

Débora Pantuso Monteiro

**VALORES NORMATIVOS DO TESTE PONTA DO PÉ**

Belo Horizonte  
Universidade Federal de Minas Gerais

2012

Débora Pantuso Monteiro

## **VALORES NORMATIVOS DO TESTE PONTA DO PÉ**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

**Área de concentração:** Desempenho Funcional Humano

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Danielle Aparecida Gomes Pereira

**Co-Orientadora:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raquel Rodrigues Britto

Belo Horizonte

Universidade Federal de Minas Gerais

2012

M775v Monteiro, Débora Pantuso  
2012 Valores normativos do teste ponta do pé. [manuscrito] / Débora Pantuso  
Monteiro – 2011.  
105f. enc.: il.

Orientadora: Danielle Aparecida Gomes Pereira  
Coorientadora: Raquel Rodrigues Britto

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de  
Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.  
Bibliografia: f. 74-79

1. Artérias - Doenças - Teses. 2. Capacidade motora - Teses. 3. Valores de  
Referência (Medicina) - Teses. 4. Testes - Teses I. Pereira, Danielle Aparecida  
Gomes. II. Britto, Raquel Rodrigues. III Universidade Federal de Minas Gerais.  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU:154.943

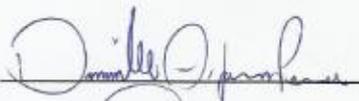
Ficha catalográfica elaborada pela equipe de bibliotecários da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e  
Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.

COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS EM REABILITAÇÃO  
DEPARTAMENTOS DE FISIOTERAPIA E DE TERAPIA OCUPACIONAL  
SITE: [www.eeffto.ufmg.br/mreab](http://www.eeffto.ufmg.br/mreab) E-MAIL: [mreab@eeffto.ufmg.br](mailto:mreab@eeffto.ufmg.br) FONE/FAX: (31) 3409-4781

ATA DE NÚMERO 183 (CENTO E OITENTA E TRÊS) DA SESSÃO DE ARGUIÇÃO E DEFESA DE DISSERTAÇÃO APRESENTADA PELA CANDIDATA **DÉBORA PANTUSO MONTEIRO** DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO.-----

Aos 05 (cinco) dias do mês de dezembro do ano de dois mil e doze, realizou-se na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, a sessão pública para apresentação e defesa da dissertação "**VALORES NORMATIVOS DO TESTE PONTA DO PÉ**". A banca examinadora foi constituída pelos seguintes Professores Doutores: Danielle Aparecida Gomes Pereira, Inácio Teixeira da Cunha-Filho e Paula Lanna Pereira da Silva, sob a presidência da primeira. Os trabalhos iniciaram-se às 14 horas com apresentação oral da candidata, seguida de arguição dos membros da Comissão Examinadora. **Após avaliação, os examinadores consideraram a candidata aprovada e apta a receber o título de Mestre, após a entrega da versão definitiva da dissertação.** Nada mais havendo a tratar, eu, Eni da Conceição Rocha, secretária do Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação dos Departamentos de Fisioterapia e de Terapia Ocupacional, da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, lavrei a presente Ata, que depois de lida e aprovada será assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 05 de dezembro de 2012. -----

Professora Dra. Danielle Aparecida Gomes Pereira



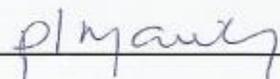
Professor Dr. Inácio Teixeira da Cunha-Filho



Professora Dra. Paula Lanna Pereira da Silva



Eni da Conceição Rocha 010400893

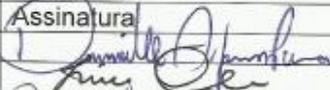
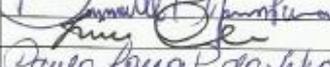
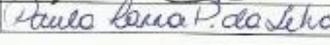


Secretária do Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação

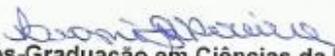
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS EM REABILITAÇÃO  
 DEPARTAMENTOS DE FISIOTERAPIA E DE TERAPIA OCUPACIONAL  
 SITE: [www.eeffto.ufmg.br/mreab](http://www.eeffto.ufmg.br/mreab) E-MAIL: [mreab@eeffto.ufmg.br](mailto:mreab@eeffto.ufmg.br)  
 FONE/FAX: (31) 3409-4781

PARECER

Considerando que a dissertação de mestrado de DÉBORA PANTUSO MONTEIRO intitulada: "VALORES NORMATIVOS DO TESTE PONTA DO PÉ" defendida junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, nível mestrado, cumpriu sua função didática, atendendo a todos os critérios científicos, a Comissão Examinadora **APROVOU** a defesa de dissertação, conferindo-lhe as seguintes indicações:

Nome dos Professores/Banca	Aprovação	Assinatura
Danielle Aparecida Gomes Pereira	APROVADA	
Inácio Teixeira da Cunha-Filho	Aprovada	
Paula Lanna Pereira da Silva	Aprovada	

Belo Horizonte, 05 de dezembro de 2012.

  
 Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação/EEFFTO/UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
 COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
 DA REABILITAÇÃO / EEFFTO  
 AV. ANTÔNIO CARLOS, Nº 6627 - CAMPUS UNIVERSITÁRIO  
 PAMPULHA - CEP 31270-901 - BH / MG

## AGRADECIMENTOS

À Professora Danielle Gomes, minha orientadora, pelo grande exemplo de competência e generosidade em ensinar. Sempre disponível, me passou tranquilidade em todos os momentos. Muito obrigada por me proporcionar tantas oportunidades especiais de crescimento profissional e pessoal.

À Professora Raquel Britto, minha co-orientadora, pelo incentivo, confiança, conversas e discussões. Muito obrigada por tudo.

À minha super mãe, Meire Pantuso, pelo amor, apoio e amizade incondicionais. Ao meu querido pai, Francisco Monteiro, pelo amor, confiança e conselhos. Às minhas irmãs, companheiras desde sempre, Mariana e Clarisse, pela amizade mais do que especial e incentivo em todos os momentos. À minha sobrinha Maria Luísa, por ter sido fonte de alegria e ternura no último ano. Muito obrigada por terem compreendido os momentos difíceis e por possibilitarem a transformação dos meus sonhos em realidade.

Aos meus familiares e amigos, que sempre me incentivaram e torceram por essa conquista. Em especial à Tia Tânia, grande exemplo de força e fé.

Ao Aloisio, pelo carinho e disponibilidade. A criação dos instrumentos para avaliação foi fundamental para a realização do estudo. Muito obrigada.

Às Imaculinas e agregados, pela amizade e por proporcionarem tantos momentos de alegria e diversão.

À Ana Clara Lages e Monize Pires, pelo profissionalismo e eficiência em todas as coletas. Sem a ajuda de vocês esse projeto não teria se concretizado.

Aos colegas do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, pelos momentos de convivência e pelas discussões enriquecedoras. Em especial à Maria Luiza Carvalho, Mariana Coutinho e Dayane Montemezzo, pela ajuda, cumplicidade e carinho. Obrigada pelas conversas e momentos de descontração. O apoio de vocês fez a diferença.

Aos colegas do HC-UFMG, pela amizade, incentivo e por compreenderem meu foco no mestrado.

Ao Professor Inácio Cunha-Filho, por despertar em mim o interesse pela pesquisa e pela reabilitação cardiovascular.

Aos médicos Ricardo Jayme Procópio, Maria Clara Alencar, Marconi Gomes e Luiz Guilherme Passaglia, pela confiança e colaboração.

À equipe LABCARE, por me receber de braços abertos e me apoiar em todos os momentos. Em especial à Professora Verônica Parreira, Giane Samora e Danielle Soares, pelo apoio e pelas discussões produtivas.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, pelos exemplos e por todo aprendizado proporcionado durante o curso.

Aos funcionários do Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, em especial à Marilane Soares, pela disponibilidade e carinho.

Aos colegas e voluntários que contribuíram de alguma forma e que tornaram possível a concretização dessa etapa: Marluce Basílio, Aline Andrioni, Liliane Mendes, Nathália Elmiro, Dayana Drumond, Monique Canelhas, Gabriella Coelho, Leandra Albuquerque, Marcelle Xavier, Ana Carolina Starke, Pollyanna Cassia Silva e Felipe Mortimer.

Enfim, agradeço a Deus pela proteção e pela oportunidade de contar com o apoio de tantas pessoas especiais.

“A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria.”

Paulo Freire

## RESUMO

Adultos com doença arterial obstrutiva periférica (DAOP) têm menor área de secção transversa de tríceps sural e menor força e resistência dessa musculatura do que indivíduos que não apresentam essa condição de saúde. Considerando as alterações musculares observadas nesses pacientes e suas possíveis repercussões funcionais são necessários testes que avaliem de forma mais específica as musculaturas mais acometidas em indivíduos com DAOP. O *heel-rise test* ou teste ponta do pé (TPP) é um instrumento clinicamente relevante para a reabilitação vascular que avalia a *endurance* do músculo tríceps sural. Uma limitação do uso na prática clínica do TPP é o fato de não existirem valores normativos para população brasileira, dificultando a interpretação de seus resultados. Assim, o objetivo desse estudo foi determinar valores normativos do TPP para a população brasileira e verificar se o teste é sensível em diferenciar indivíduos com DAOP com capacidades funcionais distintas. No primeiro estudo 239 indivíduos saudáveis, com idade entre 20 e 89 anos, foram avaliados por meio do TPP. Foram analisados número de flexões plantares, tempo (segundos) e velocidade (flexões plantares/segundo) para execução do teste até o ponto de fadiga voluntário. A mediana e intervalo interquartilico da idade foi 45,00 (32,00 – 57,00)anos. Os resultados das variáveis do TPP considerando a amostra geral foram 64 (47,00-87,00) repetições para número de flexões plantares, 58,00 (46,00-84,00) segundos para tempo de execução e 1,05 (0,79-1,37) flexões plantares/segundo para a velocidade. Foram definidas faixas de variação de resultado para o TPP (intervalo interquartilico 25-75%) para cada faixa etária e sexo. Se o indivíduo atingir valor acima de 25% do intervalo interquartilico para número de flexões plantares, de acordo com sexo e faixa etária, ele apresenta desempenho dentro da normalidade. No segundo estudo 25 indivíduos (14 do sexo masculino), com média de idade de  $63,36 \pm 9,83$  anos, com DAOP foram avaliados por meio do TPP, do *Walking Impairment Questionnaire* (WIQ) e do *Shuttle Walk Test* (SWT). Foram analisadas as variáveis: número de flexões plantares realizadas no TPP, tempo gasto (segundos) e velocidade (flexões plantares por segundo) para execução das mesmas até o ponto de fadiga voluntário; distância máxima caminhada no SWT e pontuação em cada domínio do WIQ. As variáveis número de flexões plantares e tempo de execução do TPP foram sensíveis em diferenciar indivíduos com DAOP de capacidades funcionais distintas ( $p=0,003$  e  $0,009$ , respectivamente). No entanto, esse resultado não foi encontrado para a variável velocidade no TPP. O número de flexões plantares no TPP foi sensível em diferenciar indivíduos de classes extremas no domínio escadas do WIQ ( $p=0,008$ ). A partir do primeiro estudo foi possível determinar a faixa de

variação de resultado para o TPP, para cada faixa etária e sexo. Os resultados do segundo estudo demonstraram que o TPP pode ser aplicado na prática clínica de forma válida para a avaliação de indivíduos com DAOP, com capacidades funcionais distintas. Este estudo potencializa a utilização do TPP, garantindo-lhe maior aplicabilidade clínica na avaliação de indivíduos com DAOP, além de seus resultados poderem ser usados como base de comparação em estudos futuros envolvendo a avaliação de indivíduos saudáveis e pacientes com condições de saúde específicas, em diferentes situações clínicas.

Palavras-chave: doença arterial obstrutiva periférica. teste ponta do pé. valores de referência. capacidade funcional.

## ABSTRACT

Adults with peripheral arterial obstructive disease (PAOD) have a smaller cross sectional area of the triceps surae and lower strength of this muscle than individuals who do not have this health condition. Considering the muscle alterations observed in these patients and the possible functional repercussions, valid and reliable tests that assess more specifically the muscle performance of individuals with PAOD are necessary. The heel-rise test (HRT) is a clinically relevant tool for vascular rehabilitation for assessment of the endurance of triceps surae. A limitation of the use of HRT in clinical practice is that there are no normative values for the Brazilian population, complicating the interpretation of their results. The aim of this study was to establish normative values for HRT for the Brazilian population and verify if the test is sensitive in differentiating individuals with PAOD with distinct functional capacities. In the first study 239 healthy subjects with ages varying between 20 and 89 years, were assessed by the HRT. We analyzed the number of plantar flexion, time (seconds) and speed (plantar flexion/second) for test execution up to the point of volunteer fatigue. The median and interquartile range age was 45.00 (32.00 to 57.00) years. The results of the HRT variables considering the overall sample was 64 (47.00 to 87.00) repetitions for number of plantar flexion, 58.00 (46.00 to 84.00) seconds for time of execution and 1.05 (0.79 to 1.37) plantar flexion/second for speed. Ranges of variation of results were defined for the HRT (interquartile range 25-75%) for each age group and gender. If an individual reaches a value above 25% interquartile range for the number of plantar flexions, according to sex and age, it presents performance within normal limits. In the second study, twenty-five individuals (14 males) with a mean age of  $63.36 \pm 9.83$  years, with PAOD were assessed by the HRT, the Walking Impairment Questionnaire (WIQ) and the Shuttle Walk Test (SWT). The variables number of plantar flexions and time to perform the HRT were sensitive to differentiate individuals with PAOD with distinct functional capacities ( $p=0.003$  and  $0.009$ , respectively). However, this result was not found for the variable velocity in the HRT. The number of plantar flexions in the HRT was sensitive to differentiate individuals of extreme classes on the WIQ domain stairs ( $p=0.008$ ). Thus, the results of first study allowed determining the possible range of variation of results for the HRT for each age group and gender. The results of the second study demonstrated that HRT can be applied in clinical practice for the assessment of patients with PAOD, with different functional capabilities. This study enhances the use of HRT, guaranteeing greater clinical applicability in the assessment of individuals with PAOD, and its results can be used as a basis for comparison in future studies involving the assessment

of healthy individuals and patients with specific health conditions in different clinical situations.

**Key Words:** peripheral arterial obstructive disease. heel-rise test. reference values. functional capacity.

## SUMÁRIO

<b>PREFÁCIO .....</b>	<b>15</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>1.1 Objetivos.....</b>	<b>21</b>
1.1.1 Objetivo Primário .....	21
1.1.2 Objetivo Secundário .....	21
<b>2 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1 Tipo de estudo .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2 Estudo 1 .....</b>	<b>22</b>
2.2.1 Amostra .....	22
2.2.2 Instrumentos de Medida .....	24
2.2.3 Variáveis Estudadas .....	24
2.2.4 Procedimentos e coleta de dados.....	25
2.2.4.1 TPP .....	26
2.2.5 Procedimentos Estatísticos .....	28
2.2.5.1 Análise Estatística .....	28
2.2.5.2 Cálculo amostral.....	28
<b>2.3 Estudo 2 .....</b>	<b>29</b>
2.3.1 Amostra .....	29
2.3.2 Instrumentos de Medida .....	30
2.3.3 Variáveis Estudadas .....	31
2.3.4 Procedimentos e coleta de dados.....	32
2.3.4.1 TPP .....	32
2.3.4.2 SWT.....	32
2.3.4.3 WIQ.....	33
2.3.5 Procedimentos Estatísticos .....	34
2.3.5.1 Análise Estatística .....	34
2.3.5.2 Cálculo Amostral.....	34
<b>3 ARTIGO 1.....</b>	<b>35</b>
<b>4 ARTIGO 2.....</b>	<b>54</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>73</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>75</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>81</b>
<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>85</b>
<b>APÊNDICE C .....</b>	<b>86</b>
<b>APÊNDICE D .....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXO A.....</b>	<b>92</b>
<b>ANEXO B.....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXO C.....</b>	<b>98</b>
<b>ANEXO D.....</b>	<b>100</b>
<b>MINI-CURRÍCULO.....</b>	<b>102</b>

## PREFÁCIO

A presente dissertação de Mestrado foi elaborada em formato opcional de acordo com as normas estabelecidas pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Sua estrutura compreende nove seções. A primeira contém a introdução que abrange a contextualização do tema e justificativa do estudo. Na segunda seção encontram-se os objetivos primário e secundário. Na terceira seção, a metodologia utilizada está descrita detalhadamente. As seções quatro e cinco contêm os dois artigos científicos, produtos finais desta dissertação, que foram assim ordenados de acordo com os objetivos descritos na segunda seção. O primeiro artigo intitulado “**Valores normativos do teste ponta do pé**” foi redigido e formatado de acordo com as normas da revista *Fisioterapia em Movimento* para a qual o artigo será enviado para publicação após a defesa da dissertação. O segundo artigo intitulado “*Heel-Rise Test in the assessment of individuals with peripheral arterial obstructive disease*” foi formatado de acordo com as normas da revista *Vascular Health and Risk Management* e foi aceito para publicação em dezembro de 2012. Na sexta seção são apresentadas as considerações finais relacionadas aos resultados encontrados. A sétima seção apresenta as referências bibliográficas em ordem alfabética de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Nas seções oito e nove estão incluídos apêndices e anexos. No final desta dissertação encontra-se o mini-currículo da mestranda com as atividades acadêmicas desenvolvidas e a produção científica deste período.

## 1 INTRODUÇÃO

A doença arterial obstrutiva periférica (DAOP) é caracterizada por redução do fluxo sanguíneo, secundária à obstrução arterial, que acomete principalmente os membros inferiores. A aterosclerose é a causa mais comum de obstrução e os principais fatores de risco relacionados ao desenvolvimento da doença são tabagismo, diabetes *mellitus*, hipertensão arterial, dislipidemia, idade e sexo masculino (HIATT *et al.*, 1996; GOLLEDGE, 1997; OURIEL, 2001; CIMMINIELLO, 2002; LEVY, 2002; PARMENTER; RAYMOND; SALAMEH; RATCHFORD, 2009; GUIDON; MCGEE, 2010; SINGH, 2010; HAMBURG; BALADY, 2011).

No Brasil, 5,3% dos indivíduos com idade maior que 45 anos apresentam alta probabilidade de desenvolver DAOP (NASCIMENTO, 2005). O estudo de Makdisse *et al.* (2008) avaliou de forma objetiva a prevalência de DAOP na população brasileira, tanto sintomática quanto assintomática, por meio da mensuração do índice tornozelo-braço (ITB) e do questionário de claudicação de Edimburgo. Foi encontrada prevalência de 10,5% da DAOP, inferindo-se aproximadamente seis milhões de indivíduos, levando-se em conta que, no Brasil existem 57 milhões de habitantes com as características da população avaliada neste estudo (MAKDISSE *et al.*, 2008).

Múltiplos mecanismos contribuem para a redução da capacidade de exercício apresentada por indivíduos com DAOP. O processo patofisiológico é multifatorial e inclui a obstrução arterial, a disfunção endotelial com pior distribuição de fluxo sanguíneo, a disfunção mitocondrial associada à piora da capacidade de utilização periférica de oxigênio e o aumento da ativação inflamatória (HAMBURG; BALADY, 2011).

O déficit de distribuição de fluxo sanguíneo durante o exercício e a pior capacidade oxidativa periférica são fatores que levam à limitação funcional em pacientes com DAOP. Durante o exercício ocorre um desequilíbrio entre oferta e demanda de oxigênio aos tecidos, distais ao local da obstrução, gerando isquemia muscular. Essa redução do fluxo sanguíneo acarreta em um dos principais sintomas da DAOP denominado claudicação intermitente (CI). (BREVETTI *et al.*, 2010; HAMBURG; BALADY, 2011)

A CI pode ser definida como dor, câimbra, sensação de pressão ou queimação, em um ou ambos os membros inferiores, que afeta grupos musculares distais ou proximais (HIATT *et al.*, 1996; OURIEL, 2001; LEVY, 2002; GOLLEDGE, 1997; CIMMINIELLO, 2002). Durante a caminhada os pacientes desenvolvem isquemia muscular levando à CI. Quando a atividade é interrompida ocorre a reperfusão do membro afetado e o indivíduo apresenta melhora dos sintomas. O indivíduo com CI pode ter redução da capacidade funcional com consequente repercussão nas atividades de vida diária (REGENSTEINER *et al.*, 1993; HIATT *et al.*, 1996; FAXON *et al.*, 2004; GARDNER; MONTGOMERY; KILLEWICH, 2004; NORGREN *et al.*, 2007).

Considerando a perspectiva apresentada no modelo da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE, 2003), proposto pela Organização Mundial de Saúde, as alterações geradas pela DAOP nas funções e estruturas do corpo podem contribuir para incapacidade dos indivíduos, sendo afetadas por fatores ambientais ou pessoais. A dificuldade de deambulação está associada a piora da qualidade de vida relacionada à saúde, maior prevalência de depressão e impacto na atividade e participação do indivíduo (GARDNER; MONTGOMERY; KILLEWICH, 2004; REGENSTEINER *et al.*, 2008; SMOLDEREN *et al.*, 2009).

