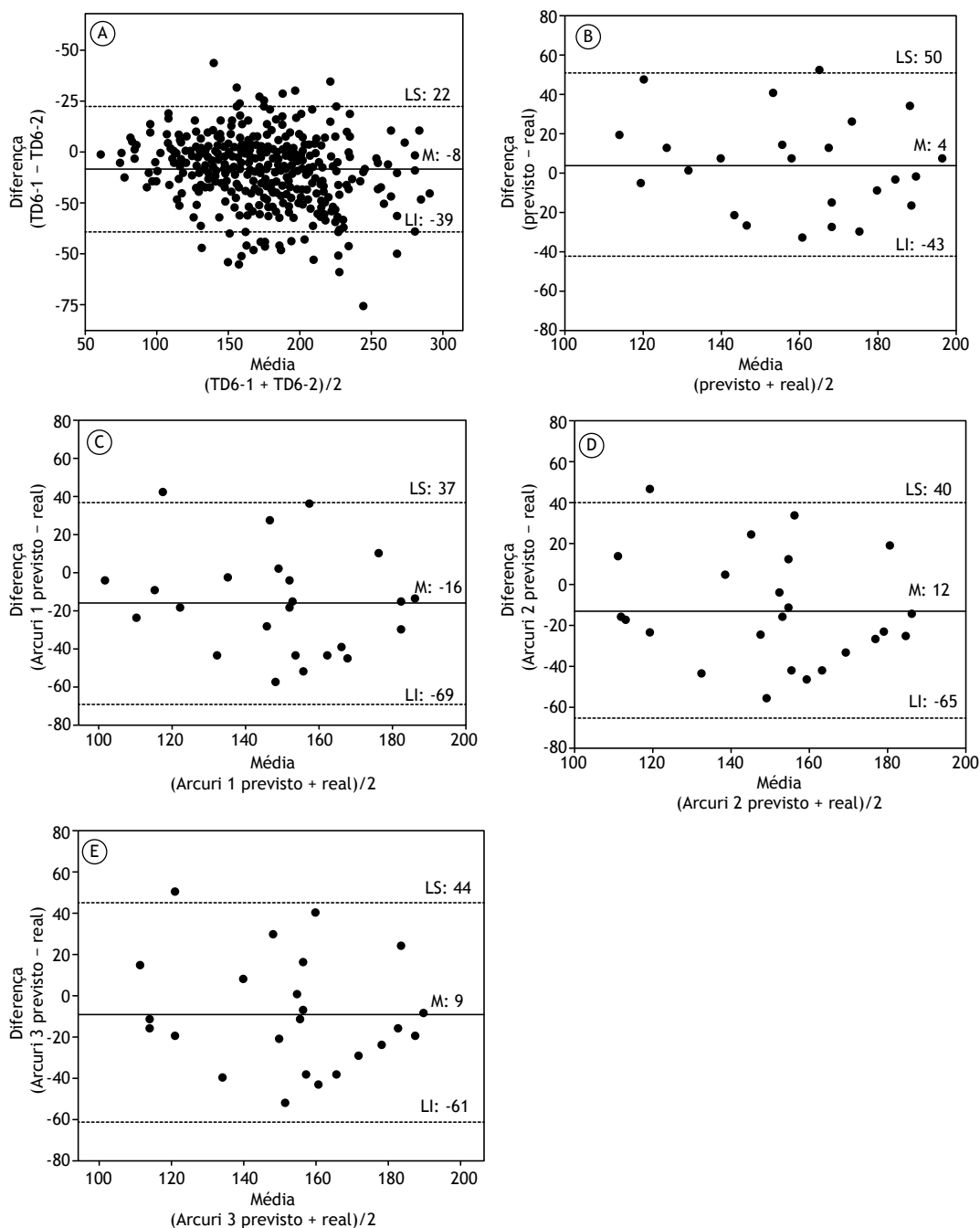


Figura S1. Disposições gráficas de Bland-Altman. Em A, gráfico da diferença teste-reteste do teste do degrau de seis minutos (TD6; N = 468). Em B, gráfico da diferença entre valores previstos e reais do TD6 na amostra independente (N = 24). Em C, gráfico da diferença entre os valores previstos pelas equações de Arcuri 1ª e os valores reais na amostra independente (N = 24). Em D, gráfico da diferença entre os valores previstos pelas equações de Arcuri 2ª e os valores reais na amostra independente (N = 24). Em E, gráfico da diferença entre os valores previstos pelas equações de Arcuri 3ª e os valores reais na amostra independente (N = 24). LS: limite superior de concordância; M: média da diferença; e LI: limite inferior de concordância. ^aEquações de Arcuri et al.⁽¹³⁾ Arcuri 1, 2 e 3, respectivamente, representam as equações para o primeiro TD6, o segundo TD6 e o melhor dos dois testes (equações diferentes para homens e mulheres).