Além da CI, indivíduos com DAOP apresentam adaptações do tecido contrátil muscular secundárias ao processo isquêmico, caracterizadas por deterioração e denervação das fibras musculares (MCGUIGAN *et al.*, 2001). Alguns autores relatam maior perda de fibras tipo II em relação a I (REGENSTEINER *et al.*, 1993) enquanto outros estudos encontraram maior acometimento de fibras tipo I (MCGUIGAN *et al.*, 2001). Independente do tipo de fibra acometida, essas alterações levam à redução do desempenho muscular e piora da capacidade funcional (HIATT *et al.*, 1996; LEVY, 2002; FAXON *et al.*, 2004; PEREIRA *et al.*, 2011).

A limitação da capacidade de caminhar é uma das principais alterações funcionais encontradas no paciente com DAOP. O estudo de Gardner *et al.* (2004) verificou piora na distância caminhada livre de dor e distância máxima percorrida no teste de caminhada de seis minutos, por idosos do sexo masculino com DAOP, após 18 meses de cuidado médico usual. A redução da distância caminhada demonstra que a CI diminui progressivamente a

capacidade de deambulação. Essa redução relacionou-se com a diminuição da quantidade de atividade física diária e do fluxo sanguíneo do tríceps sural em repouso. Além disso, a CI aumenta o consumo de oxigênio durante a deambulação no solo com velocidade auto-selecionada pelo paciente, apesar da diminuição da cadência. Ou seja, ocorre aumento do custo metabólico da deambulação, aumentando assim a intensidade relativa do exercício com consequente redução da tolerância em sustentar a atividade (GARDNER *et al.*, 2011). Quanto mais inativos os indivíduos se tornam devido à CI durante a deambulação, maior a deterioração do condicionamento cardiorrespiratório e maior a fraqueza muscular pelo desuso resultando em maior prejuízo funcional (REGENSTEINER *et al.*, 1993; GARDNER; MONTGOMERY; KILLEWICH, 2004; MCDERMOTT *et al.*, 2009). A adoção de um estilo de vida sedentário, com a finalidade de não atingir um nível de esforço capaz de levar à CI, aumenta o risco de subsequente declínio na mobilidade e desempenho funcional (GARDNER; MONTGOMERY; KILLEWICH, 2004).

O padrão ouro utilizado para reabilitação de indivíduos com DAOP é a caminhada com intensidade até sintoma isquêmico limitante, reconhecida como estratégia primária para melhorar o desempenho funcional de indivíduos com CI. Dentre os benefícios do treinamento da caminhada está a melhora da capacidade oxidativa muscular com consequente redução dos sintomas, melhora da tolerância ao exercício, melhora do desempenho funcional e qualidade de vida (HIATT *et al.*, 1994; GARDNER; POEHLMAN, 1995; HIATT *et al.*, 1996; REGENSTEINER; STEINER; HIATT, 1996; HIRSCH *et al.*, 2005; PARMENTER *et al.*, 2011). Para que a melhora obtida com a intervenção fisioterápica seja detectada é necessária avaliação padronizada da capacidade funcional, utilizando instrumentos válidos e confiáveis.

Existem diversas formas de mensurar a capacidade funcional de indivíduos com DAOP. As duas principais são o teste de caminhada de seis minutos (TC6) e o *shuttle walk test* (SWT). A distância percorrida no TC6 pode ser influenciada pela motivação do paciente, pelo encorajamento dado pelo avaliador (GUYATT *et al.*, 1984) e pela velocidade auto selecionada durante o teste (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 2002; ENRIGHT, 2003). Singh *et al.* (1992) criaram o SWT, um teste simples, padronizado, incremental e progressivo com velocidade controlada por sinais sonoros com a finalidade de avaliar o desempenho máximo do indivíduo limitado pelo sintoma. Tanto o TC6 quanto o SWT são testes de caminhada confiáveis para avaliar a capacidade funcional de indivíduos com DAOP

(CUNHA-FILHO *et al.*, 2007). No entanto, esses testes não fornecem informações específicas sobre desempenho muscular de membros inferiores nesses pacientes.

Adultos com DAOP têm menor área de secção transversa de tríceps sural e menor força e resistência dessa musculatura do que indivíduos que não apresentam essa condição de saúde (MCDERMOTT *et al.*, 2007; MCDERMOTT *et al.*, 2008). O treinamento muscular pode ser uma alternativa terapêutica para melhorar a capacidade funcional dos indivíduos com DAOP (REGENSTEINER *et al.*, 1993; HIATT *et al.*, 1994; MCDERMOTT *et al.*, 2009). Considerando as alterações musculares observadas nesses pacientes e suas possíveis repercussões funcionais são necessários testes que avaliem de forma mais específica as musculaturas mais acometidas em indivíduos com DAOP. Assim, é imprescindível a utilização de testes válidos e confiáveis com o intuito de garantir que mudanças encontradas nos resultados sejam devido a intervenções ou a evolução da condição funcional do indivíduo, e não originadas de oscilações de testes não reproduzíveis. A mensuração de desempenho muscular por meio do dinamômetro isocinético é válida e confiável, mas pouco provável de ser realizada na prática clínica, uma vez que se trata de um método de alto custo, que requer espaço físico e equipamento adequado, treinamento técnico especializado, além de ser uma forma de avaliação pouco funcional (PERRIN, 1993).

O *heel-rise test* ou teste ponta do pé (TPP) vem sendo proposto para avaliar indivíduos com insuficiência venosa crônica (LUNSFORD; PERRY, 1995; SVANTESSON *et al.*, 1998; VAN UDEN *et al.*, 2005). É um instrumento clinicamente relevante para a reabilitação vascular que avalia a *endurance* do músculo tríceps sural (VAN UDEN *et al.*, 2005). O TPP também pode ser um instrumento de avaliação útil para pacientes com DAOP, uma vez que avalia especificamente o tríceps sural, musculatura mais frequentemente acometida nessa população (MCDERMOTT *et al.*, 2007; MCDERMOTT *et al.*, 2008). O TPP inicialmente foi proposto como teste unipodal (LUNSFORD; PERRY, 1995; SVANTESSON *et al.*, 1998); no entanto, Pereira *et al.* (2008) verificaram que o teste com apoio bipodal foi mais confiável por ser menos influenciado pelas alterações de equilíbrio dos indivíduos. Trata-se de um teste reproduzível e viável na prática clínica (PEREIRA *et al.*, 2008) capaz de mensurar a *endurance* do tríceps sural em pacientes com DAOP tanto na avaliação quanto na reavaliação. A utilização do TPP na prática clínica nos permite avaliar a *endurance* da principal musculatura acometida nessa população, uma vez que o desempenho funcional comprometido pode estar relacionado às alterações musculares decorrentes da DAOP. Uma limitação do uso

na prática clínica do TPP é o fato de não existirem parâmetros normativos para população brasileira, dificultando a interpretação de seus resultados. Valores normativos do TPP podem ser usados como base de comparação em estudos futuros envolvendo a avaliação de indivíduos saudáveis e pacientes com condições de saúde específicas, em diferentes situações clínicas. Além disso, para maior aplicabilidade clínica do TPP na avaliação de indivíduos com DAOP, é necessário verificar se ele é sensível em diferenciar capacidades funcionais distintas de pacientes com essa condição de saúde.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo Primário**

Determinar valores normativos do TPP para a população residente na cidade de Belo Horizonte.

### **1.1.2 Objetivo Secundário**

Verificar se o TPP é sensível em diferenciar indivíduos com DAOP com capacidades funcionais distintas.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Tipo de estudo**

Este estudo do tipo transversal foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas sob o parecer CAAE – 0439.0.203.000-11 (ANEXO A) e foi realizado em dois estudos. No primeiro estudo foi realizada avaliação dos indivíduos saudáveis com objetivo de determinar parâmetros normativos do TPP para a população residente na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais. No segundo estudo indivíduos com DAOP foram avaliados por meio do TPP, do *Walking Impairment Questionnaire* (WIQ) e do SWT para verificar se o TPP é sensível em diferenciar indivíduos com DAOP de capacidades funcionais distintas.

### **2.2 Estudo 1**

#### **2.2.1 Amostra**

A amostra foi composta de adultos saudáveis, independente de sexo, etnia e nível de atividade física, recrutados da comunidade da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e da comunidade em geral, a partir de uma divulgação prévia. Os indivíduos foram convidados a participar do estudo como voluntários e foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão:

- Assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE);
- Apresentar idade superior ou igual a 20 anos e inferior a 90 anos;

- Ter índice de massa corporal (IMC) classificado como normal ou sobrepeso (18,5 – 29,9 Kg/m<sup>2</sup>);
- Não apresentar nenhum problema ortopédico ou neurológico que limitasse a realização de teste que envolva flexão plantar;
- Não apresentar diagnóstico ou sinais de insuficiência venosa crônica;
- Não apresentar qualquer condição de saúde adversa no momento de execução do teste, como por exemplo: gripe, febre e outros;

Os voluntários foram excluídos da pesquisa de acordo com os seguintes critérios:

- Apresentar incapacidade de compreender e/ou executar os procedimentos que compõe o protocolo de pesquisa;
- Apresentar pressão arterial (PA) superior a 180/100 mmHg e frequência cardíaca (FC) maior que 120 bpm em repouso (THOMPSON; GORDON; PESCATELLO, 2010);
- Apresentar frequência cardíaca maior que 85% da FC máxima prevista para a idade durante a execução do teste (THOMPSON; GORDON; PESCATELLO, 2010);
- Apresentar comprometimento cognitivo, detectada por meio da aplicação do Mini-Exame do Estado Mental (MEEM) em indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos, utilizando o ponto de corte de 13 para analfabetos, 18 para baixa e média escolaridade e 26 para alta escolaridade (BERTOLUCCI *et al.*, 1994).

### 2.2.2 Instrumentos de Medida

- Balança calibrada (Filizola Indústria Ltda, São Paulo-SP, Brasil) para determinação da massa corporal e da estatura dos indivíduos para posterior cálculo do IMC;
- Cronômetro para mensuração do tempo gasto para realização dos testes;
- Cardíofrequencímetro da marca Polar®, modelo S810, para monitorização da FC durante os testes;
- Instrumento fixado na parede, criado para realização do TPP, com o objetivo de garantir que o indivíduo realizasse a flexão plantar em sua amplitude de movimento máxima durante todas as repetições;
- Esfigmomanômetro da marca BD® e estetoscópio Littmann®, modelo classic II;
- Questionário Perfil de Atividade Humana (PAH) para caracterizar o nível de atividade física dos voluntários (ANEXO B);
- MEEM para detectar possível comprometimento cognitivo em indivíduos com idade superior ou igual a 60 anos (ANEXO C).

### 2.2.3 Variáveis Estudadas

Foram analisadas as seguintes variáveis:

- Número de flexões plantares realizadas no TPP, tempo gasto (segundos) e velocidade (flexões plantares por segundo) para execução das mesmas até o ponto de fadiga voluntário.

## 2.2.4 Procedimentos e coleta de dados

Após a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A) foi realizada uma avaliação inicial, com medidas de peso e altura para cálculo do IMC, da PA e da FC. Os indivíduos foram questionados sobre presença de condições de saúde e medicação em uso. Para caracterização do nível de atividade física foi aplicado o PAH. Trata-se de um questionário utilizado para avaliação do nível funcional e de atividade física, tanto para indivíduos saudáveis, em qualquer faixa etária, quanto para aqueles com algum grau de disfunção (HAMDORF *et al.*, 1992; TEIXEIRA-SALMELA *et al.*, 1999). O instrumento contém 94 itens categorizados de acordo com a classificação internacional de funcionalidade e aborda os domínios atividade e participação. A disposição dos itens é baseada no custo energético: os de menor numeração demandam menor gasto energético enquanto que os de numeração mais alta, maior gasto energético. Para cada item existem três possíveis respostas: “ainda faço”, “parei de fazer” ou “nunca fiz”. O PAH foi traduzido e adaptado para a população brasileira em 2006 por Souza *et al.* (SOUZA; MAGALHÃES; TEIXEIRA-SALMELA, 2006). Com base em cada resposta, calculam-se os escores primários: o escore máximo de atividade (EMA) e o escore ajustado de atividade (EAA).

Foram coletados os dados pessoais e demográficos do participante para caracterização da amostra (APÊNDICE B). Caso o participante apresentasse idade igual ou superior a 60 anos, o MEEM era aplicado. O MEEM, elaborado por Folstein *et al.* (1975), é um dos testes mais utilizados e estudados em todo o mundo. Usado isoladamente ou incorporado a instrumentos mais amplos, permite o rastreamento de comprometimento cognitivo (BERTOLUCCI *et al.*, 1994; ALMEIDA, 1998; BRUCKI *et al.*, 2003). O MEEM é composto por diversas questões agrupadas em sete categorias, cada uma delas com o objetivo de avaliar “funções” cognitivas específicas: orientação para tempo (5 pontos), orientação para local (5 pontos), registro de 3 palavras (3 pontos), atenção e cálculo (5 pontos), lembrança das 3 palavras (3 pontos), linguagem (8 pontos) e capacidade construtiva visual (1 ponto). O escore do MEEM pode variar de um mínimo de 0 até um total máximo de 30 pontos. O ponto de corte utilizado foi de 13 para analfabetos, 18 para indivíduos com um a oito anos de escolaridade e 26 para indivíduos com mais de oito anos de escolaridade (BERTOLUCCI *et al.*, 1994).

Em seguida foi realizado o TPP. Todas as medidas foram realizadas em um único dia. A confiabilidade intra e inter-examinadores foi realizada previamente em estudo piloto (ICC= 0,978 a 0,99) para o TPP e todos os indivíduos foram avaliados por examinador devidamente treinado. As avaliações foram realizadas no Instituto Jenny de Andrade Faria de Atenção à Saúde do Idoso e da Mulher do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, onde todos os equipamentos estavam disponíveis para uso neste projeto.

#### **2.2.4.1 TPP**

O TPP foi realizado com o indivíduo descalço, em ortostatismo e em apoio bipodal (PEREIRA *et al.*, 2008). A mão dominante permaneceu apoiada na parede à frente, com semiflexão de cotovelo, para auxiliar na manutenção do equilíbrio. Foi criado um instrumento (Figura 1) para que o indivíduo realize a flexão plantar em sua amplitude de movimento máxima durante todas as repetições. O participante realizou inicialmente uma primeira flexão plantar em toda amplitude de movimento, até o ponto de apoio das articulações metatarso falangeanas, quando foi marcada pelo examinador a altura máxima atingida por sua cabeça em uma haste de equipamento fixado na parede. O avaliador demonstrou ao participante como o teste deveria ser executado e o orientou a encostar a cabeça na haste fixada na parede em todas as flexões plantares visando garantir que o indivíduo fizesse a flexão plantar em toda amplitude de movimento, em todas as repetições. Durante o teste o indivíduo realizou o máximo de flexões plantares que suportou, até o ponto de fadiga voluntário, o mais rápido possível e o examinador cronometrou o tempo gasto para execução do teste. Foi dado comando verbal para início do teste e durante a realização não foi dada qualquer forma de incentivo. O avaliador registrou o número de repetições realizadas e o tempo total gasto para execução do teste. Caso o indivíduo não realizasse o movimento com os joelhos estendidos ou não encostasse a cabeça na haste por duas vezes consecutivas o teste era interrompido.



FIGURA 1: Instrumento criado para a realização do TPP.

Fonte: Pereira *et al.*, 2011, p.03

## 2.2.5 Procedimentos Estatísticos

### 2.2.5.1 Análise Estatística

A análise descritiva apresenta-se como medidas de tendência e dispersão de acordo com as faixas etárias: 20 a 29 anos, 30 a 39 anos, 40 a 49 anos, 50 a 59 anos, 60 a 69 anos, 70 a 79 anos e 80 a 89 anos. Para avaliar a distribuição dos dados foi utilizado o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. Apenas o IMC e a massa corporal tiveram distribuição normal. Para variáveis com distribuição normal os dados estão expressos como média, desvio-padrão e intervalo de confiança. Para variáveis com distribuição não normal os dados estão expressos como mediana e intervalo interquartilico (25-75%). A correlação entre variáveis explicativas (idade, altura, massa corporal, IMC e EAA) para o modelo de regressão linear múltipla para equação de predição do TPP foi realizada por coeficiente de correlação de *Pearson* ou *Spearman*. Para comparação do desempenho no TPP entre homens e mulheres foi utilizado o teste *Mann Whitney U*. O modelo de regressão linear múltipla (método *backward*) foi feito para verificar associação entre as variáveis antropométricas (idade, altura, massa corporal, IMC e EAA) e o desempenho no TPP. Em todos os testes estatísticos o nível de significância  $\alpha$  é de 5% e o pacote estatístico *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS 15.0, Chicago, IL, USA) foi utilizado para a preparação do banco de dados, assim como para a análise estatística.

### 2.2.5.2 Cálculo amostral

A princípio foram avaliados 10 indivíduos de cada faixa etária, partindo do pressuposto que um  $N$  de  $10(K + 1)$ , onde  $K$  é o número de variáveis explicativas, é o suficiente para realização de uma análise de regressão linear múltipla. Após a coleta desse número de indivíduos foi feito novo cálculo a partir dos resultados parciais da análise e foi definido o número de 20 indivíduos por sexo em cada faixa etária para aumento do poder estatístico da análise.

## 2.3 Estudo 2

### 2.3.1 Amostra

A amostra foi composta de adultos com DAOP, independente de idade, sexo e etnia, recrutados a partir do Serviço de Apoio às Pessoas com Doença Arterial Obstrutiva Periférica e a partir da indicação de médicos angiologistas e cirurgiões vasculares do Hospital das Clínicas da UFMG.

Os indivíduos com DAOP foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão:

- Assinar o termo de consentimento livre e esclarecido;
- Apresentar diagnóstico de DAOP confirmada pelo serviço ambulatorial de angiologia e cirurgia vascular;
- Ter ITB menor que 0,90 no repouso;
- Ter presença de CI;
- Estar em acompanhamento clínico regular, ou seja, realizar pelo menos uma consulta médica a cada 6 meses;
- Apresentar estabilidade clínica há pelo menos dois meses antes do estudo (sem relato de pronto atendimento em serviço de urgência ou internação neste período);

- Não apresentar insuficiência cardíaca, doenças inflamatórias em fase aguda, problema ortopédico ou neurológico limitante à realização de deambulação, história de doença pulmonar, angina instável, arritmias não controladas;
- Não apresentar qualquer condição de saúde adversa no momento de execução do teste, como por exemplo: gripe, febre e outros.

Os voluntários foram excluídos de acordo com os seguintes critérios:

- Ser incapaz de compreender e/ou realizar os procedimentos;
- Apresentar instabilidade clínica;
- Apresentar PA superior a 180/100mmHg e FC maior que 120 bpm em repouso (THOMPSON; GORDON; PESCATELLO, 2010);
- Apresentar FC maior que 85% da FC máxima prevista para a idade durante a execução do teste (THOMPSON; GORDON; PESCATELLO, 2010);
- Apresentar comprometimento cognitivo, detectado por meio da aplicação do MEEM em indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos, utilizando o ponto de corte utilizado foi de 13 para analfabetos, 18 para baixa e média escolaridade e 26 para alta escolaridade (BERTOLUCCI *et al.*, 1994).

### **2.3.2 Instrumentos de Medida**

- Balança calibrada (Filizola Indústria Ltda, São Paulo-SP, Brasil) para determinação da massa corporal e da estatura dos indivíduos para posterior cálculo do IMC;
- Cronômetro para mensuração do tempo gasto para realização dos testes;

- Cardíofrequencímetro da marca Polar®, modelo S810, para monitorização dos indivíduos durante os testes;
- Dois cones para demarcação da pista onde foi realizado o SWT;
- Questionário *Walking Impairment Questionnaire* (WIQ) foi utilizado para avaliar a percepção de locomoção dos indivíduos com DAOP (ANEXO D). O WIQ foi adaptado transculturalmente e validado para a população brasileira (RITTI-DIAS *et al.*, 2009);
- Instrumento fixado na parede, criado para realização do TPP, com o objetivo de garantir que o indivíduo realizasse a flexão plantar em sua amplitude de movimento máxima durante todas as repetições (FIGURA 1);
- Questionário Perfil de Atividade Humana (PAH) para caracterizar o nível de atividade física dos voluntários;
- MEEM para detectar possível comprometimento cognitivo em indivíduos com idade superior ou igual a 60 anos.
- Esfigmomanômetro da marca BD® e estetoscópio Littmann®, modelo classic II.

### 2.3.3 Variáveis Estudadas

- Número de flexões plantares realizadas no TPP, tempo gasto (segundos) e velocidade (flexões plantares por segundo) para execução das mesmas até o ponto de fadiga voluntário;
- Distância máxima caminhada no SWT;
- Pontuação (percentual) em cada domínio do WIQ.

### **2.3.4 Procedimentos e coleta de dados**

Após a leitura e assinatura do termo de consentimento e esclarecido (APÊNDICE C) foi realizada uma avaliação inicial, com medidas da PA, da FC, do peso e da altura para cálculo do IMC,. Os indivíduos foram questionados sobre presença de condições de saúde e medicação em uso. Para caracterização do nível de atividade física foi aplicado o questionário Perfil de Atividade Humana.

Foram coletados os dados clínicos e demográficos do participante para caracterização da amostra (APÊNDICE D). Em seguida foi aplicado o WIQ sob forma de entrevista para obter informações sobre a capacidade de locomoção dos pacientes com DAOP. A ordem de realização dos testes TPP e SWT foi aleatória por sorteio. Foi dado um intervalo de 20 minutos entre a realização dos dois testes. Para que o teste subsequente pudesse ser realizado os dados vitais deveriam ter retornado aos valores basais.

Todos os indivíduos foram avaliados por examinador devidamente treinado. As avaliações foram realizadas no Instituto Jenny de Andrade Faria de Atenção à Saúde do Idoso e da Mulher do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, onde todos os equipamentos estavam disponíveis para uso neste projeto.

#### **2.3.4.1 TPP**

O TPP foi realizado conforme descrito no estudo 1.

#### **2.3.4.2 SWT**

O SWT é um teste de caminhada progressivo com velocidade controlada externamente por sinais de áudio. O desempenho do indivíduo no SWT é limitado pelo sintoma. O teste apresenta 12 estágios, com duração de um minuto cada. A velocidade inicial do teste é de 0,5 m/s e aumenta 0,17 m/s a cada minuto, ou seja, a cada estágio (SINGH *et al.*, 1992).

O SWT é válido e confiável para avaliar a capacidade funcional de indivíduos com DAOP (CUNHA-FILHO *et al.*, 2007). O estudo de Cunha-Filho *et al.* (2007) observou coeficientes de confiabilidade altos (distância percorrida ICC=0,95, tempo de dor inicial ICC=0,72 e tempo de dor máxima ICC= 0,90) obtidos com o SWT. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as distâncias percorridas nos dois SWT o que confirmou a reprodutibilidade do teste para essa população, dispensando a realização de um teste para familiarização.

Para realização do SWT foi utilizada uma pista de 10 metros, demarcada com dois cones, com nove metros entre eles e com meio metro além de cada cone para que o indivíduo fizesse a volta (SINGH *et al.*, 1992). Inicialmente o avaliador explicou ao participante como o teste deveria ser realizado. Em seguida o examinador demonstrou ao voluntário a execução do primeiro estágio do SWT. O indivíduo foi instruído a caminhar de um cone ao outro, de acordo com o ritmo ditado pelos sinais sonoros, até a exaustão, presença de sintoma limitante, incapacidade de manter o ritmo de deslocamento ou caso a FC do paciente ultrapasse 85% da FC máxima prevista. Caso o indivíduo não alcançasse o cone subsequente, por duas vezes consecutivas, no ritmo determinado pelos sinais sonoros, o teste seria interrompido. O avaliador forneceu comando verbal padronizado ao fim de cada estágio orientando o paciente sobre o aumento da velocidade.

#### **2.3.4.3 WIQ**

O WIQ é um questionário utilizado para a obtenção de informações sobre a percepção de locomoção dos indivíduos com DAOP que apresentam CI. O questionário aborda os aspectos referentes ao último mês do paciente e é composto por três domínios: distância (distâncias que o indivíduo consegue caminhar), velocidade (velocidade que o indivíduo consegue caminhar) e escadas (quantidade de escadas que o indivíduo consegue subir). O WIQ apresentou validade e reprodutibilidade após sua tradução para o português em amostra brasileira (RITTI-DIAS *et al.*, 2009). Seu score varia de zero a 100% em cada domínio, sendo 100% o melhor score.

## 2.3.5 Procedimentos Estatísticos

### 2.3.5.1 Análise Estatística

A análise descritiva está expressa como medidas de tendência e dispersão. Para avaliar a distribuição dos dados foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk*. Para verificar se o TPP é sensível em diferenciar indivíduos com DAOP com capacidades funcionais distintas foram realizadas duas análises. Na primeira análise foi feita a comparação dos resultados do TPP entre dois grupos de desempenho no SWT: distância máxima abaixo de 380 metros e distância máxima maior ou igual a 380 metros (PULZ *et al.*, 2008). Pulz *et al.* (2008) verificaram que o melhor ponto de corte para sensibilidade e especificidade da distância máxima percorrida no SWT para prever uma severa redução no  $VO_{2pico}$  (menor ou igual a 14 mL/kg/min) é 380 metros (90 % e 87 % respectivamente). Para comparação do desempenho no TPP em relação às variáveis número de flexões plantares e velocidade entre os dois grupos de desempenho no SWT foi utilizado o teste T para amostras independentes. Para a comparação do resultado do TPP em relação à variável tempo de execução do TPP entre os dois grupos funcionais foi utilizado o teste *Mann Whitney U*. Em seguida foi feita a comparação entre as variáveis do TPP com quatro grupos a partir dos resultados do WIQ em cada domínio: < 25% (classe 1),  $\geq$  25% e < 50 (classe 2),  $\geq$  50% e < 75% (classe 3) e  $\geq$  75% (classe 4), utilizando a Análise de Variância (ANOVA- *one way*) com *post hoc* de Bonferroni. Em todos os testes estatísticos o nível de significância  $\alpha$  foi de 5% e o pacote estatístico *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS 15.0, Chicago, IL, USA) foi utilizado para a preparação do banco de dados, assim como para a análise estatística.

### 2.3.5.2 Cálculo Amostral

O cálculo da amostra foi realizado após a realização de um estudo piloto com no mínimo 5 indivíduos em cada grupo funcional. Um poder estatístico (*power*) de 0,80 e um alfa de 5% foi considerado para estimar o tamanho da amostra de nove indivíduos em cada grupo funcional.

### 3 ARTIGO 1

## VALORES NORMATIVOS DO TESTE PONTA DO PÉ

### *Reference values of the heel-rise test*

**Débora Pantuso Monteiro:** Fisioterapeuta, Discente do Programa de Pós Graduação em Ciências da Reabilitação do Departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil (deborapantuso@hotmail.com)

**Ana Clara Ribeiro Lages:** Acadêmica do curso de Fisioterapia, da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil (caialages@yahoo.com.br)

**Monize Cristine de Oliveira Pires:** Acadêmica do curso de Fisioterapia, da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil (monize.pires@yahoo.com.br)

**Marconi Gomes Da Silva:** Médico cardiologista, Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil (mmarconi2112@yahoo.com.br)

**Raquel Rodrigues Britto:** Fisioterapeuta, PhD, Professora Associada do Departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Belo Horizonte-MG, Brasil (rbritto@effto.ufmg.br)

**Danielle Aparecida Gomes Pereira:** Fisioterapeuta, PhD, Professora Adjunta do Departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, Belo Horizonte-MG, Brasil (d.fisio@ig.com.br)

Autor de correspondência: Danielle Aparecida Gomes Pereira– UFMG

Endereço eletrônico: d.fisio@ig.com.br

Laboratório de Avaliação e Pesquisa em Desempenho Cardiorrespiratório

Departamento de Fisioterapia

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais

Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha

CEP: 31.270-091 - Belo Horizonte-MG, Brasil

## Resumo:

**Introdução:** O Teste Ponta do Pé (TPP) é um instrumento proposto para avaliar desempenho do músculo tríceps sural na reabilitação vascular. Para que o TPP possa ser usado na prática clínica, é preciso estabelecer seus parâmetros normativos. **Objetivo:** Determinar valores normativos do TPP. **Materiais e Métodos:** Estudo transversal no qual indivíduos saudáveis foram avaliados por meio do TPP. Foram analisados número de flexões plantares, tempo (segundos) e velocidade (flexões plantares/segundo) para execução do teste até o ponto de fadiga voluntário. Análise descritiva estratificada por faixa etária apresenta-se como medidas de tendência e dispersão. O modelo de regressão linear múltipla foi realizado e alfa de 5% foi estabelecido para significância. **Resultados:** Foram incluídos 239 indivíduos, com idade entre 20 e 89 anos. A mediana e intervalo interquartil da idade foi 45,00 (32,00 – 57,00) anos. Os resultados das variáveis do TPP considerando a amostra geral foram 64 (47,00-87,00) repetições para número de flexões plantares, 58,00 (46,00-84,00) segundos para tempo de execução e 1,05 (0,79-1,37) flexões plantares/segundos para a velocidade. Sexo, índice de massa corporal (IMC) e escore ajustado de atividade (EAA) predizem 22% do número de flexões plantares realizadas no TPP ( $p < 0,001$ ). Idade, massa corporal, IMC e EAA predizem 33% da velocidade de realização do TPP ( $p < 0,001$ ). **Conclusão:** Foram definidas faixas de variação de resultado para o TPP (intervalo interquartil 25-75%) para cada faixa etária e sexo. Se o indivíduo atingir valor acima de 25% do intervalo interquartil para número de flexões plantares, de acordo com sexo e faixa etária, ele apresenta desempenho dentro da normalidade.

**Palavras-chave:** Resistência física, Força muscular, Valores de Referência.

## Abstract

**Introduction:** Heel-Rise Test (HRT) is an instrument to evaluate performance of triceps surae in vascular rehabilitation. To use the HRT in clinical practice, it is necessary to establish its normative parameters. **Objective:** To determine normative values for HRT. **Materials and Methods:** Cross-sectional study in which healthy subjects were assessed using the HRT. We analyzed the number of plantar flexion, time (seconds) and speed (plantar flexion/second) for test execution up to the point of voluntary fatigue. Descriptive analysis stratified by age group is presented as measures of central tendency and dispersion. The multiple linear regression model was conducted and alpha of 5% was established for significance. **Results:** We included 239 individuals, aged between 20 and 89 years. The median and interquartile range age was 45.00 (32.00 to 57.00) years. The results of the HRT variables considering the overall sample was 64 (47.00 to 87.00) repetitions for number of plantar flexion, 58.00 (46.00 to 84.00) seconds for time execution and  $1.05 \pm 0.03$  (0.79 to 1.37) (plantar flexion/second) for speed. Sex, body mass index (BMI) and adjusted activity score (AAS) predict 22% of the number of plantar flexion performed in HRT ( $p < 0.001$ ). Age, body weight, BMI and AAS predict 33% of the velocity in the HRT ( $p < 0.001$ ). **Conclusion:** Ranges of variation of results for the HRT (interquartile range 25-75%) for each age group and gender were defined. If the individual reach a value above 25% interquartile range for the number of plantar flexion, according to sex and age, it presents performance within normal limits.

**Keywords:** Physical Endurance, Muscle Strength, Reference Values.

## INTRODUÇÃO

A doença arterial obstrutiva periférica (DAOP) é uma condição de saúde que tem como principal causa a aterosclerose e é caracterizada pela obstrução progressiva do lúmen das artérias periféricas, principalmente de membros inferiores (1-9). Múltiplos mecanismos contribuem para a redução da capacidade de exercício apresentada por indivíduos com DAOP (7).

A obstrução arterial é um dos fatores que causa limitação funcional em pacientes com DAOP. Durante o exercício ocorre um desequilíbrio entre oferta e demanda de oxigênio aos tecidos, distais ao local da obstrução, gerando isquemia muscular e claudicação intermitente (CI) (7,10). A CI é definida como dor, câimbra, sensação de pressão ou queimação, em um ou ambos os membros inferiores, que afeta grupos musculares isquêmicos durante o exercício, principalmente de caminhada. Quando a atividade é interrompida ocorre remissão dos sintomas (2,4,5,7).

Indivíduos com DAOP apresentam adaptações do tecido contrátil muscular secundárias ao processo isquêmico, caracterizadas por deterioração e denervação das fibras musculares (11). Adultos com DAOP têm menor área de secção transversa de tríceps sural e menor força e resistência dessa musculatura do que indivíduos que não apresentam essa condição de saúde (12,13). As alterações musculoesqueléticas observadas em indivíduos com DAOP levam a redução do desempenho muscular e piora da capacidade funcional (1,4,14,15).

Existem diversas formas de mensurar a capacidade funcional de indivíduos com DAOP. As duas principais são o teste de caminhada de seis minutos (TC6) e o *shuttle walk test* (SWT) (16,17). No entanto, esses testes não fornecem informações específicas sobre desempenho muscular de membros inferiores nesses pacientes.

O *heel-rise test* ou teste ponta do pé (TPP) vem sendo proposto para avaliar indivíduos com insuficiência venosa crônica (18-20). É um instrumento clinicamente relevante para a reabilitação vascular que avalia a *endurance* do músculo tríceps sural (20). O TPP também pode ser um instrumento de avaliação útil para pacientes com DAOP, uma vez que avalia a musculatura mais freqüentemente acometida nessa condição de saúde (12,13). O TPP inicialmente foi proposto como teste unipodal (18,19); no entanto, Pereira et al., em 2008 (21), verificaram que o teste com apoio bipodal foi mais confiável por ser menos influenciado pelas alterações de equilíbrio dos indivíduos. Trata-se de um teste reproduzível e viável na prática clínica capaz de avaliar o desempenho muscular em pacientes com DAOP (21).

A utilização do TPP na prática clínica nos permite avaliar a *endurance*, de forma específica, da principal musculatura acometida nessa população (19). Uma limitação do uso na prática clínica do TPP é o fato de não existirem parâmetros normativos para população brasileira, dificultando a interpretação de seus resultados. Valores de referência do TPP podem ser usados como base para pesquisas e para a prática clínica na avaliação de indivíduos saudáveis e pacientes com condições de saúde específicas, assim como na comparação pré e pós tratamento de indivíduos com doenças vasculares.

Assim, o objetivo desse estudo foi determinar valores normativos do TPP para a população residente na cidade de Belo Horizonte.

## **MATERIAS E MÉTODOS**

Trata-se de um estudo transversal, aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da instituição na qual a pesquisa foi realizada (CAAE – 0439.0.203.000-11). Após a leitura e assinatura do termo de consentimento e esclarecido foi realizada uma avaliação inicial na qual foram coletados dados clínicos e demográficos do participante. Foi realizada medida de peso e altura, PA e FC. Os indivíduos foram questionados sobre presença de condições de saúde e medicação em uso. Em seguida foi aplicado o questionário PAH sob forma de entrevista. Após esse procedimento foi realizado o TPP. Todas as medidas foram realizadas em um único dia.

Todos os indivíduos foram avaliados por examinador devidamente treinado. Os testes foram realizados no setor de Reabilitação Cardiovascular e Metabólica do Ambulatório Jenny de Andrade Faria, da UFMG, em Belo Horizonte. A confiabilidade das medidas intra e inter examinadores para a realização do TPP foi avaliada previamente demonstrando uma alta reprodutibilidade (coeficiente de correlação intraclassa  $> 0,9$ ;  $p < 0,05$ ).

### **Participantes**

A amostra foi composta de adultos saudáveis recrutados da comunidade da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e da comunidade em geral, a partir de divulgação prévia. Foram selecionados indivíduos de ambos os sexos; com idade superior ou igual a 20 anos e inferior a 90 anos; com índice de massa corporal (IMC) classificado como normal ou sobrepeso ( $18,5 - 29,9 \text{ Kg/m}^2$ ); que não apresentassem nenhum problema ortopédico ou neurológico que limitasse a realização de teste que envolvia flexão plantar; que não apresentasse insuficiência venosa crônica e não apresentasse qualquer condição de saúde

adversa no momento de execução do teste, como por exemplo: gripe, febre e outros. Com o intuito de aumentar a validade externa do estudo, foram selecionados indivíduos das nove diferentes regionais de Belo Horizonte e da região metropolitana.

Os voluntários foram excluídos caso fossem incapazes de compreender e/ou realizar os procedimentos; apresentassem instabilidade clínica; apresentassem pressão arterial (PA) superior a 180/100 mmHg e frequência cardíaca (FC) maior que 120 bpm em repouso; apresentassem FC maior que 85% da FC máxima prevista para a idade durante a execução do teste (22) e apresentassem comprometimento cognitivo, detectado por meio da aplicação do Mini-Exame do Estado Mental em indivíduos com idade igual ou superior a 60 anos.

### **Medidas**

O TPP foi realizado com o indivíduo descalço, em ortostatismo e em apoio bipodal (21). A mão dominante permaneceu apoiada na parede à frente, com semiflexão de cotovelo, para auxiliar na manutenção do equilíbrio. Foi criado um instrumento para que o indivíduo realizasse a flexão plantar em sua amplitude de movimento correta durante todas as repetições. O participante realizou inicialmente uma primeira flexão plantar em toda amplitude de movimento, até o ponto de apoio das articulações metatarso-falangeanas, sendo marcada pelo examinador a altura máxima atingida por sua cabeça em uma haste de equipamento fixado na parede. O avaliador demonstrou ao participante como o teste deveria ser executado e o orientou a encostar a cabeça na haste fixada na parede em todas as flexões plantares visando garantir que o indivíduo fizesse a flexão plantar em toda amplitude de movimento, em todas as repetições. O indivíduo foi orientado durante o teste a realizar o máximo de flexões plantares que suportasse, até o ponto de fadiga voluntário, o mais rápido possível. O examinador cronometrou o tempo gasto para execução do teste, a partir do comando verbal para início do mesmo. Não houve nenhuma forma de incentivo durante a realização do teste. O avaliador registrou o número de repetições realizadas e o tempo total gasto para execução do teste.

O questionário Perfil de Atividade Humana (PAH) foi aplicado para avaliar o nível funcional e de atividade física (23,24). Este instrumento contém 94 itens categorizados de acordo com a classificação internacional de funcionalidade e aborda os domínios atividade e participação. A disposição dos itens é baseada no custo energético: os de menor numeração demandam menor gasto energético, enquanto que os de numeração mais alta, maior gasto energético. Para cada item existem três possíveis respostas: “ainda faço”, “parei de fazer” ou “nunca fiz”. O PAH foi traduzido e adaptado para a população brasileira em 2006 por Souza

et al (25). Com base em cada resposta, calculam-se os escores primários: o escore máximo de atividade (EMA), o escore ajustado de atividade (EAA).

### **Variáveis Estudadas**

Foram analisadas as variáveis número de flexões plantares realizadas no TPP, tempo gasto (segundos) e velocidade (flexões plantares por segundo) para execução das mesmas até o ponto de fadiga voluntário.

### **Análise Estatística**

A análise descritiva apresenta-se como medidas de tendência e dispersão de acordo com as faixas etárias: 20 a 29 anos, 30 a 39 anos, 40 a 49 anos, 50 a 59 anos, 60 a 69 anos, 70 a 79 anos e 80 a 89 anos. Para avaliar a distribuição dos dados foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov. Apenas IMC e massa corporal tiveram distribuição normal. Para variáveis com distribuição normal os dados estão expressos como média, desvio-padrão e intervalo de confiança. Para variáveis com distribuição não normal os dados estão expressos como mediana e intervalo interquartilico (25-75%). A correlação entre variáveis explicativas (idade, altura, massa corporal, IMC e EAA) para o modelo de regressão linear múltipla para equação de predição do TPP foi realizada por coeficiente de correlação de Pearson ou Spearman. O modelo de regressão linear múltipla (método *backward*) foi feito para definição de equação de referência para TPP na amostra estudada. Foram realizados dois modelos de regressão: um para o número de flexões plantares e outro para a velocidade no TPP. A partir da análise de regressão linear múltipla foi escolhido o modelo mais explicativo para cada variável dependente. Para comparação do desempenho no TPP entre homens e mulheres foi utilizado o teste Mann Whitney U. Considerou-se o nível de significância  $\alpha$  de 5%. O pacote estatístico *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS 15.0, Chicago, IL, USA) foi utilizado para a preparação do banco de dados, assim como para a análise dos dados.

Em princípio foi feito um cálculo amostral de 10 indivíduos em cada faixa etária, partindo do pressuposto que um  $N$  de  $10(K + 1)$ , onde  $K$  é o número de variáveis explicativas, é o suficiente para realização de uma análise de regressão linear múltipla. Após a coleta desse número de indivíduos foi feito novo cálculo a partir dos resultados parciais da análise e foi definido o número de 20 indivíduos por sexo em cada faixa etária para aumento do poder estatístico da análise.

## RESULTADOS

Foram incluídos no estudo 239 indivíduos, sendo 45,2% do sexo masculino. Todos os indivíduos atingiram o ponto de fadiga voluntário durante a realização do TPP. Não foram observadas complicações durante a realização do teste. De acordo com o PAH 94,1% dos indivíduos eram ativos e 5,9% eram moderadamente ativos. A análise descritiva da amostra está exposta na TABELA 1.

Foram avaliados indivíduos de todas as regionais da cidade onde o estudo foi realizado e da região metropolitana: Centro-sul (27,62%), Leste (12,97%), Nordeste (12,97%), Pampulha (12,55%), região metropolitana (11,72%), Oeste (10,04%), Noroeste (7,11%), Venda Nova (2,09%), Norte (2,09%) e Barreiro (0,84%).