o cronômetro mostrar que faltam três minutos, diga ao paciente o seguinte: "O/A senhor(a) está indo bem. O/A senhor(a) já está na metade". Quando o cronômetro mostrar que faltam dois minutos, diga ao paciente o seguinte: "Bom trabalho. Continue assim.

Faltam apenas dois minutos". Quando o cronômetro mostrar que falta apenas um minuto, diga ao paciente o seguinte: "O/A senhor(a) está indo bem. Falta apenas um minuto". Não use outras palavras de incentivo (nem linguagem corporal para acelerar). Se

Tabela S2. Respostas fisiológicas e sintomas induzidos pelo primeiro e pelo segundo teste do degrau de seis minutos.^a

Variável	Primeiro teste	Segundo teste	p
FCi, bpm	78 ± 12	83 ± 15	< 0,01
FCf, bpm	141 ± 26	147 ± 26	< 0,01
FCD1, bpm	112 ± 22	116 ± 24	< 0,01
PASi, mmHg	116 ± 12	116 ± 12	0,34
PASf, mmHg	151 ± 21	151 ± 22	0,97
PADi, mmHg	76 ± 9	76 ± 10	0,15
PADf, mmHg	78 ± 11	77 ± 13	0,37
SpO ₂ i, %	97 ± 1,5	97 ± 1,3	0,22
SpO ₂ f, %	97 ± 1,8	96 ± 4,0	0,07
Dispneia i,	0 (0-4)	0 (0-4)	0,02
Dispneia f	4 (0-10)	4 (0-10)	0,09
Fadiga i	0 (0-5)	0 (0-9)	< 0,01
Fadiga f	4 (0-10)	4 (0-10)	0,05

i: inicial; f: final; FCD1: FC com um minuto de descanso; PAS: pressão arterial sistólica; e PAD: pressão arterial diastólica. ^aValores expressos em forma de média ± dp ou mediana (mínimo-máximo).

o paciente parar de subir durante o teste e precisar descansar, diga o seguinte: "O/A senhor(a) pode se apoiar na parede se quiser e então continuar a subir assim que puder". Não pare o cronômetro. Se o paciente parar antes dos seis minutos e se recusar a continuar (ou se você decidir que o paciente não deve continuar), vire a cadeira para que o paciente se sente, interrompa o teste e anote na planilha o número de

degraus subidos, a duração do teste e o motivo da interrupção prematura. Quando o cronômetro estiver a 15 s da conclusão, diga o seguinte: "Logo mais vou pedir ao/à senhor(a) que pare. Quando eu fizer isso, simplesmente pare de subir, e eu vou examiná-lo(a)". Quando o cronômetro soar, diga "pare" e examine o paciente. Pegue a cadeira se o paciente parecer exausto. Anote na planilha o total de degraus subidos.

REFERÊNCIAS

1. Esparza-Ros F, Vaquero-Cristóbal R, Marfell-Jones M. International Protocol for Anthropometric Assessment. Murcia, Spain: International Society for Advancement of Kinanthropometry; 2019.
2. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. International physical activity questionnaire (IPAQ): study of validity and reliability in Brazil. *Rev Bras Ativ Fis Saude*. 2001;6(2):5-18. <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.6n2p5-18>
3. Lee PH, Macfarlane DJ, Lam TH, Stewart SM. Validity of the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF): a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8:115. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-115>
4. da Costa JN, Arcuri JF, Goncalves IL, Davi SF, Pessoa BV, Jamami M, et al. Reproducibility of cadence-free 6-minute step test in subjects with COPD. *Respir Care*. 2014;59(4):538-542. <https://doi.org/10.4187/respcare.02743>