TABELA 1: Análise descritiva da amostra expressa em mediana e intervalo interquartilico (25-75%), exceto para massa corporal e IMC (média  $\pm$  desvio-padrão e intervalo de confiança de 95%)

Idade (anos)	45,00 (32,00 – 57,00)
Massa corporal (Kg)	67,62 $\pm$ 11,89 (66,10-69,13)
Altura (m)	1,66 (1,59-1,73)
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	24,24 $\pm$ 2,8 (23,88-24,6)
EMA	88,00 (85,00-92,00)
EAA	88,00 (83,00-92,00)

IMC: índice de massa corporal; EMA: escore máximo de atividade no PAH; EAA: escore ajustado de atividade no PAH.

Na TABELA 2 estão descritos os modelos de regressão linear múltipla para as variáveis número de flexões plantares e velocidade no TPP.

TABELA 2 - Regressão linear considerando a amostra total de participantes para as variáveis dependentes número de flexões plantares e velocidade do TPP.

Modelo	Variável dependente	Variáveis explicativas	p	R <sup>2</sup>	Constante	B	Beta
1	N_Flex	Sexo	<0,001	0,22	122,22	-28,72	-0,37
		IMC				-3,41	-0,25
		EAA				0,92	0,16
2	Velocidade	Idade	<0,001	0,33	0,102	-0,006	0,002
		Massa				0,007	0,003
		IMC				-0,031	0,013
		EAA				0,019	0,004

N\_Flex: número de flexões plantares no TPP; IMC: índice de massa corporal; EAA: escore ajustado de atividade no PAH; p: nível de significância; R<sup>2</sup>: coeficiente de determinação.

Os resultados das variáveis do TPP considerando a amostra geral foram 64 (47,00-87,00) repetições para o número de flexões plantares, 58,00 (46,00-84,00) segundos para o tempo de execução do teste e 1,05 (0,79-1,37) flexões plantares/segundo para a velocidade.

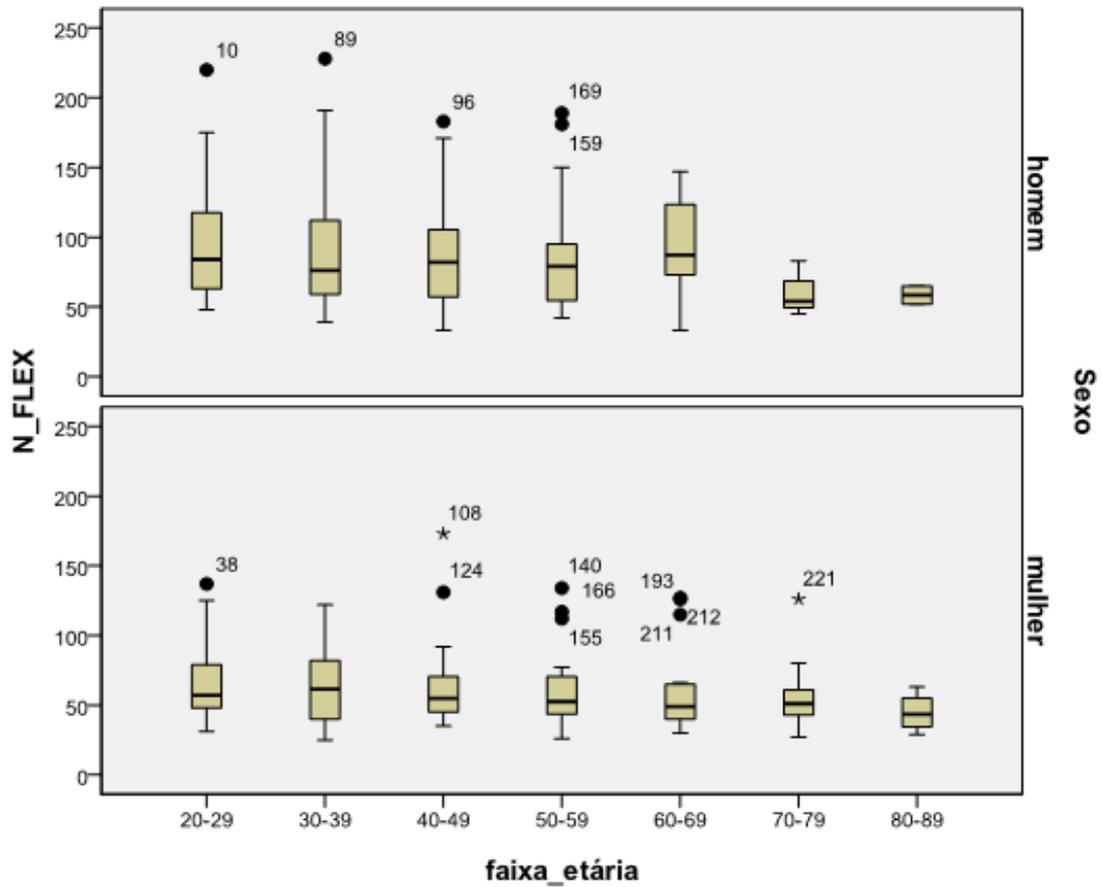
A análise descritiva do desempenho no TPP com a amostra dividida por sexo e faixas etárias encontra-se na TABELA 3. Na FIGURA 1 encontrar-se o *boxplot* da variável número de flexões plantares no TPP, com a amostra dividida por sexo e faixa etária.

TABELA 3: Análise descritiva do desempenho no TPP com a amostra dividida por faixa etária e sexo, expressa como mediana e intervalo interquartil (25-75%)

Faixa Etária	Homens (N=108)				Mulheres (N=131)			
	N	N_Flex	Tempo (s)	Velocidade	N	N_Flex	Tempo (s)	Velocidade
20-29	24	84,00 (62,50-118,75)	56,00 (46,50-75,50)	1,5 (1,19-1,76)	23	57,00 (47,00-83,00)	49,00 (36,00-59,00)	1,41 (1,09-1,60)
30-39	22	76,00 (55,50-112,50)	68,50 (40,00-91,00)	1,25 (0,99-1,59)	22	61,50 (38,75-84,25)	56,00 (41,50-71,00)	1,05 (0,79-1,37)
40-49	23	82,00 (57,00-118,00)	57,00 (46,00-108,00)	1,12 (0,87-1,54)	24	55,00 (45,00-70,75)	57,50 (42,25-84,75)	1,04 (0,75-1,26)
50-59	23	79,00 (54,00-100,00)	68,00 (49,00-110,00)	1,05 (0,81-1,17)	24	52,50 (41,75-70,75)	53,00 (41,00-71,25)	0,92 (0,76-1,3)
60-69	11	87,00 (73,00-124,00)	69,00 (54,00-157,00)	0,87 (0,65-1,73)	17	49,00 (38,00-65,50)	67,00 (46,50-101,50)	0,77 (0,59-0,96)
70-79	3	54,00	75,00	0,72	17	51,00 (41,50-61,50)	70,00 (57,50-101,00)	0,66 (0,53-0,87)
80-89	2	58,50	75,5	0,79	4	43,50 (31,75-59,00)	72,50 (51,25-89,25)	0,64 (0,55-0,7)

N\_Flex: número de flexões plantares no TPP.

FIGURA 1: *Boxplot* da variável número de flexões plantares no TPP com amostra dividida por sexo e faixa etária.



Quando foram comparadas as características da amostra e o desempenho no TPP entre os sexos foi observada diferença estatisticamente significativa entre eles (TABELA 4).

TABELA 4: Comparação das características e do desempenho no TPP entre homens e mulheres expressas em mediana e intervalo interquartilico, exceto para IMC (média  $\pm$  desvio-padrão e intervalo de confiança).

	<b>Sexo masculino</b> <b>N=108</b>	<b>Sexo Feminino</b> <b>N=131</b>	<b>P</b>
N_Flex (repetições)	80,5 (57,00-114,00)	54 (43,00-71,00)	<0,0001
Velocidade (flexões plantares/segundos)	1,17 (0,87-1,54)	0,94 (0,73-1,28)	0,015
Tempo (s)	67 (48,25-102,50)	57 (44,00-75,00)	<0,0001
Idade (anos)	44 (31,25-54,75)	47 (33,00-63,00)	0,047
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	25,07 $\pm$ 2,67 (24,56-25,58)	23,55 $\pm$ 2,74 (23,08-24,03)	<0,0001
EMA	92 (87,25-94,00)	87 (83,00-89,00)	<0,0001
EAA	90 (87,00-94,00)	85 (81,00-89,00)	<0,0001

N\_Flex: número de flexões plantares no TPP; IMC: índice de massa corporal; EMA: escore máximo de atividade no PAH; EAA: escore ajustado de atividade no PAH; p: nível de significância.

## DISCUSSÃO

O presente estudo apresentou os resultados do desempenho no TPP sob forma descritiva, para as variáveis número de flexões plantares, tempo e velocidade. Como variável principal para definição de valores normativos do TPP foi escolhido o número de flexões plantares. As atividades de vida diária e a deambulação são atividades realizadas em nível submáximo de esforço (26). Logo, a resistência da musculatura é necessária para realização das mesmas (27,28). A variável número de flexões plantares do TPP reflete a resistência à fadiga do tríceps sural e a capacidade do músculo em resistir à isquemia, causada pela obstrução arterial em indivíduos com DAOP, durante a atividade física. Portanto, a variável número de flexões plantares foi considerada o parâmetro do TPP mais indicado para inferir sobre a *endurance* de

tríceps sural. Assim, acredita-se que valores normativos do TPP podem ser usados para futuras comparações envolvendo pessoas saudáveis e com condições de saúde específicas, como por exemplo, DAOP.

As características antropométricas (sexo, idade, altura, massa corporal e IMC) não foram capazes de explicar a maior parte do desempenho no TPP, demonstrado pelo baixo coeficiente de determinação ( $R^2=0,22$  e  $0,33$ , respectivamente para número de flexões plantares e velocidade). A grande variabilidade dos dados das variáveis número de flexões plantares e velocidade, verificada pelo alto coeficiente de variação ( $CV = 51,28$  e  $36,94$ , respectivamente) e a baixa variabilidade apresentada pelas variáveis explicativas (características antropométricas) podem explicar o baixo coeficiente de determinação. Portanto, deve haver outros fatores mais determinantes do que as características antropométricas. Como o coeficiente de determinação foi baixo foram estabelecidas faixas de variação de resultado (intervalo interquartilico 25-75%) para o TPP, para cada faixa etária e sexo. Consideramos que, se o indivíduo atingir valor acima de 25% do intervalo interquartilico para o número de flexões plantares do TPP, de acordo com sexo e faixa etária, ele apresenta desempenho dentro da faixa de normalidade. O estudo de Jan et al. (29) foi o único a propor parâmetros normativos para o TPP. Os autores avaliaram 180 indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 21 a 80 anos ( $R^2=0,57$  e  $p<0,001$ ) e verificaram diferença de desempenho no TPP entre sexos e faixas etárias distintas. No entanto, esses autores incluíram apenas indivíduos sedentários na amostra e realizaram o teste em apoio unipodálico, com velocidade ditada por sinais sonoros. De acordo com Pereira et al. (21) o TPP realizado em apoio bipodal é mais confiável por ser menos influenciado pelas alterações de equilíbrio. Dos 180 participantes do estudo de Jan et al., 172 (95,6%) interromperam o teste devido à perda de equilíbrio, enquanto apenas 4,4% interromperam devido à fadiga muscular.

Indivíduos idosos apresentam mudanças no sistema musculoesquelético e deterioração dos mecanismos de ajuste postural e equilíbrio (30). Essas alterações de equilíbrio e controle motor decorrentes do envelhecimento podem influenciar o TPP e subestimar a *endurance* de tríceps sural nesses indivíduos caso o teste seja realizado em apoio unipodal.

O fato do TPP, no estudo de Jan et al., (29) ter sido realizado com velocidade determinada por sinais sonoros pode ter feito com que os dados fossem menos variáveis e o coeficiente de determinação fosse maior.

No presente estudo, antes da execução do TPP, o participante era orientado a realizar o máximo de flexões plantares, com a maior velocidade possível até o ponto de fadiga

voluntário. Portanto, a velocidade não foi pré-determinada, levando a uma maior variabilidade dos dados. Consideramos que a padronização da velocidade no TPP não seria viável clinicamente, pois a realização do teste em velocidades mais baixas pode resultar em um efeito teto em indivíduos fisicamente mais ativos. Por outro lado, velocidades mais altas podem impedir a realização do teste por pessoas com baixo nível de atividade física. Dessa forma, a velocidade auto-selecionada possibilita atingir maior número de pessoas.

O estudo de Lunsford et al. (19) avaliou 203 indivíduos saudáveis (122 homens e 81 mulheres), com idade entre 20 e 59 anos. O teste foi realizado em apoio unipodal com velocidade determinada por sinais sonoros. A média de flexões plantares realizadas foi de  $27,9 \pm 11,1$  (mínimo=6 e máximo=70). Não foi observada diferença estatisticamente significativa no desempenho no TPP entre homens e mulheres. Neste estudo os indivíduos do sexo masculino tinham massa corporal 32% maior do que as mulheres. Ou seja, os homens podiam gerar maior força, mas tinham maior massa. A diferença de massa corporal pode ter sido o equalizador e a justificativa para a ausência de diferença no desempenho no TPP entre sexos.

No presente estudo foram observadas características distintas entre homens e mulheres (idade, IMC, EMA e EAA). Mesmo sendo características distintas, tais diferenças são clinicamente pouco relevantes, pois o IMC está dentro da normalidade para ambos os sexos e pela classificação do PAH, tanto a amostra de homens quanto a de mulheres são consideradas ativas. Quando comparado o desempenho no TPP entre os sexos também foi verificada diferença, bem como no estudo de Jan et al. Os homens apresentaram desempenho superior no TPP. Sabe-se que a força e resistência muscular de mulheres é menor que de homens, devido à menor área de secção transversa do músculo (31), que pode explicar a diferença de desempenho no TPP.

O presente estudo classificou o nível de atividade física dos indivíduos por meio do questionário PAH. O PAH leva em consideração não apenas atividades recreativas, mas também atividades do dia-a-dia do indivíduo que demandam certo gasto energético. Como foram selecionados somente indivíduos sem condições de saúde que limitassem a execução do teste, a amostra foi caracterizada por indivíduos moderadamente ativos e ativos, conforme esperado.

A amostra de idosos do estudo foi composta por maior número de mulheres do que de homens. Este fato pode ser justificado pela feminilização da velhice definido por especialistas em gerontologia como o predomínio do sexo feminino entre idosos (32,33).

O número de indivíduos incluídos no presente estudo com idade entre 80 e 89 anos foi reduzido, o que prejudica a generalização dos resultados para essa faixa etária. No entanto, foi considerado importante expor esses resultados, apesar da pequena amostra, porque os dados publicados são escassos sobre o TPP em indivíduos com idade superior a 80 anos.

No presente estudo não foi possível definir intervalo interquartílico para a amostra de homens acima de 70 anos devido ao tamanho da amostra para essa faixa etária e sexo. A dificuldade de encontrar indivíduos do sexo masculino sem comorbidades, nessa faixa etária, era esperada. Homens assumem comportamentos de maior risco, como fumar, consumir bebidas alcoólicas e/ou drogas e maior exposição a situações de risco para lesões (34). São necessários futuros estudos com amostra nessa faixa etária e sexo para definição de valores de referência para o TPP, para essa população.

## **CONCLUSÃO**

O presente estudo estabeleceu valores de referência para o TPP por meio da análise descritiva do desempenho no teste, para todas as variáveis. Foram definidas as faixas de variação de resultado para o TPP, para cada faixa etária e sexo. Consideramos que, se o indivíduo atingir valor acima de 25% do intervalo interquartílico para número de flexões plantares do TPP, de acordo com sexo e faixa etária, ele apresenta desempenho dentro da normalidade.

## REFERÊNCIAS

1. Hiatt WR, Regensteiner JG, Wolfel EE, Carry MR, Brass EP. Effect of exercise training on skeletal muscle histology and metabolism in peripheral arterial disease. *J Appl Physiol* 1996 Aug;81(2):780-8.
2. Ouriel K. Peripheral arterial disease. *Lancet* 2001 Oct 13;358(9289):1257-64.
3. Golledge J. Lower-limb arterial disease. *Lancet* 1997 Nov 15;350(9089):1459-65.
4. Levy PJ. Epidemiology and pathophysiology of peripheral arterial disease. *Clin Cornerstone* 2002;4(5):1-15.
5. Cimminiello C. PAD. Epidemiology and pathophysiology. *Thromb Res* 2002 Jun 1;106(6):V295-V301.
6. Guidon M, McGee H. Exercise-based interventions and health-related quality of life in intermittent claudication: a 20-year (1989-2008) review. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2010 Apr;17(2):140-54.
7. Hamburg NM, Balady GJ. Exercise rehabilitation in peripheral artery disease: functional impact and mechanisms of benefits. *Circulation* 2011 Jan 4;123(1):87-97.
8. Parmenter BJ, Raymond J, Fiatarone Singh MA. The effect of exercise on haemodynamics in intermittent claudication: a systematic review of randomized controlled trials. *Sports Med* 2010 May 1;40(5):433-47.
9. Salameh MJ, Ratchford EV. Update on peripheral arterial disease and claudication rehabilitation. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2009 Nov;20(4):627-56.
10. Brevetti G, Giugliano G, Brevetti L, Hiatt WR. Inflammation in peripheral artery disease. *Circulation* 2010 Nov 2;122(18):1862-75.
11. McGuigan MR, Bronks R, Newton RU, Sharman MJ, Graham JC, Cody DV, et al. Muscle fiber characteristics in patients with peripheral arterial disease. *Med Sci Sports Exerc* 2001 Dec;33(12):2016-21.
12. McDermott MM, Hoff F, Ferrucci L, Pearce WH, Guralnik JM, Tian L, et al. Lower extremity ischemia, calf skeletal muscle characteristics, and functional impairment in peripheral arterial disease. *J Am Geriatr Soc* 2007 Mar;55(3):400-6.
13. McDermott MM, Tian L, Ferrucci L, Liu K, Guralnik JM, Liao Y, et al. Associations between lower extremity ischemia, upper and lower extremity strength, and functional impairment with peripheral arterial disease. *J Am Geriatr Soc* 2008 Apr;56(4):724-9.
14. Faxon DP, Fuster V, Libby P, Beckman JA, Hiatt WR, Thompson RW, et al. Atherosclerotic Vascular Disease Conference: Writing Group III: pathophysiology. *Circulation* 2004 Jun 1;109(21):2617-25.

15. Pereira DAG, Faria BMA, Gonçalves RAM, Carvalho VBF, Prata KO, Saraiva PS, et al. Relação entre força muscular e capacidade funcional em pacientes com doença arterial obstrutiva periférica: um estudo piloto. *J Vasc Bras* 2011;10(1):1-5.
16. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002 Jul 1;166(1):111-7.
17. Singh SJ, Morgan MD, Scott S, Walters D, Hardman AE. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax* 1992 Dec;47(12):1019-24.
18. Svantesson U, Osterberg U, Grimby G, Sunnerhagen KS. The standing heel-rise test in patients with upper motor neuron lesion due to stroke. *Scand J Rehabil Med* 1998 Jun;30(2):73-80.
19. Lunsford BR, Perry J. The standing heel-rise test for ankle plantar flexion: criterion for normal. *Phys Ther* 1995 Aug;75(8):694-8.
20. van Uden CJ, van der Vleuten CJ, Kooloos JG, Haenen JH, Wollersheim H. Gait and calf muscle endurance in patients with chronic venous insufficiency. *Clin Rehabil* 2005 May;19(3):339-44.
21. Pereira DAG, Oliveira KL, Cruz JO, Souza CG, Cunha-Filho I. Avaliação da reprodutibilidade de testes funcionais na doença arterial periférica. *Revista Fisioterapia e Pesquisa* 2008;15(3):228-34.
22. Thompson WR, Gordon NF, Pescatello LS. Diretrizes do ACSM para testes de esforço e sua prescrição 2010. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2010.
23. Hamdorf PA, Withers RT, Penhall RK, Haslam MV. Physical training effects on the fitness and habitual activity patterns of elderly women. *Arch Phys Med Rehabil* 1992 Jul;73(7):603-8.
24. Teixeira-Salmela LF, Olney SJ, Nadeau S, Brouwer B. Muscle strengthening and physical conditioning to reduce impairment and disability in chronic stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil* 1999 Oct;80(10):1211-8.
25. Souza AC, Magalhaes LC, Teixeira-Salmela LF. [Cross-cultural adaptation and analysis of the psychometric properties in the Brazilian version of the Human Activity Profile]. *Cad Saude Publica* 2006 Dec;22(12):2623-36.
26. Revall SM, Morgan MD, Singh SJ, Williams J, Hardman AE. The endurance shuttle walk: a new field test for the assessment of endurance capacity in chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1999 Mar;54(3):213-22.
27. Rabelo HT, Oliveira RJ, Bottaro M. Effects of resistance training on activities of daily living in older women. *Biology of Sport* 2004;21(4):325-36.
28. Hunter GR, McCarthy JP, Bamman MM. Effects of resistance training on older adults. *Sports Med* 2004;34(5):329-48.

29. Jan MH, Chai HM, Lin YF, Lin JC, Tsai LY, Ou YC, et al. Effects of age and sex on the results of an ankle plantar-flexor manual muscle test. *Phys Ther* 2005 Oct;85(10):1078-84.
30. Matiello-Sverzut AC. Histopatologia do músculo esquelético no processo de envelhecimento e fundamentação para a prática terapêutica de exercícios físicos e prevenção da sarcopenia. *Rev Fisioter Univ São Paulo* 2003;10(1):24-33.
31. Sepic SB, Murray MP, Mollinger LA, Spurr GB, Gardner GM. Strength and range of motion in the ankle in two age groups of men and women. *Am J Phys Med* 1986 Apr;65(2):75-84.
32. Nasri F. O envelhecimento populacional no Brasil. *Einstein* 2008;6(1):S4-S6.
33. Lebrão ML, Laurenti R. Saúde, bem-estar e envelhecimento: o estudo SABE no município de São Paulo. *Rev Bras Epidemiol* 2005;8(2):127-41.
34. Veras RP, Ramos LR, Kalache A. [Growth of the elderly population in Brazil: transformations and consequences in society]. *Rev Saude Publica* 1987 Jun;21(3):225-33.

**Contatos dos autores:****1. Débora Pantuso Monteiro**

Endereço eletrônico: [deborapantuso@hotmail.com](mailto:deborapantuso@hotmail.com)  
Rua dos Otoni, 66/902 – Bairro Santa Efigênia – CEP: 30150-270  
Belo Horizonte-MG, Brasil

**2. Ana Clara Ribeiro Lages**

Endereço eletrônico: [caialages@yahoo.com.br](mailto:caialages@yahoo.com.br)  
Avenida Uruguai, 1164/701- Bairro Sion – CEP:30310-300  
Belo Horizonte-MG, Brasil

**3. Monize Cristine de Oliveira Pires**

Endereço eletrônico: [monize.pires@yahoo.com.br](mailto:monize.pires@yahoo.com.br))  
Rua Barra Grande, 427 Apto 404 - Bairro Indaiá - CEP: 31270-080  
Belo Horizonte-MG, Brasil

**4. Marconi Gomes Da Silva – UFMG**

Endereço eletrônico: [mmarconi2112@yahoo.com.br](mailto:mmarconi2112@yahoo.com.br)  
Avenida Artur Bernardes, 60/1501 - Bairro: Vila Paris - CEP: 30380752  
Belo Horizonte-MG, Brasil

**5. Raquel Rodrigues Britto – UFMG**

Endereço eletrônico: [rbrito@eefito.ufmg.br](mailto:rbrito@eefito.ufmg.br)  
Laboratório de Avaliação e Pesquisa em Desempenho Cardiorrespiratório  
Departamento de Fisioterapia  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais  
Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha  
CEP: 31.270-091 - Belo Horizonte-MG, Brasil

**6. Danielle Aparecida Gomes – UFMG**

Endereço eletrônico: [d.fisio@ig.com.br](mailto:d.fisio@ig.com.br)  
Laboratório de Avaliação e Pesquisa em Desempenho Cardiorrespiratório  
Departamento de Fisioterapia  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais  
Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha  
CEP: 31.270-091 - Belo Horizonte-MG, Brasil

#### 4 ARTIGO 2

### HEEL-RISE TEST IN THE ASSESSMENT OF INDIVIDUALS WITH PERIPHERAL ARTERIAL OCCLUSIVE DISEASE

**Débora Pantuso Monteiro:** Physiotherapist, Student at the Program of Post-Graduation in Rehabilitation Sciences of the Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brazil, ([deborapantuso@hotmail.com](mailto:deborapantuso@hotmail.com))

**Raquel Rodrigues Britto:** Physiotherapist, PhD, Associate Professor of the Physiotherapy Department of the School of Physical Education, Physiotherapy and Occupational Therapy of the Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brazil, ([rbrito@effto.ufmg.br](mailto:rbrito@effto.ufmg.br))

**Ana Clara Ribeiro Lages:** Physiotherapist, Belo Horizonte-MG, Brazil ([caialages@yahoo.com.br](mailto:caialages@yahoo.com.br))

**Marluce Lopes Basílio:** Physiotherapist, Belo Horizonte-MG, Brazil ([marluceb@yahoo.com.br](mailto:marluceb@yahoo.com.br))

**Monize Cristine de Oliveira Pires:** Physiotherapist, Belo Horizonte-MG, Brazil ([monize.pires@yahoo.com.br](mailto:monize.pires@yahoo.com.br))

**Maria Luiza Vieira Carvalho:** Physiotherapist, Student at the Program of Post-Graduation in Rehabilitation Sciences of the Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brazil, ([marialuizavcarvalho@yahoo.com.br](mailto:marialuizavcarvalho@yahoo.com.br))

**Ricardo Jayme Procópio:** Physician, vascular surgeon of Hospital das Clínicas of the Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brazil, ([ricardo@intervascular.com.br](mailto:ricardo@intervascular.com.br))

**Danielle Aparecida Gomes Pereira:** Physiotherapist, PhD, Associate Professor of the Physiotherapy Department of the School of Physical Education, Physiotherapy and

Occupational Therapy of the Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG,  
Brazil, ([d.fisio@ig.com.br](mailto:d.fisio@ig.com.br))

**Abstract:**

**Introduction:** The heel-rise test (HRT) is a clinical instrument relevant to vascular rehabilitation that has been proposed for assessing the function of the triceps surae muscle. To use HRT in the assessment of individuals with Peripheral Arterial Occlusive Disease (PAOD), its ability to detect differences in the functional performance of patients with PAOD must be verified. **Aim:** To verify whether the test is sensitive in differentiating between individuals with PAOD with distinct functional capacities. **Material and Methods:** A transversal study in which individuals with PAOD were assessed using the HRT, the Walking Impairment Questionnaire (WIQ), and the Shuttle Walk Test (SWT). The following variables were analyzed: number of plantar flexions performed in the HRT, time (seconds) and velocity (plantar flexions per second) when performing plantar flexions up to the point of volunteer fatigue; maximum distance walked in the SWT and scores obtained in each WIQ domain. **Results:** Twenty-five individuals (14 male) were included in the study, with a mean age of  $63.36 \pm 9.83$  years. The variables number of plantar flexions and time to perform the HRT were sensitive enough to differentiate between distinct functional capacities in individuals with PAOD ( $P = 0.003$  and  $0.009$ , respectively). However, this result was not found for the variable velocity in the HRT. The number of plantar flexions in the HRT was sensitive enough to differentiate individuals of extreme classes on the WIQ domain stairs ( $P = 0.008$ ). **Conclusion:** The HRT can be applied in clinical practice as a valid assessment of the distinct function capacities of individuals with PAOD.

**Key-words:** Peripheral arterial disease, Heel-Rise Test, Walking Impairment Questionnaire, Functional Capacity, Shuttle Walk Test

Running header (shortened title): **HEEL-RISE TEST IN PERIPHERAL ARTERIAL DISEASE**

Corresponding Author: Danielle Aparecida Gomes Pereira – UFMG

Email: [d.fisio@ig.com.br](mailto:d.fisio@ig.com.br)

Laboratory of Assessment and Research in Cardiorespiratory Performance

Physiotherapy Department

School of Physical Education, Physiotherapy and Occupational Therapy of the Universidade

Federal de Minas Gerais

Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha

CEP: 31.270-091 - Belo Horizonte-MG, Brazil

## INTRODUCTION

Peripheral Arterial Occlusive Disease (PAOD) is characterized by decreased blood flow secondary to arterial obstruction, mainly in the lower limbs. Atherosclerosis is the most common cause of obstruction.<sup>1-9</sup> In Brazil, 5.3% of the individuals aged less than 45 years old have a high probability of developing PAOD.<sup>10</sup> The study by Makdisse et al<sup>11</sup> objectively assessed the prevalence of PAOD, both symptomatic and asymptomatic, in the Brazilian population by measuring the ankle-brachial index (ABI) and the Edinburgh Claudication Questionnaire. A PAOD prevalence of 10.5% was found, implying approximately 6 million individuals with PAOD in Brazil after considering that there are 57 million people who share the characteristics of the population assessed in this study.<sup>11</sup>

Intermittent claudication (IC) is the main symptom of PAOD and can be defined as pain, cramping, and pressure or burning in one or both lower limbs, which affects distal or proximal muscle groups.<sup>1-5</sup> Additionally, IC can reduce the functional capacity and consequently affect activities of daily living and quality of life.<sup>1,12-15</sup>

As a consequence of the ischemic process, patients with PAOD show adaptations of the contractile tissues of the muscle with consequent deterioration and denervation of the muscle fibers.<sup>16</sup> These alterations to the muscle fibers reduce muscle strength and thus may worsen functional performance.<sup>1,4,13,17</sup>

The gold standard used for the rehabilitation of individuals with PAOD is to have the individual walk with intensity until they experience a limiting ischemic symptom. This is recognized as a primary strategy to enhance the functional performance of individuals with intermittent claudication. One benefit of walk training is the enhancement of the muscle oxidative capacity with consequent enhancement of functional performance and quality of life.<sup>1,18-20</sup>

There are several ways of measuring the functional capacity of individuals with PAOD. The main methods include the six-minute walking test (6MWT) and the shuttle walk test (SWT).<sup>21,22</sup> However, these tests do not give specific information on the muscle performance of the lower limbs observed in these patients.

Adults with PAOD have a smaller area of the transversal section of the triceps surae and less strength in this muscle than individuals who do not have this health condition.<sup>23,24</sup> Thus, muscle training can be a therapeutic alternative to enhance the functional capacity of individuals with PAOD.<sup>15,20,25</sup> Considering the muscle alterations observed in these patients and the possible functional repercussions, valid and reliable tests to more specifically assess the muscle performance of individuals with PAOD are necessary. The measurement of muscle strength by an isokinetic dynamometer is valid and reliable; however, use in clinical practice is unlikely because it is a high-cost method that requires a large physical space and specialized technical training, and it is not a very functional assessment method.<sup>26</sup>

The heel-rise test (HRT) is a clinically relevant instrument for vascular rehabilitation and is proposed to assess the performance of the triceps surae muscle of individuals with chronic venous insufficiency.<sup>27-29</sup> The HRT can also be a useful assessment instrument for patients with PAOD because it specifically assesses the triceps surae, the muscle most frequently affected by the disease.<sup>23,24</sup> The HRT was initially proposed as a unipodal test<sup>27,28</sup>; however, Pereira et al, 2008,<sup>30</sup> verified that the bipodal test was more reliable because it was influenced less by the individuals' balance alterations. Moreover, the HRT is a reproducible test that is viable in clinical practice<sup>30</sup> and is able to measure the endurance of the triceps surae in patients with PAOD in both assessment and rehabilitation. The use of HRT in clinical practice allows the assessment of the endurance of the main muscle affected in this population because functional performance may be compromised due to the muscle alterations caused by

PAOD. To use the HRT in clinical practice for assessment of individuals with PAOD, the ability to detect differences in functional performance must be verified.

Thus, the aim of this study was to verify if the test is sensitive in differentiating between distinct functional capacities in individuals with PAOD.

## **2 MATERIAL AND METHODS**

### **2.1 Type of study**

This study was a cross-sectional study in which individuals with PAOD were assessed using the HRT, the SWT and the Walking Impairment Questionnaire (WIQ).

### **2.2 Participants**

The sample was composed of adults with PAOD recruited from the Support to People with Peripheral Obstructive Arterial Disease Service (Ambulatory Jenny de Andrade Faria, Belo Horizonte, Brazil) or based on diagnosis by angiologists and vascular surgeons from the Hospital das Clínicas of the Federal University of Minas Gerais (UFMG).

Individuals with a diagnosis of PAOD confirmed by the angiology and vascular surgery ambulatory service were selected, independent of age and sex. The inclusion criteria included the following: ankle-brachial index (ABI) lower than 0.90 at rest; presence of IC; regular clinical follow-up, that is, at least one medical appointment every 6 months; clinical stability for at least two months prior to the study (with no report of presence at an urgency service or hospitalization during this period); no heart failure; and no gait-limiting acute inflammatory diseases, orthopedic or neurologic disorders, history of pulmonary disease, unstable angina, uncontrolled arrhythmias or adverse health conditions at the moment of the test, such as the flu, a fever or other conditions.

The volunteers were excluded if they were unable to comprehend and/or perform the procedures; presented with clinical instability; presented with a blood pressure (BP) higher

than 180/100 mmHg and heart rate (HR) higher than 120 bpm at rest<sup>31</sup>; presented with a HR higher than 85% of the maximum HR predicted for age during the execution of the test<sup>31</sup>; or presented with cognitive commitment detected by the application of the Mini-Mental State Examination in individuals with age equal or superior to 60 years.

### **Measurements**

All individuals were assessed by a trained examiner, and the tests were performed at the Cardiovascular and Metabolic Rehabilitation of the Ambulatory Jenny de Andrade Faria, of UFMG, in Belo Horizonte. For the performance of the HRT, the reliability of the intra and inter-examiner measurements was assessed. Both intra- and inter-examiner reproducibility were high (intraclass correlation coefficient  $> 0.9$ ;  $p < 0.05$ ).

The HRT was performed during orthostatism with the individual standing barefoot and with bipodal support.<sup>30</sup> The individual remained supported by their dominant hand on the wall with the individual's elbow in semiflexion for balance maintenance. An instrument was created so that the individual performed plantar flexion with maximum range across all repetitions. The participant initially performed a first plantar flexion with a full range of motion, up to the point of support by the metatarsophalangeal joints. Then, the examiner marked the maximum height reached by the participant's head on an instrument with adjustable height. The examiner demonstrated to the participant how the test should be executed and oriented the volunteer to lean his/her head on the instrument attached to the wall during every plantar flexion. This was done to guarantee that the individual performed the plantar flexion at full range of motion during every repetition. During the test, the individual performed the maximum number of plantar flexions he/she could bear up to the point of volunteer fatigue, at the fastest velocity possible, and the examiner timed the execution of the test. A verbal command was given at the beginning of the test, and during performance of the

test, no form of encouragement was given. The examiner registered the number of repetitions performed and the total time for the execution of the test.

For the performance of the SWT, a 10 m track marked by two cones with nine meters between them and another half meter further for the individual to turn was used.<sup>22</sup> Initially, the examiner explained to the participant how the test should be performed. Then, the examiner demonstrated to the volunteer the execution of the first stage of the SWT. The individual was instructed to walk from one cone to the other, according to the rhythm dictated by the sound signals, up to exhaustion, presence of a limiting symptom, inability to maintain the displacement rhythm or HR greater than 85% of the maximum predicted. In case the individual did not reach the subsequent cone twice in a row with the rhythm determined by the sound signals, the test would be interrupted. The examiner gave the standard verbal command at the end of each stage directing the patient to increase the velocity.

The WIQ is a questionnaire used to obtain information on the perception and locomotion of individuals with PAOD who have intermittent claudication (IC). The questionnaire approaches the aspects related to the patient's last month and is composed of three domains: distance (distance that the individual is able to walk), velocity (velocity at which the individual is able to walk) and stairs (number of stairs the individual is able to climb). In a Brazilian sample, the WIQ showed validity and reproducibility after the translation to Portuguese.<sup>32</sup> Its score varies from zero to 100% in each domain, with 100% representing the best score.

## **Procedures**

After reading and signing the written informed consent form, an initial assessment was performed with measurement of BP and HR and of weight and height for the calculation of body mass index (BMI). The individuals were questioned about the presence of health

conditions and medications used. To characterize the level of physical activity, the Human Activity Profile (HAP) questionnaire was used.

Clinical and demographic data of the patients were collected to characterize the sample. Afterwards, the WIQ was given as an interview to obtain information on the locomotion ability of the patients with PAOD. The order of performance of the HRT and SWT tests was randomized. The participants were given a 20-minute interval between the performances of each test. Before performance of the subsequent test, the vital signs returned to the baseline values. Blood pressure was checked before and after each test and the HR was monitored during the tests with a Polar® cardiofrequencemeter (model S810, Polar Electro, Kempele, Finland). The variables analyzed were number of plantar flexions performed during the HRT, time (seconds) and velocity (plantar flexions per second) of the execution of the movement up to the point of volunteer fatigue; maximum distance walked on the SWT; score (percentage) in each WIQ domain.

### **Statistical Analysis**

The descriptive analysis is expressed as measures of tendency and dispersion. To assess the normal dispersion of the data, the Shapiro-Wilk test was used. To verify if the HRT is sensitive distinct functional capacities of individuals with PAOD, two analyses were performed. On the main analysis of present study, a comparison of the results of the HRT between two performance groups in the SWT: maximum distance under 380 meters and maximum distance equal to or over 380 meters.<sup>33</sup> Pulz et al, 2008, verified that the best cutoff for sensibility and specificity of the maximum distance walked in the SWT to predict a severe reduction on  $VO_{2peak}$  (lower than or equal to 14 mL/kg/min) is 380 meters (90% and 87%, sensitivity and specificity respectively). An independent samples *t*-test was conducted to compare the maximum distance achieved in the SWT across the number of plantar flexions

and velocity in the HRT. The Mann–Whitney *U* test was used to compare the maximum distance achieved in the SWT with the amount of time to execution in the HRT.

Afterwards, the following HRT variables were compared among four groups using a one-way analysis of variance based on the results of the WIQ across each domain: Class 1: < 25%; Class 2:  $\geq 25\%$  and < 50; Class 3:  $\geq 50\%$  and < 75%; Class 4:  $\geq 75\%$ . Across all statistical tests, the significance level was 5% and Bonferroni adjustments were performed for multiple comparisons. The Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 15.0, SPSS, Inc, Chicago, IL, USA) was used to prepare the database and conduct the statistical analysis. The sample calculations were performed after a pilot study was conducted with a minimum of five individuals in each functional group of the SWT. Statistical power of 0.80% and an alpha of 5% were considered to estimate the sample size of nine individuals in each functional group.

## RESULTS

All the individuals reached maximum pain on the triceps surae region during the performance of the HRT. No complications were observed during the performance of the tests. TABLE 1 present the patient characteristics enrolled in the study.

TABLE 1: Participant characteristics (total n = 25)

Male/Female (n,%)	14 (56%) / 11 (44%)
Age (years)	63.36 $\pm$ 9.83
Body mass (Kg)	68.77 $\pm$ 11.54
Height (m)	1.61 $\pm$ 0.09
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	26.61 $\pm$ 3.85
Regular physical activity (%)	72
Arterial hypertension (%)	80
Diabetes mellitus (%)	28
Smokers (%)	40
Ex-smokers (%)	48
ABI at rest	0.5 $\pm$ 0.14

BMI: body mass index; ABI: ankle-brachial index

On the SWT, the mean maximum-walked distance was  $352 \pm 18.05$  (95% CI = 314.75 – 389.24) meters, and 64% of the individuals walked a distance shorter than 380 meters. The results of the comparison of the HRT variables with the two performance groups in the SWT are shown in TABLE 2.

TABLE 2- Comparison of the HRT variables between the two performance groups in the SWT (mean  $\pm$  standard deviation and confidence interval).

	< 380 meters n = 16	$\geq$ 380 meters n= 9	P
Number of plantar flexions	$46.5 \pm 21.14$ (35.23 – 57.76)	$79.55 \pm 29.37$ (56.97 – 102.13)	0.003*
Time	$57.5 \pm 34.37$ (39.18 – 75.81)	$121.55 \pm 81.2$ (59.13 – 183.98)	0.009*
Velocity	$0.87 \pm 0.25$ (0.74 – 1.00)	$0.77 \pm 0.27$ (0.56 – 0.98)	0.329

HRT: Heel-Rise Test; SWT: Shuttle Walk Test; < 380 meters: distance walked in the SWT < 380 meters;  $\geq$  380 meters: distance walked in the SWT higher or equal to 380 meters; p: level of significance; \*  $p < 0.05$ .

The comparison of the HRT variables between the WIQ classes distance, velocity and stairs are shown in TABLES 3, 4 and 5, respectively.

TABLE 3 – Comparison of the HRT variables between the classes of the WIQ domain distance (mean  $\pm$  standard deviation and confidence interval).

	Class 1 n= 5	Class 2 n= 7	Class 3 n= 6	Class 4 n= 7	F	P
Number of plantar flexions	$30.6 \pm 12.78$ (14.73 – 46.47)	$60.14 \pm 26.28$ (35.83 – 84.45)	$61.66 \pm 29.5$ (30.7 – 92.62)	$73.71 \pm 29.32$ (46.59 – 100.83)	2.73	0.07
Time	$38 \pm 14.2$ (20.37 – 55.62)	$79.14 \pm 44$ (38.45 – 119.83)	$76.66 \pm 40.87$ (33.77 – 119.56)	$115.71 \pm 96.2$ (26.74 – 204.68)	1.63	0.21
Velocity	$0.81 \pm 0.19$ (0.57 – 1.05)	$0.82 \pm 0.18$ (0.66 – 0.99)	$0.84 \pm 0.29$ (0.53 – 1.14)	$0.87 \pm 0.38$ (0.52 – 1.22)	0.05	0.99

Class 1: < 25%; Class 2:  $\geq$  25% and < 50; Class 3:  $\geq$  50% and < 75%; Class 4:  $\geq$  75%; F: *one way* ANOVA; p: level of significance.

TABLE 4 – Comparison of the HRT variables between the classes of the WIQ domain velocity (mean  $\pm$  standard deviation and confidence interval).

	Class 1 n= 7	Class 2 n= 7	Class 3 n= 6	Class 4 n= 5	F	P
Number of plantar flexions	42.86 $\pm$ 25.92 (18.88 – 66.83)	50.28 $\pm$ 23.3 (28.73 – 71.84)	64.5 $\pm$ 27.4 (35.74 – 93.25)	84.2 $\pm$ 28.01 (49.35 – 119.05)	2.812	0.064
Time	57.43 $\pm$ 39.76 (20.65 – 94.2)	62.86 $\pm$ 38.6 (27.15 – 98.56)	74 $\pm$ 99.44 (30.02 – 117.98)	145.6 $\pm$ 99.44 (22.12 – 269.07)	2.867	0.061
Velocity	0.79 $\pm$ 0.16 (0.64 – 0.93)	0.9 $\pm$ 0.33 (0.6 – 1.2)	0.91 $\pm$ 0.25 (0.65 – 1.17)	0.72 $\pm$ 0.31 (0.34 – 1.1)	0.702	0.562

Class 1: < 25%; Class 2:  $\geq$  25% and < 50; Class 3:  $\geq$  50% and < 75%; Class 4:  $\geq$  75%; F: *one way* ANOVA; p: level of significance.

TABLE 5 – Comparison of the HRT variables between the classes of the WIQ domain stairs (mean  $\pm$  standard deviation and confidence interval).

	Class 1 n= 6	Class 2 n= 3	Class 3 n= 4	Class 4 n= 12	F	P
Number of plantar flexions	34 $\pm$ 13.17 (20.17 – 47.83)	54.66 $\pm$ 20.03 (4.9 – 104.43)	43.25 $\pm$ 20.15 (11.18 – 75.32)	76.58 $\pm$ 27.81* (58.91 – 94.26)	5.219	0.008
Time	41.5 $\pm$ 17.05 (23.6 – 59.39)	68.66 $\pm$ 46.11 (-45.88 – 183.21)	48.75 $\pm$ 15.17 (24.6 – 72.89)	113.66 $\pm$ 74.43 (66.38 – 160.95)	2.784	0.066
Velocity	0.84 $\pm$ 0.2 (0.62 – 1.05)	0.91 $\pm$ 0.32 (0.12 – 1.7)	0.86 $\pm$ 0.18 (0.58 – 1.14)	0.81 $\pm$ 0.31 (0.61 – 1.01)	0.121	0.947

Class 1: < 25%; Class 2:  $\geq$  25% and < 50; Class 3:  $\geq$  50% and < 75%; Class 4:  $\geq$  75%; F: *one way* ANOVA; p: level of significance; \* p<0.05 comparing 1 vs 4.

## DISCUSSION

The HRT is an instrument that assesses function of the calf muscles, which are commonly affected in individuals with PAOD.<sup>15,16</sup> These muscles have an important role during gait<sup>34</sup>; hence, individuals with PAOD may present functional capacity deficits, which were objectively assessed in the present study by the SWT and subjectively by the WIQ.<sup>1,4,13</sup>

In the present study, the variables "number of plantar flexions" and "time of execution of the HRT" were sensitive enough to differentiate between distinct functional capacities, as measured by the SWT, in individuals with PAOD. However, this result was not found for the variable velocity on the HRT. The number of plantar flexions on the HRT was also sensitive in differentiating individuals of classes 1 and 4 in the WIQ domain stairs.

Muscle endurance is essential for the execution of activities of daily living and gait because these are long-lasting submaximum activities. The variables number of plantar flexions and execution time of the HRT reflect the fatigue endurance of the triceps surae and also the ability of the muscle to resist the ischemia caused by arterial obstruction during the activity. Thus, it was expected that such variables would be sensitive in detecting differences in functional performance of individuals with PAOD, compared to the velocity in the HRT.

If we compare individuals who walk distances shorter than 380 meters to those who walk distances equal to or longer than 380 meters in the SWT, it is possible to observe a different performance in the HRT for the variables number of plantar flexions and time of execution of the test between both groups. Thus, the primary and secondary variables number of plantar flexions and time of execution of the HRT can reflect functional capacity, represented by the distance walked in the SWT.

The assessment of the fatigue endurance of the triceps surae using the HRT is extremely important for assessing muscle function in patients with PAOD, specifically for monitoring the evolution of the dysfunction or verifying the results of an intervention.

Yamamoto et al, 2007, assessed the endurance of the triceps surae muscle in patients with PAOD in the supine position. The individual was asked to perform plantar flexion with both limbs simultaneously, with a load of 10% of his/her body mass. The individual was to perform the plantar flexions at a velocity of 30 repetitions per minute, dictated by a sound signal, up to the point of volunteer fatigue. The aim of the study was to verify the correlation of the plantar flexion test with a treadmill test. The maximum time on the triceps surae endurance test and the distance walked on the treadmill test were strongly correlated ( $r = 0.74$ ).<sup>35</sup>

A pilot study by Pereira et al, 2011, assessed 12 patients with PAOD and verified the correlation between the distance walked in the SWT with the time, in seconds, to perform five

plantar flexions in the HRT. No significant correlation between the distance walked in the SWT and the time used to perform the plantar flexions in the HRT was found.<sup>17</sup> The time to perform five plantar flexions may not have been enough to provoke the PAOD symptoms in the individual. This result reinforces the importance of performing the HRT up to the point of volunteer fatigue, with the performance limited by ischemia. Hence, the HRT is able to reflect the muscle's ability to resist ischemia.

We consider the HRT performed at a self-selected velocity, in orthostatism with bipodal support up to the point of volunteer fatigue, a simpler, more valid, more accessible, safer and more functional way to assess the triceps surae endurance. Moreover, the HRT is sensitive in differentiating individuals with distinct functional capacities. In the present study, all the individuals reached maximum ischemic symptom in the triceps surae during the HRT, demonstrating that the test was able to assess what was proposed.

Walk tests such as the SWT are incremental and induce cardiovascular stress.<sup>33</sup> Patients with PAOD have a high risk of developing coronary arterial disease and may experience angina during the tests.<sup>7,9</sup> The HRT is a safe option because it leads to a smaller cardiac overload. In the present study, no complications during the HRT were observed. Yamamoto et al, 2007, observed that the triceps surae endurance test generates overload in this muscle similar to that generated by the treadmill test, with a smaller effect on the cardiovascular system. Furthermore, this study verified that 11 individuals (41%) developed non-claudicating symptoms (dyspnea and chest discomfort) only during the treadmill test.<sup>35</sup> Due to the impossibility of performing a walking test in individuals with PAOD, the HRT may be used in clinical practice.

In the present study, the number of plantar flexions in the HRT was sensitive for differentiating between individuals of extreme classes in the WIQ domain stairs,

demonstrating the relationship between functional alteration and subjective perception of the ability to climb stairs.

The study by Jain et al, 2012, verified that men and women with PAOD who have a lower score in the WIQ domain stairs present with a higher risk of mortality due to cardiovascular diseases (CVD) or other causes when compared to those patients with higher scores in the same domain. Furthermore, the score in the WIQ domain stairs gives additional data on the mortality risks due to other causes and CVD beyond the data given by the ankle-brachial index obtained in an initial assessment.<sup>36</sup> These results demonstrate that the WIQ is already considered an instrument sensitive for detecting differences in the functional capacity and mortality risk of individuals with PAOD.

When the WIQ classes were compared, differences between classes 1 and 4 were detected. The lack of differences between classes 1, 2 and 3 might be explained by the small sample size in 2 and 3 classes. The sample size calculation was done to SWT classes and WIQ was defined as secondary outcome. Thus, future studies are important to detect if HRT is clinically relevant in differentiating individuals with PAOD with distinct functional capacities measured by WIQ.

A limitation of the present study is the discrepancy between the proportion of individuals who walked a maximum distance in the SWT that was shorter than 380 meters (64%) and the proportion of individuals who walked a maximum distance in the SWT longer than or equal to 380 meters (36%); this may have partially compromised data generalization and analysis.

Additional studies are necessary to establish normative values of the HRT, which can be used as a point of comparison in future studies across different clinical situations involving the assessment of healthy individuals and patients with specific health conditions.

## **CONCLUSION**

The variables number of plantar flexions and time required to execute the HRT were sensitive enough to differentiate between the distinct functional capacities of individuals with PAOD. Thus, the HRT can be used in clinical practice as a valid assessment of individuals with PAOD who have distinct functional capacities.

## **ACKNOWLEDGMENTS**

This study received financial support from the Institutional Program of Research Grants for Newly Engaged Doctors of the Pro-Rector of Research of the Universidade Federal de Minas Gerais (PRPQ / UFMG). This study was also supported by CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Grant 307597/2011-3) and FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais - PPM-00072-09).

## **DISCLOSURE**

The authors report no conflicts of interest in this work.

## REFERENCES

1. Hiatt WR, Regensteiner JG, Wolfel EE, Carry MR, Brass EP. Effect of exercise training on skeletal muscle histology and metabolism in peripheral arterial disease. *J Appl Physiol* 1996;81:780-788.
2. Ouriel K. Peripheral arterial disease. *Lancet* 2001;358:1257-1264.
3. Golledge J. Lower-limb arterial disease. *Lancet* 1997;350:1459-1465.
4. Levy PJ. Epidemiology and pathophysiology of peripheral arterial disease. *Clin Cornerstone* 2002;4:1-15.
5. Cimminiello C. PAD. Epidemiology and pathophysiology. *Thromb Res* 2002;106:V295-V301.
6. Guidon M, McGee H. Exercise-based interventions and health-related quality of life in intermittent claudication: a 20-year (1989-2008) review. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2010;17:140-154.
7. Hamburg NM, Balady GJ. Exercise rehabilitation in peripheral artery disease: functional impact and mechanisms of benefits. *Circulation* 2011;123:87-97.
8. Parmenter BJ, Raymond J, Fiatarone Singh MA. The effect of exercise on haemodynamics in intermittent claudication: a systematic review of randomized controlled trials. *Sports Med* 2010;40:433-447.
9. Salameh MJ, Ratchford EV. Update on peripheral arterial disease and claudication rehabilitation. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2009;20:627-656.
10. Nascimento MR. Doença arterial obstrutiva periférica (DAOP). Available from: [http://www.transdoreso.org/estudo\\_cardiologia.shtml](http://www.transdoreso.org/estudo_cardiologia.shtml). Accessed June 18, 2012
11. Makdisse M, Pereira AC, Brasil DP et al. Prevalência e Fatores de Risco Associados à Doença Arterial Periférica no Projeto Corações do Brasil. *Arq Bras Cardiol* 2008;91:402-414.
12. Gardner AW, Montgomery PS, Killewich LA. Natural history of physical function in older men with intermittent claudication. *J Vasc Surg* 2004;40:73-78.
13. Faxon DP, Fuster V, Libby P et al. Atherosclerotic Vascular Disease Conference: Writing Group III: pathophysiology. *Circulation* 2004;109:2617-2625.
14. Norgren L, Hiatt WR, Harris KA, Lammer J. TASC II section F on revascularization in PAD. *J Endovasc Ther* 2007;14:743-744.
15. Regensteiner JG, Wolfel EE, Brass EP et al. Chronic changes in skeletal muscle histology and function in peripheral arterial disease. *Circulation* 1993;87:413-421.
16. McGuigan MR, Bronks R, Newton RU et al. Muscle fiber characteristics in patients with peripheral arterial disease. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:2016-2021.
17. Pereira DAG, Faria BMA, Gonçalves RAM et al. Relação entre força muscular e capacidade funcional em pacientes com doença arterial obstrutiva periférica: um estudo piloto. *J Vasc Bras* 2011;10:1-5.
18. Gardner AW, Poehlman ET. Exercise rehabilitation programs for the treatment of claudication pain. A meta-analysis. *JAMA* 1995;274:975-980.
19. Regensteiner JG, Steiner JF, Hiatt WR. Exercise training improves functional status in patients with peripheral arterial disease. *J Vasc Surg* 1996;23:104-115.
20. Hiatt WR, Wolfel EE, Meier RH, Regensteiner JG. Superiority of treadmill walking exercise versus strength training for patients with peripheral arterial disease. Implications for the mechanism of the training response. *Circulation* 1994;90:1866-1874.

21. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:111-117.
22. Singh SJ, Morgan MD, Scott S, Walters D, Hardman AE. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax* 1992;47:1019-1024.
23. McDermott MM, Hoff F, Ferrucci L et al. Lower extremity ischemia, calf skeletal muscle characteristics, and functional impairment in peripheral arterial disease. *J Am Geriatr Soc* 2007;55:400-406.
24. McDermott MM, Tian L, Ferrucci L et al. Associations between lower extremity ischemia, upper and lower extremity strength, and functional impairment with peripheral arterial disease. *J Am Geriatr Soc* 2008;56:724-729.
25. McDermott MM, Ades P, Guralnik JM et al. Treadmill exercise and resistance training in patients with peripheral arterial disease with and without intermittent claudication: a randomized controlled trial. *JAMA* 2009;301:165-174.
26. Perrin DH. *Isokinetic Exercise and Assessment*. United States of America: Human Kinetics Publishers, 1993.
27. Svantesson U, Osterberg U, Grimby G, Sunnerhagen KS. The standing heel-rise test in patients with upper motor neuron lesion due to stroke. *Scand J Rehabil Med* 1998;30:73-80.
28. Lunsford BR, Perry J. The standing heel-rise test for ankle plantar flexion: criterion for normal. *Phys Ther* 1995;75:694-698.
29. van Uden CJ, van der Vleuten CJ, Kooloos JG, Haenen JH, Wollersheim H. Gait and calf muscle endurance in patients with chronic venous insufficiency. *Clin Rehabil* 2005;19:339-344.
30. Pereira DAG, Oliveira KL, Cruz JO, Souza CG, Cunha-Filho I. Avaliação da reprodutibilidade de testes funcionais na doença arterial periférica. *Revista Fisioterapia e Pesquisa* 2008;15:228-234.
31. Thompson WR, Gordon NF, Pescatello LS. *Diretrizes do ACSM para testes de esforço e sua prescrição 2010*. Rio de Janeiro: Ganabara Koogan, 2010.
32. Ritti-Dias RM, Gobbo LA, Cucato GG et al. Translation and validation of the walking impairment questionnaire in Brazilian subjects with intermittent claudication. *Arq Bras Cardiol* 2009;92:136-149.
33. Pulz C, Diniz RV, Alves AN et al. Incremental shuttle and six-minute walking tests in the assessment of functional capacity in chronic heart failure. *Can J Cardiol* 2008;24:131-135.
34. Perry J. *Análise de Marcha: função normal e patológica*. São Paulo: 2005.
35. Yamamoto K, Miyata T, Onozuka A, Koyama H, Ohtsu H, Nagawa H. Plantar flexion as an alternative to treadmill exercise for evaluating patients with intermittent claudication. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2007;33:325-329.
36. Jain A, Liu K, Ferrucci L et al. The Walking Impairment Questionnaire stair-climbing score predicts mortality in men and women with peripheral arterial disease. *J Vasc Surg* 2012;55:1662-1673.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, desenvolvido sob orientação da professora doutora Danielle Gomes, foi realizado considerando o referencial teórico do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação. A dissertação está inserida na área de concentração do Desempenho Funcional Humano e teve como base a perspectiva apresentada no modelo da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde, proposto pela Organização Mundial de Saúde.

Para uma abordagem mais completa ao indivíduo com DAOP é preciso compreender o seu impacto na capacidade funcional. Era esperado que, para pacientes com DAOP, um teste de características anaeróbicas como o TPP se correlacionasse com um teste com características aeróbicas como o SWT. Pacientes com DAOP apresentam isquemia muscular precoce durante o SWT fazendo com que permaneçam em metabolismo anaeróbico durante boa parte do teste.

Até o presente momento, a inexistência de valores normativos para o TPP, capaz de avaliar de a musculatura mais frequentemente acometida em indivíduos com DAOP, comprometia a interpretação do teste. A partir dos resultados finais deste estudo foram estabelecidas faixas de variação de desempenho aceitável para adultos no TPP, para cada faixa etária e sexo. A determinação de valores normativos para o teste possibilita a comparação do desempenho de indivíduos saudáveis e indivíduos com condições de saúde específicas, por exemplo, DAOP.

Além disso, a partir desta pesquisa foi possível verificar que o TPP é sensível em diferenciar indivíduos com DAOP com capacidades funcionais distintas. Portanto, o TPP pode ser aplicado na prática clínica de forma válida para a avaliação de indivíduos com DAOP.

Esta dissertação tem a importante contribuição, tanto para a comunidade acadêmica quanto para a prática clínica da Fisioterapia, de melhorar e sistematizar a avaliação dos pacientes com DAOP e possibilitar a melhor compreensão dos aspectos relacionados à funcionalidade de indivíduos com essa condição de saúde.

A realização deste estudo, desde o momento de elaboração até a sua execução, foi uma experiência extremamente rica e possibilitou aprendizado importante, contribuindo para meu aprimoramento profissional e pessoal.

## REFERÊNCIAS

- ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. **Am.J.Respir.Crit Care Med.**, v. 166, n. 1, p. 111-117, July 2002
- ALMEIDA, O. P. [Mini mental state examination and the diagnosis of dementia in Brazil]. **Arq Neuropsiquiatr.**, v. 56, n. 3B, p. 605-612, Sept. 1998
- BERTOLUCCI, P. H. *et al.* [The Mini-Mental State Examination in a general population: impact of educational status]. **Arq Neuropsiquiatr.**, v. 52, n. 1, p. 1-7, Mar. 1994
- BREVETTI, G. *et al.* Inflammation in peripheral artery disease. **Circulation**, v. 122, n. 18, p. 1862-1875, Nov. 2010
- BRUCKI, S. M. *et al.* [Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil]. **Arq Neuropsiquiatr.**, v. 61, n. 3B, p. 777-781, Sept. 2003
- CIMMINIELLO, C.PAD. Epidemiology and pathophysiology. **Thromb.Res.**, v. 106, n. 6, p. V295-V301, June 2002
- CUNHA-FILHO, I. T. *et al.* The reliability of walking tests in people with claudication. **Am.J.Phys.Med.Rehabil.** , v. 86, n. 7, p. 574-582, July 2007
- ENRIGHT, P. L. The six-minute walk test. **Respir.Care**, v. 48, n. 8, p. 783-785, Aug. 2003
- FAXON, D. P. *et al.* Atherosclerotic Vascular Disease Conference: Writing Group III: pathophysiology. **Circulation**, v. 109, n. 21, p. 2617-2625, June 2004
- FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **J Psychiatr.Res.**, v. 12, n. 3, p. 189-198, Nov. 1975
- GARDNER, A. W.; POEHLMAN, E. T. Exercise rehabilitation programs for the treatment of claudication pain. A meta-analysis. **JAMA**, v. 274, n. 12, p. 975-980, Sept. 1995
- GARDNER, A. W.; MONTGOMERY, P. S.; KILLEWICH, L. A. Natural history of physical function in older men with intermittent claudication. **J Vasc Surg.**, v.40, n. 1, p. 73-78, July 2004

GARDNER, A. W. *et al.* Oxygen uptake before and after the onset of claudication during a 6-minute walk test. **J Vasc Surg.**, v. 54, n. 5, p. 1366-1373, Nov. 2011

GOLLEDGE, J. Lower-limb arterial disease. **Lancet**, v. 350, n. 9089, p. 1459-1465, Nov. 1997

GUIDON, M.; MCGEE, H. Exercise-based interventions and health-related quality of life in intermittent claudication: a 20-year (1989-2008) review. **Eur.J Cardiovasc.Prev.Rehabil.**, v. 17, n. 2, p. 140-154, Apr. 2010

GUYATT, G. H. *et al.* Effect of encouragement on walking test performance. **Thorax**, v. 39, n. 11, p. 818-822, Nov. 1984

HAMBURG, N. M.; BALADY, G. J. Exercise rehabilitation in peripheral artery disease: functional impact and mechanisms of benefits. **Circulation**, v. 123, n. 1, p. 87-97, Jan. 2011

HAMDORF, P. A. *et al.* Physical training effects on the fitness and habitual activity patterns of elderly women. **Arch.Phys.Med.Rehabil.**, v. 73, n. 7, p. 603-608, July 1992

HIATT, W. R. *et al.* Superiority of treadmill walking exercise versus strength training for patients with peripheral arterial disease. Implications for the mechanism of the training response. **Circulation**, v. 90, n. 4, p. 1866-1874, Oct. 1994

HIATT, W. R. *et al.* Effect of exercise training on skeletal muscle histology and metabolism in peripheral arterial disease. **J Appl.Physiol**, v. 81, n. 2, p. 780-788, Aug. 1996

HIRSCH, A. T. *et al.* ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients with Peripheral Arterial Disease (lower extremity, renal, mesenteric, and abdominal aortic): a collaborative report from the American Associations for Vascular Surgery/Society for Vascular Surgery, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society for Vascular Medicine and Biology, Society of Interventional Radiology, and the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (writing committee to develop guidelines for the management of patients with peripheral arterial disease)--summary of recommendations. **J Vasc Interv.Radiol.**, v. 17, n. 9, p. 1383-1397, Sept. 2006

HUNTER, G. R.; MCCARTHY, J. P.; BAMMAN, M. M. Effects of resistance training on older adults. **Sports Med.**, v. 34, n. 5, p. 329-348, 2004

JAIN, A. *et al.* The Walking Impairment Questionnaire stair-climbing score predicts mortality in men and women with peripheral arterial disease. **J Vasc Surg.**, v. 55, n. 6, p. 1662-1673, June 2012

JAN, M. H. *et al.* Effects of age and sex on the results of an ankle plantar-flexor manual muscle test. **Phys.Ther.**, v. 85, n. 10, p. 1078-1084, Oct. 2005

LEBRÃO, M. L.; LAURENTI, R. Saúde, bem-estar e envelhecimento: o estudo SABE no município de São Paulo. **Rev Bras Epidemiol**, v. 8, n. 2, p. 127-141, 2005

LEVY, P. J. Epidemiology and pathophysiology of peripheral arterial disease. **Clin. Cornerstone.**, v. 4, n. 5, p. 1-15, 2002

LUNSFORD, B. R.; PERRY, J. The standing heel-rise test for ankle plantar flexion: criterion for normal. **Phys.Ther.**, v. 75, n. 8, p. 694-698, Aug. 1995

MAKDISSE, M. *et al.* Prevalência e Fatores de Risco Associados à Doença Arterial Periférica no Projeto Corações do Brasil. **Arq Bras Cardiol**, v. 91, n. 6, p. 402-414, 2008

MATIELLO-SVERZUT, A. C. Histopatologia do músculo esquelético no processo de envelhecimento e fundamentação para a prática terapêutica de exercícios físicos e prevenção da sarcopenia. **Rev Fisioter Univ São Paulo**, v. 10, n. 1, p. 24-33, 2003

MCDERMOTT, M. M. *et al.* Lower extremity ischemia, calf skeletal muscle characteristics, and functional impairment in peripheral arterial disease. **J Am. Geriatr. Soc.**, v. 55, n. 3, p. 400-406, Mar. 2007

MCDERMOTT, M. M. *et al.* Associations between lower extremity ischemia, upper and lower extremity strength, and functional impairment with peripheral arterial disease. **J Am. Geriatr. Soc.**, v. 56, n. 4, p. 724-729, Apr. 2008

MCDERMOTT, M. M. *et al.* Treadmill exercise and resistance training in patients with peripheral arterial disease with and without intermittent claudication: a randomized controlled trial. **JAMA**, v. 301, n. 2, p. 165-174, 14 Jan. 2009

MCGUIGAN, M. R. *et al.* Muscle fiber characteristics in patients with peripheral arterial disease. **Med. Sci. Sports Exerc.**, v. 33, n. 12, p. 2016-2021, Dec. 2001

NASCIMENTO, M. R. Doença arterial obstrutiva periférica (DAOP). 2005. Disponível em: [http://www.transdoreso.org/estudo\\_cardiologia.shtml](http://www.transdoreso.org/estudo_cardiologia.shtml). Acesso em 18 Jun. 2012

NASRI, F. O envelhecimento populacional no Brasil. **Einstein**, v. 6, n. 1, p. S4-S6, 2008

NORGREN, L. *et al.* TASC II section F on revascularization in PAD. **J Endovasc. Ther.**, v. 14, n. 5, p. 743-744, Oct. 2007

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **CIF: Classificação Internacional De Funcionalidade, Incapacidade e Saúde**. ed. São Paulo: EDUSP, 2003.

OURIEL, K. Peripheral arterial disease. **Lancet**, v. 358, n. 9289, p. 1257-1264, Oct. 2001

PARMENTER, B. J.; RAYMOND, J.; FIATARONE SINGH, M. A. The effect of exercise on haemodynamics in intermittent claudication: a systematic review of randomized controlled trials. **Sports Med.**, v. 40, n. 5, p. 433-447, May 2010

PARMENTER, B. J. *et al.* A systematic review of randomized controlled trials: Walking versus alternative exercise prescription as treatment for intermittent claudication. **Atherosclerosis**, v. 218, n. 1, p. 1-12, Sept. 2011

PEREIRA, D. A. G. *et al.* Avaliação da reprodutibilidade de testes funcionais na doença arterial periférica. **Revista Fisioterapia e Pesquisa**, v. 15, n. 3, p. 228-234, 2008

PEREIRA, D. A. G. *et al.* Relação entre força muscular e capacidade funcional em pacientes com doença arterial obstrutiva periférica: um estudo piloto. **J Vasc Bras**, v. 10, n. 1, p. 1-5, 2011

PERRIN, D. H. **Isokinetic Exercise and Assessment**. United States of America: Human Kinetics Publishers, 1993.

PERRY, J. **Análise De Marcha: função normal e patológica**. São Paulo: 2005.

PULZ, C. *et al.* Incremental shuttle and six-minute walking tests in the assessment of functional capacity in chronic heart failure. **Can.J Cardiol.**, v. 24, n. 2, p. 131-135, Feb. 2008

RABELO, H. T.; OLIVEIRA, R. J.; BOTTARO, M. Effects of resistance training on activities of daily living in older women. **Biology of Sport**, v. 21, n. 4, p. 325-336, 2004

REGENSTEINER, J. G. *et al.* Chronic changes in skeletal muscle histology and function in peripheral arterial disease. **Circulation**, v. 87, n. 2, p. 413-421, Feb. 1993

REGENSTEINER, J. G.; STEINER, J. F.; HIATT, W. R. Exercise training improves functional status in patients with peripheral arterial disease. **J Vasc Surg.**, v. 23, n. 1, p. 104-115, Jan. 1996

REGENSTEINER, J. G. *et al.* The impact of peripheral arterial disease on health-related quality of life in the Peripheral Arterial Disease Awareness, Risk, and Treatment: New Resources for Survival (PARTNERS) Program. **Vasc Med.**, v. 13, n. 1, p. 15-24, Feb. 2008

REVILL, S. M. *et al.* The endurance shuttle walk: a new field test for the assessment of endurance capacity in chronic obstructive pulmonary disease. **Thorax**, v. 54, n. 3, p. 213-222, Mar. 1999

RITTI-DIAS, R. M. *et al.* Translation and validation of the walking impairment questionnaire in Brazilian subjects with intermittent claudication. **Arq Bras Cardiol**, v. 92, n. 2, p. 136-149, Feb. 2009

SALAMEH, M. J.; RATCHFORD, E. V. Update on peripheral arterial disease and claudication rehabilitation. **Phys.Med.Rehabil.Clin.N.Am.**, v. 20, n. 4, p. 627-656, Nov. 2009

SEPIC, S. B. *et al.* Strength and range of motion in the ankle in two age groups of men and women. **Am.J Phys.Med.** , v. 65, n. 2, p. 75-84, Apr. 1986

SINGH, S. J. *et al.* Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. **Thorax**, v. 47, n. 12, p. 1019-1024, Dec. 1992

SMOLDEREN, K. G. *et al.* Lower-leg symptoms in peripheral arterial disease are associated with anxiety, depression, and anhedonia. **Vasc Med.**, v. 14, n. 4, p. 297-304, Nov. 2009

SOUZA, A. C.; MAGALHAES, L. C.; TEIXEIRA-SALMELA, L. F. [Cross-cultural adaptation and analysis of the psychometric properties in the Brazilian version of the Human Activity Profile]. **Cad.Saude Publica**, v. 22, n. 12, p. 2623-2636, Dec. 2006

SVANTESSON, U. *et al.* The standing heel-rise test in patients with upper motor neuron lesion due to stroke. **Scand.J Rehabil.Med.**, v. 30, n. 2, p. 73-80, June 1998

TEIXEIRA-SALMELA, L. F. *et al.* Muscle strengthening and physical conditioning to reduce impairment and disability in chronic stroke survivors. **Arch.Phys.Med.Rehabil.**, v. 80, n. 10, p. 1211-1218, Oct. 1999

THOMPSON, W. R.; GORDON, N. F.; PESCATELLO, L. S. **Diretrizes Do ACSM Para Testes De Esforço e Sua Prescrição 2010**. Rio de Janeiro: Ganabara Koogan, 2010.

VAN UDEN, C. J. *et al.* Gait and calf muscle endurance in patients with chronic venous insufficiency. **Clin.Rehabil.**, v. 19, n. 3, p. 339-344, May 2005

VERAS, R. P.; RAMOS, L. R.; KALACHE, A.[Growth of the elderly population in Brazil: transformations and consequences in society]. **Rev Saude Publica**, v. 21, n. 3, p. 225-233, June 1987

YAMAMOTO, K. *et al.* Plantar flexion as an alternative to treadmill exercise for evaluating patients with intermittent claudication. **Eur.J Vasc Endovasc.Surg.**, v. 33, n. 3, p. 325-329, Mar. 2007

## APÊNDICE A

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### ESTUDO 1

**Título do Estudo:** “Parâmetros normativos do teste ponta do pé para a população brasileira”

Prezado(a) Sr(a), obrigada pelo seu interesse em participar deste estudo.

#### **Objetivo e Justificativa**

Este estudo tem o objetivo de estabelecer valores de referência para a população brasileira para o Teste Ponta do Pé. Além disso, o estudo busca a possibilidade de diferenciação de indivíduos com doença arterial obstrutiva periférica, com variados níveis de comprometimento do desempenho em atividades do dia a dia.

O Teste Ponta do Pé avalia o desempenho da musculatura da perna. Essa musculatura é muito importante para que o indivíduo mantenha a capacidade de realizar as atividades do dia a dia, como a caminhada. O Teste Ponta do Pé pode contribuir para detecção de determinadas problemas, como por exemplo, em situações de fraqueza muscular com consequente diminuição da capacidade de caminhada e de realização das atividades do dia a dia. Esses problemas têm grande impacto na qualidade de vida dos indivíduos.

Uma vez determinado valores de referência para a população brasileira para o Teste Ponta do Pé será verificado se esse teste é capaz de diferenciar indivíduos com diferentes capacidades de caminhar no dia a dia. A capacidade de caminhar será avaliada pelo *Shuttle Walk Test* (SWT), que se trata de um teste simples de caminhada.

Sendo assim, acredita-se que os resultados desse estudo poderão contribuir para que os pesquisadores e profissionais da reabilitação compreendam melhor a avaliação da capacidade dos músculos da perna tanto para indivíduos saudáveis quanto para aqueles com doença arterial obstrutiva periférica, com diferentes níveis de comprometimento das atividades do dia a dia.

### **Procedimentos**

Caso o(a) Sr(a) aceite participar deste estudo, deverá comparecer ao Instituto Jenny de Andrade Faria de Atenção à Saúde do Idoso e da Mulher do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais situado no andar térreo, localizado na Alameda Álvaro Celso, 177, bairro Santa Efigênia. As avaliações serão marcadas com antecedência sendo definidos data e horário e na véspera será feito contato telefônico para confirmar a presença.

Será realizada uma entrevista onde o(a) Sr(a) responderá sobre sua idade, medicamentos em uso, história de saúde, e será medido a sua altura e o seu peso. Para caracterização do nível de atividade física será aplicado um questionário denominado Perfil de Atividade Humana. Após esta fase será realizado o Teste Ponta De Pé.

### **Riscos e desconfortos**

Não serão utilizados materiais perfuro-cortantes como seringas ou agulhas ou outros materiais que causem desconforto. Além disto, durante todos os procedimentos o(a) Sr(a) usará um aparelho no tronco, chamado cardiófrequencímetro, que registrará a frequência de batimentos do coração (frequência cardíaca). Desta forma, o(a) Sr(a) será continuamente monitorado informando qualquer anormalidade

desta função. Assim, qualquer desconforto ou risco será controlado e/ou minimizado e o estudo poderá ser interrompido a qualquer momento.

### **Benefícios esperados**

Os resultados encontrados neste estudo poderão ser utilizados para melhorar a avaliação funcional tanto de indivíduos saudáveis como daqueles com doença arterial obstrutiva periférica. Além disso, acredita-se que contribuirá para os profissionais da área de Fisioterapia Cardiovascular, principalmente na intenção de estabelecer valores de normalidade (referência) para a população brasileira e possibilitar a diferenciação de indivíduos com variados níveis de comprometimento do desempenho em atividades do dia a dia.

### **Garantia de esclarecimento**

Em qualquer momento do estudo, o(a) Sr(a) tem o direito de receber informações acerca da pesquisa e dos testes que serão realizados. Estão disponíveis neste documento os telefones de contato dos responsáveis pelo estudo.

### **Garantia de sigilo**

Os dados obtidos durante o estudo são confidenciais e não serão usados para outros fins. Apenas o(a) Sr(a) terá o direito de conhecer os seus resultados dos testes.

### **Direito de recusa**

Como voluntário o(a) Sr(a) poderá recusar a participação ou retirar o seu consentimento em qualquer fase do estudo, sem qualquer penalização ou prejuízo.

**Ressarcimento e indenização**

O(a) Sr(a) não terá qualquer tipo de despesa para participar deste estudo e não receberá remuneração por sua participação na pesquisa.

Diante destas informações, se for de sua vontade participar deste estudo, favor preencher o consentimento abaixo:

**CONSENTIMENTO:** Declaro que li e entendi as informações contidas acima e que todas as dúvidas foram esclarecidas.

Desta forma, eu \_\_\_\_\_  
concordo em participar deste estudo.

Assinatura do voluntário

Assinatura do pesquisador

**Belo Horizonte, \_\_\_/ \_\_\_/ 2012.**

**Telefones e endereços para contato:**

- Débora Pantuso Monteiro

**Telefone:** (31) 3241 1970 e/ou (31) 9173 4957.

- Professora Danielle Aparecida Gomes Pereira.

**Telefone:** (31) 3409 4793 e/ou (31) 9103-7415.

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (COEP)

**Endereço:** Avenida Antônio Carlos, 6627 - Unidade Administrativa II 2º andar/Sala 2005 - Campus Pampulha - Belo Horizonte, MG

**Telefone:** (31) 3409 4592.

## APÊNDICE B

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

Número: \_\_\_\_\_

### Protocolo De Registro Dos Dados da Estudo 1

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Grau de instrução: \_\_\_\_\_ Naturalidade: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Problemas de saúde:

Está com alguma dor ou queixa no momento:

Tem varizes:

#### Medicamentos em uso (nome, dosagem, vezes ao dia)

---



---



---

#### **Realiza atividade física:**

( ) NÃO

( ) SIM

Quantas vezes por semana: \_\_\_\_\_ Duração: \_\_\_\_\_

Tipo de exercício: \_\_\_\_\_

Há quanto tempo realiza atividade física regular: \_\_\_\_\_

#### **EXAME FÍSICO:**

Altura: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

#### **Dados Vitais – repouso**

PA : \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_

#### **Teste Ponta do Pé**

Número repetições: \_\_\_\_\_ Tempo teste: \_\_\_\_\_ (segundos)

Velocidade: \_\_\_\_\_ (repetições/segundo)

FCmáx: \_\_\_\_\_

85%FCmáx: \_\_\_\_\_

D

E

Maior circ. Pant.

Dist. Polo inf. Patela

Comprimento membro

## APÊNDICE C

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### ESTUDO 2

**Título do Estudo:** “Parâmetros normativos do teste ponta do pé para a população brasileira”

Prezado(a) Sr(a), obrigada pelo seu interesse em participar deste estudo.

#### **Objetivo e Justificativa**

Este estudo tem o objetivo de estabelecer valores de referência para a população brasileira para o Teste Ponta do Pé. Além disso, o estudo busca a possibilidade de diferenciação de indivíduos com doença arterial obstrutiva periférica, com variados níveis de comprometimento do desempenho em atividades do dia a dia.

O Teste Ponta do Pé avalia o desempenho da musculatura da perna. Essa musculatura é muito importante para que o indivíduo mantenha a capacidade de realizar as atividades do dia a dia, como a caminhada. O Teste Ponta do Pé pode contribuir para detecção de determinadas problemas, como por exemplo, em situações de fraqueza muscular com conseqüente diminuição da capacidade de caminhada e de realização das atividades do dia a dia. Esses problemas têm grande impacto na qualidade de vida dos indivíduos.

Uma vez determinado valores de referência para a população brasileira para o Teste Ponta do Pé será verificado se esse teste é capaz de diferenciar indivíduos com diferentes capacidades de caminhar no dia a dia. A capacidade de caminhar será avaliada pelo *Shuttle Walk Test* (SWT), que se trata de um teste simples de caminhada.

Sendo assim, acredita-se que os resultados desse estudo poderão contribuir para que os pesquisadores e profissionais da reabilitação compreendam melhor a avaliação da capacidade dos músculos da perna tanto para indivíduos saudáveis quanto para aqueles com doença arterial obstrutiva periférica, com diferentes níveis de comprometimento das atividades do dia a dia.

### **Procedimentos**

Caso o(a) Sr(a) aceite participar deste estudo, deverá comparecer ao Instituto Jenny de Andrade Faria de Atenção à Saúde do Idoso e da Mulher do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais situado no andar térreo, localizado na Alameda Álvaro Celso, 177, bairro Santa Efigênia. As avaliações serão marcadas com antecedência sendo definidos data e horário e na véspera será feito contato telefônico para confirmar a presença.

Será realizada uma entrevista onde o(a) Sr(a) responderá sobre sua idade, medicamentos em uso, história de saúde, e será medido a sua altura e o seu peso. Para caracterização do nível de atividade física será aplicado um questionário denominado Perfil de Atividade Humana. Após esta fase o(a) Sr(a) responderá a um questionário (WIQ). Por fim, serão realizados o Teste Ponta De Pé (TPP) e Shuttle Walk Test (SWT).

### **Riscos e desconfortos**

Não serão utilizados materiais perfuro-cortantes como seringas ou agulhas ou outros materiais que causem desconforto. Além disto, durante todos os procedimentos o(a) Sr(a) usará um aparelho no tronco, chamado cardiófrequencímetro, que registrará a frequência de batimentos do coração (frequência cardíaca). Desta forma, o(a) Sr(a) será continuamente monitorado informando qualquer anormalidade

desta função. Assim, qualquer desconforto ou risco será controlado e/ou minimizado e o estudo poderá ser interrompido a qualquer momento.

### **Benefícios esperados**

Os resultados encontrados neste estudo poderão ser utilizados para melhorar a avaliação funcional tanto de indivíduos saudáveis como daqueles com doença arterial obstrutiva periférica. Além disso, acredita-se que contribuirá para os profissionais da área de Fisioterapia Cardiovascular, principalmente na intenção de estabelecer valores de normalidade (referência) para a população brasileira e possibilitar a diferenciação de indivíduos com variados níveis de comprometimento do desempenho em atividades do dia a dia.

### **Garantia de esclarecimento**

Em qualquer momento do estudo, o(a) Sr(a) tem o direito de receber informações acerca da pesquisa e dos testes que serão realizados. Estão disponíveis neste documento os telefones de contato dos responsáveis pelo estudo.

### **Garantia de sigilo**

Os dados obtidos durante o estudo são confidenciais e não serão usados para outros fins. Apenas o(a) Sr(a) terá o direito de conhecer os seus resultados dos testes.

### **Direito de recusa**

Como voluntário o(a) Sr(a) poderá recusar a participação ou retirar o seu consentimento em qualquer fase do estudo, sem qualquer penalização ou prejuízo.

**Ressarcimento e indenização**

O(a) Sr(a) não terá qualquer tipo de despesa para participar deste estudo e não receberá remuneração por sua participação na pesquisa.

Diante destas informações, se for de sua vontade participar deste estudo, favor preencher o consentimento abaixo:

**CONSENTIMENTO:** Declaro que li e entendi as informações contidas acima e que todas as dúvidas foram esclarecidas.

Desta forma, eu \_\_\_\_\_  
concordo em participar deste estudo.

Assinatura do voluntário

Assinatura do pesquisador

**Belo Horizonte, \_\_\_/\_\_\_/2012.**

**Telefones e endereços para contato:**

- Débora Pantuso Monteiro

**Telefone:** (31) 3241 1970 e/ou (31) 9173 4957.

- Professora Danielle Aparecida Gomes Pereira.

**Telefone:** (31) 3409 4793 e/ou (31) 9103-7415.

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (COEP)

**Endereço:** Avenida Antônio Carlos, 6627 - Unidade Administrativa II 2º andar/Sala 2005 - Campus Pampulha - Belo Horizonte, MG

**Telefone:** (31) 3409 4592.

## APÊNDICE D

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

Número: \_\_\_\_\_

### Protocolo De Registro Dos Dados da Estudo 2

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Grau de instrução: \_\_\_\_\_ Naturalidade: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Médico responsável: \_\_\_\_\_

Frequência de consultas médicas: \_\_\_\_\_ Data última consulta: \_\_\_\_\_

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

Nível obstrução: \_\_\_\_\_

ITB: \_\_\_\_\_

Tabagista? S( ) N( ) ex-tabagista ( ) tempo: \_\_\_\_\_ Número de cigarros/dia: \_\_\_\_\_

#### Medicamentos em uso (nome, dosagem, vezes ao dia)

---



---



---

#### **Realiza atividade física:**

( ) NÃO

( ) SIM

Quantas vezes por

semana: \_\_\_\_\_ Duração: \_\_\_\_\_

Tipo de exercício: \_\_\_\_\_

#### EXAME FÍSICO:

Altura: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_

#### **Dados Vitais – repouso**

PA : \_\_\_\_\_ FC: \_\_\_\_\_

FCmáx: \_\_\_\_\_ 85%FCmáx: \_\_\_\_\_



**ANEXO A**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP**

**Projeto: CAAE - 0439.0.203.000-11**

**Interessado(a): Profa. Danielle Aparecida Gomes Pereira  
Departamento de Fisioterapia  
EEFFTO - UFMG**

**DECISÃO**

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 05 de outubro de 2011, o projeto de pesquisa intitulado "**Parâmetros normativos do teste ponta do pé para a população brasileira**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

**Profa. Maria Teresa Marques Amaral  
Coordenadora do COEP-UFMG**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE - 0439.0.203.000-11

**Interessado(a): Profa. Danielle Aparecida Gomes Pereira**  
**Departamento de Fisioterapia**  
**EEFFTO - UFMG**

### DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP analisou e aprovou, no dia 29 de fevereiro de 2012, a inclusão de questionários, abaixo relacionados, no projeto de pesquisa intitulado "**Parâmetros normativos do teste ponta do pé para a população brasileira**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido:

1. Questionário PAH – Perfil de Atividade Humana;
2. Inclusão do MEEM – Mini-Exame do Estado Mental.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

**Prof. Maria Teresa Marques Amaral**  
**Coordenadora do COEP-UFMG**

## ANEXO B

### Perfil de Atividade Humana – PAH

Nº \_\_\_\_\_

Este folheto contém itens que descrevem atividades comuns que as pessoas realizam em suas vidas diárias. Para cada questão, responda “**ainda faço a atividade**” se você consegue realizar tal atividade sozinho quando precisa ou quando tem oportunidade. Indique “**parei de fazer**” a atividade se você conseguia realizá-la no passado, mas, provavelmente, não consegue realizá-la hoje, mesmo se tivesse oportunidade. Finalmente, responda “**nunca fiz**” se você, por qualquer motivo, nunca realizou tal atividade.

### Instruções PAH

1. **Principal dúvida:** Decidir se ainda fazem ou se deixaram de fazer uma dada atividade. **Instrução:** A melhor forma de decidir é perguntar a você mesmo se poderia fazer essa atividade hoje, caso houvesse oportunidade.
2. O indivíduo deve responder se é capaz de cumprir o item, se for necessário, e não simplesmente se costuma realizar ou não tal atividade no seu dia-a-dia. Não confundir ter **capacidade** com ter **oportunidade**, **costume** ou **prazer** em realizá-las.
3. ITEM 5: Quaisquer atividades que possam ser realizadas em uma mesa, desde cortar legumes a atividades de marcenaria, estão envolvidas neste item.
4. ITEM 12: Reforçar que é jogo com caráter de lazer e não se refere a jogos de azar.
5. ITEM 67: Exercícios calistênicos: Repetitivos, seqüenciais, formativos e militarizantes, que objetivam ganho de força, velocidade, ritmo e agilidade (polichinelo, flexão de braço, abdominal). Dança aeróbia: Exercício submáximo, rítmico, repetitivo, em grandes grupos musculares: forró, pagode, salsa, axé.

<b>ATIVIDADES</b>	<b>Ainda faço</b>	<b>Parei de fazer</b>	<b>Nunca fiz</b>
1. Levantar e sentar em cadeiras ou cama (sem ajuda)			
2. Ouvir rádio			
3. Ler livros, revistas ou jornais			
4. Escrever cartas ou bilhetes			
5. Trabalhar numa mesa ou escrivaninha (qualquer atividade)			
6. Ficar de pé por mais que um minuto			
7. Ficar de pé por mais que cinco minutos			
8. Vestir e tirar roupa sem ajuda			
9. Tirar roupas de gavetas ou armários			
10. Entrar e sair do carro sem ajuda			
11. Jantar num restaurante			
12. Jogar baralho ou qualquer jogo de mesa (lazer)			
13. Tomar banho de banheira sem ajuda			
14. Calçar sapatos e meias sem parar para descansar			
15. Ir ao cinema, teatro ou a eventos religiosos ou esportivos			
16. Caminhar 27 metros (um minuto)			
17. Caminhar 27 metros sem parar (um minuto)			
18. Vestir e tirar a roupa sem parar para descansar			
19. Utilizar transporte público ou dirigir por 1 hora e meia (158 quilômetros ou menos)			
20. Utilizar transporte público ou dirigir por $\pm$ 2 horas (160 quilômetros ou mais)			
21. Cozinhar suas próprias refeições			
22. Lavar ou secar vasilhas			
23. Guardar mantimentos em armários			
24. Passar ou dobrar roupas			
25. Tirar poeira, lustrar móveis ou polir o carro			
26. Tomar banho de chuveiro			
27. Subir seis degraus			
28. Subir seis degraus sem parar			
29. Subir nove degraus			
30. Subir 12 degraus			
31. Caminhar metade de um quarteirão no plano			
32. Caminhar metade de um quarteirão no plano sem parar			
33. Arrumar a cama (sem trocar os lençóis)			
34. Limpar janelas			
35. Ajoelhar ou agachar para fazer trabalhos leves			
36. Carregar uma sacola leve de mantimentos			
37. Subir nove degraus sem parar			
38. Subir 12 degraus sem parar			
39. Caminhar metade de um quarteirão numa ladeira			

	Ainda faço	Parei de fazer	Nunca fiz
40. Caminhar metade de um quarteirão numa ladeira, sem parar			
41. Fazer compras sozinho			
42. Lavar roupas sem ajuda (pode ser com máquina)			
43. Caminhar um quarteirão no plano			
44. Caminhar dois quarteirões no plano			
45. Caminhar um quarteirão no plano, sem parar			
46. Caminhar dois quarteirões no plano, sem parar			
47. Esfregar o chão, paredes ou lavar carros			
48. Arrumar a cama trocando lençóis			
49. Varrer o chão			
50. Varrer o chão por cinco minutos, sem parar			
51. Carregar uma mala pesada ou jogar uma partida de boliche			
52. Aspirar o pó de carpetes			
53. Aspirar o pó de carpetes por cinco minutos, sem parar			
54. Pintar o interior ou o exterior da casa			
55. Caminhar seis quarteirões no plano			
56. Caminhar seis quarteirões no plano, sem parar			
57. Colocar o lixo para fora			
58. Carregar uma sacola pesada de mantimentos			
59. Subir 24 degraus			
60. Subir 36 degraus			
61. Subir 24 degraus, sem parar			
62. Subir 36 degraus, sem parar			
63. Caminhar 1,6 quilômetro ( $\pm 20$ minutos)			
64. Caminhar 1,6 quilômetro ( $\pm 20$ minutos), sem parar			
65. Correr 100 metros ou jogar peteca, <i>voley</i> , <i>baseball</i>			
66. Dançar socialmente			
67. Fazer exercícios calistênicos ou dança aeróbia por cinco minutos, sem parar			
68. Cortar grama com cortadeira elétrica			
69. Caminhar 3,2 quilômetros ( $\pm 40$ minutos)			
70. Caminhar 3,2 quilômetros sem parar ( $\pm 40$ minutos)			
71. Subir 50 degraus (2 andares e meio)			
72. Usar ou cavar com a pá			
73. Usar ou cavar com a pá por 5 minutos, sem parar			
74. Subir 50 degraus (2 andares e meio), sem parar			
75. Caminhar 4,8 quilômetros ( $\pm 1$ hora) ou jogar 18 buracos de golfe			
76. Caminhar 4,8 quilômetros ( $\pm 1$ hora), sem parar			
77. Nadar 25 metros			
78. Nadar 25 metros, sem parar			

	Ainda faço	Parei de fazer	Nunca fiz
79. Pedalar 1,6 quilômetro de bicicleta (2 quarteirões)			
80. Pedalar 3,2 quilômetros de bicicleta (4 quarteirões)			
81. Pedalar 1,6 quilômetro, sem parar (2 quarteirões)			
82. Pedalar 3,2 quilômetros, sem parar (4 quarteirões)			
83. Correr 400 metros (meio quarteirão)			
84. Correr 800 metros (um quarteirão)			
85. Jogar tênis/frescobol ou peteca			
86. Jogar uma partida de basquete ou de futebol			
87. Correr 400 metros, sem parar (meio quarteirão)			
88. Correr 800 metros, sem parar (um quarteirão)			
89. Correr 1,6 quilômetro (2 quarteirões)			
90. Correr 3,2 quilômetros (4 quarteirões)			
91. Correr 4,8 quilômetros (6 quarteirões)			
92. Correr 1,6 quilômetro em 12 minutos ou menos			
93. Correr 3,2 quilômetros em 20 minutos ou menos			
94. Correr 4,8 quilômetros em 30 minutos ou menos			

- EMA (Escore Máximo de Atividade): Numeração da atividade com a mais alta demanda de O<sub>2</sub> que o indivíduo ainda faz, não sendo necessário cálculo matemático.
- EAA (Escore Ajustado de Atividade): [EMA – n<sup>o</sup> de itens que o indivíduo parou de fazer anteriores ao último que ele ainda faz].

Classificação	EAA
Debilidado (inativo)	< 53
Moderadamente ativo	53 – 74
Ativo	> 74

EAA: EMA - N<sup>o</sup> "parou de fazer" = [ \_\_\_\_ - \_\_\_\_ ] = \_\_\_\_ → Classificação: \_\_\_\_\_

## ANEXO C

**MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL - MEEM**

Nº \_\_\_\_\_

**Instruções:** Agora vou lhe fazer algumas perguntas que exigem atenção e um pouco de sua memória. Por favor, tente se concentrar para respondê-las.

ORIENTAÇÃO NO TEMPO	Certo	Errado
1. Que dia do mês é hoje?		
2. Em que mês estamos?		
3. Em que ano estamos?		
4. Em que dia da semana estamos?		
5. Que horas são agora aproximadamente? [ <b>correto:</b> variação de + ou - uma hora]		
ORIENTAÇÃO NO ESPAÇO		
6. Em que local nós estamos? [dormitório, sala, apontando para o chão, andar]		
7. Que local é este aqui? [num sentido mais amplo para a casa, prédio]		
8. Em que bairro nós estamos? [parte da cidade ou rua próxima]		
9. Em que cidade nós estamos?		
10. Em que estado nós estamos?		
<b>REGISTRO:</b> Agora, preste atenção. Eu vou dizer três palavras e o (a) Sr(a) vai repeti-las quando eu terminar. Memorize-as, pois eu vou perguntar por elas, novamente, dentro de alguns minutos. Certo? As palavras são: <b>CARRO</b> [pausa], <b>VASO</b> [pausa], <b>TIJOLO</b> [pausa] Agora repita as palavras pra mim [permita 5 tentativas, mas pontue apenas a primeira]		
11. <b>CARRO</b>		
12. <b>VASO</b>		
13. <b>TIJOLO</b>		
<b>ATENÇÃO E CÁLCULO:</b> Agora eu gostaria que o(a) Sr(a) me dissesse quanto é:		
14. <b>100 - 7</b>	{93}	
15. <b>93 - 7</b>	{86}	
16. <b>86 - 7</b>	{79}	
17. <b>79 - 7</b>	{72}	
18. <b>72 - 7</b>	{65}	
<b>MEMÓRIA DE EVOCAÇÃO:</b> O (a) senhora (a) consegue se lembrar das 3 palavras que lhe pedi que repetisse agora há pouco? [Correto: única tentativa sem dicas; repetição das 3 palavras em qualquer ordem]		
19. <b>CARRO</b>		
20. <b>VASO</b>		
21. <b>TIJOLO</b>		
<b>LINGUAGEM:</b> [Aponte o caneta e o relógio e pergunte: o que é isto?]		
22. <b>CANETA</b>		
23. <b>RELÓGIO</b>		
24. Preste atenção: vou lhe dizer uma frase e quero que repita depois de mim: <b>NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ.</b> [Correto: repetição perfeita, sem dicas]		
Agora pegue este papel com a mão direita. Dobre-o ao meio e coloque-o no chão.		
25. <b>PEGAR COM A MÃO DIREITA</b>		
26. <b>DOBRAR AO MEIO</b>		

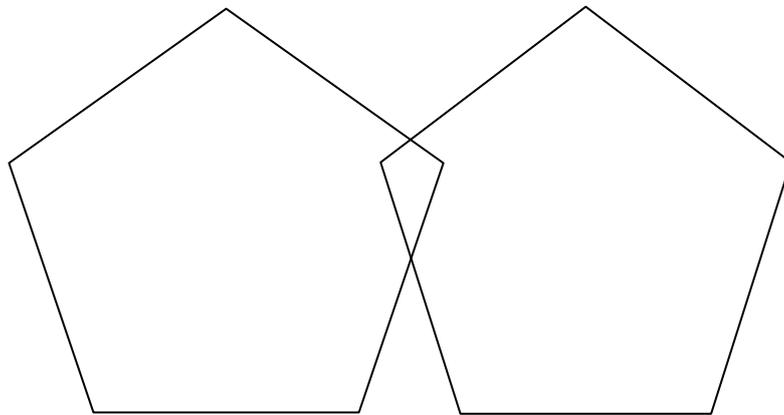
<b>27. JOGAR NO CHÃO</b>		
28. Vou lhe mostrar uma folha onde está escrita uma frase. Gostaria que <b>fizesse</b> o que está escrito. [FECHE OS OLHOS]		
29. Gostaria que o (a) senhor (a) escrevesse uma frase de sua escolha, qualquer uma, não precisa ser grande. [Se o idoso não compreender, ajude-o dizendo alguma frase que tenha começo, meio e fim, alguma coisa que aconteceu hoje ou alguma coisa que queira dizer]. Não são considerados para pontuação, erros gramaticais ou ortográficos.		
30. Vou lhe mostrar um desenho e gostaria que o senhor (a) copiasse, da melhor forma possível. [Considere como acerto apenas se houver 2 pentágonos interseccionados com 10 ângulos formando uma figura de 4 lados ou com 4 ângulos]		
<b>TOTAL</b>		

**Pontos de corte: analfabetos: 18/19; anos de estudo  $\geq$  1: 23/24**

**FRASE:**

---

**DESENHO:**



## ANEXO D

### QUESTIONÁRIO WALKING IMPAIRMENT

As seguintes questões são sobre as razões pelas quais você teve dificuldade para caminhar no último mês. Gostaríamos de saber quanta dificuldade você teve para caminhar por causa dos seguintes problemas no último mês. Por dificuldade entenda quanta dificuldade você teve ou quanto esforço você fez para caminhar, de acordo com os seguintes problemas.

#### 1. Diagnóstico diferencial

	Direita						
	Esquerda						
	Ambas						
		Nenhuma	Pouca	Alguma	Bastante	Muita	
Dores ou câibras na barriga da perna (ou nádegas)?		4					
% pontos = (pontos individuais/4) X 100			3	2	1	0	

B. Diagnóstico diferencial	Grau de dificuldade					Pontos
	Nenhuma	Leve	Razoável	Muita	Extrema	
Dor, rigidez ou dor nas juntas (tornozelo, joelho ou quadril)?	4	3	2	1	0	
Fraqueza em uma ou ambas as pernas?	4	3	2	1	0	
Dor ou desconforto no peito?	4	3	2	1	0	
Falta de fôlego?	4	3	2	1	0	
Palpitações no coração?	4	3	2	1	0	
Outros problemas? (Por favor, listá-los.)	4	3	2	1	0	

**2. Distância de caminhada:** relate o grau de dificuldade física que melhor descreve a dificuldade que você teve para caminhar no plano, sem parar para descansar, em cada uma das seguintes distâncias:

	Grau de dificuldade					Peso	Pontos
	Nenhuma	Leve	Razoável	Muita	Incapaz		
Caminhar em lugares fechados, como dentro de casa?	4	3	2	1	0	X 20	
Caminhar 5 metros?	4	3	2	1	0	X 50	
Caminhar 45 metros (meio quarteirão)?	4	3	2	1	0	X150	
Caminhar 90 metros (um quarteirão)?	4	3	2	1	0	X300	
Caminhar 180 metros (dois quarteirões)?	4	3	2	1	0	X600	
Caminhar 270 metros (três quarteirões)?	4	3	2	1	0	X900	
Caminhar 450 metros (cinco quarteirões)?	4	3	2	1	0	X1500	
% pontos = (total de pontos individuais /14080) x 100							

**3. Velocidade de caminhada:** Essas questões são sobre quão rápido você consegue caminhar um quarteirão no plano. Relate o grau de dificuldade física que melhor descreve a dificuldade que você teve para caminhar, sem parar para descansar, em cada uma das seguintes velocidades:

	Grau de dificuldade					Peso	Pontos
	Nenhuma	Leve	Razoável	Muita	Incapaz		
Caminhar um quarteirão vagorosamente (2,4 km/h)?	4	3	2	1	0	X1,5	
Caminhar um quarteirão em velocidade média (3,2 km/h)?	4	3	2	1	0	X2,0	
Caminhar um quarteirão rapidamente (4,8 km/h)?	4	3	2	1	0	X3,0	
Caminhar um quarteirão correndo ou trotando (8,0 km/h)?	4	3	2	1	0	X5,0	
% pontos = (total de pontos individuais/46) x 100							

**4. Subir escadas:** Essas questões são sobre a sua capacidade de subir escadas. Relate o grau de dificuldade física que melhor descreve a dificuldade que você teve para subir escadas, sem parar para descansar, em cada uma das seguintes questões:

	Grau de dificuldade					Peso	Pontos
	Nenhuma	Leve	Razoável	Muita	Incapaz		
Subir um lance de escadas (8 degraus)?	4	3	2	1	0	X 12	
Subir dois lances de escada (16 degraus)?	4	3	2	1	0	X 24	
Subir três lances de escada (24 degraus)?	4	3	2	1	0	X 36	
% pontos = (total de pontos individuais/288) x 100							

## MINI-CURRÍCULO

### Débora Pantuso Monteiro

Curriculum Vitae

---

#### Dados Pessoais

**Nome:** Débora Pantuso Monteiro

**Nascimento** 29/03/1983 - Belo Horizonte/MG - Brasil

**Carteira de Identidade** MG10502183 SSP - MG

**CPF** 05936639690

---

#### Formação Acadêmica/Titulação

**2011** Mestrado em andamento em Ciências da Reabilitação (Conceito CAPES 5).  
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil.  
Título: VALORES NORMATIVOS DO TESTE PONTA DO PÉ  
Orientadora: Danielle Aparecida Gomes Pereira.

**2007 - 2007** Especialização em Fisioterapia em Ortopedia e Esportes.  
Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil.  
Título: BIBLIOGRAFIA COMENTADA DE REVISÕES SISTEMÁTICAS SOBRE TERAPIA MANUAL E MCKENZIE NO TRATAMENTO DE DOR LOMBAR AGUDA E SUBAGUDA NÃO ESPECÍFICA.  
Orientador: Paulo Henrique Ferreira.

**2001 - 2005** Graduação em Fisioterapia.  
Centro Universitário de Belo Horizonte (UNI-BH).  
Título: ANÁLISE DO TORQUE EXTENSOR DO JOELHO EM INDIVÍDUOS COM DISFUNÇÃO FÊMORO-PATELAR E SEU IMPACTO NA FUNÇÃO.  
Orientador: Lygia Paccini Lustosa.

---

#### Atuação Profissional

##### 1. Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Brasil.

##### Vínculo institucional

**2009 - Atual** Vínculo: Servidor Público, Enquadramento Funcional: Fisioterapeuta,  
Carga horária: 30

**Atividades**

- 2009 - Atual** Atendimento à pacientes internados no Hospital das Clínicas – UFMG.
- 2012 - Atual** Preceptoria aos residentes do HC-UFMG, da área de Fisioterapia em saúde cardiovascular
- 2012 - Atual** Orientação do trabalho de conclusão de curso (TCC) do residente do HC-UFMG, Felipe Mortimer.
- Projeto de Pesquisa  
Capacidade funcional após programa de reabilitação cardíaca não supervisionado em pacientes pós infarto agudo do miocárdio.
- 2012 - Atual** Atividades de Participação em Projeto, Escola de Educação Física, Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional
- Projeto de pesquisa  
Treino aeróbico associado ao treino resistido em pacientes com doença arterial obstrutiva periférica um estudo experimental de caso único.
- 2011 - 2012** Atividades de Participação em Projeto, Escola de Educação Física, Departamento de Fisioterapia e Terapia Ocupacional
- Projeto de pesquisa  
Avaliação do teste da ponta do pé como preditor da capacidade funcional na insuficiência venosa crônica
- 06/2010 - 12/2010** Atividades de Participação em Projeto, Departamento de Fisioterapia – UFMG.  
Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Fisioterapeuta Voluntária, Carga horária: 8
- Projeto de Pesquisa no Laboratório de Dor e Inflamação em Reabilitação e Estudos do Envelhecimento. Avaliações e intervenções terapêuticas como auxiliar em projetos de pesquisa no Departamento de Fisioterapia

## **2. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFET) Goiano - Campus, IFET GOIANO, Brasil.**

**Vínculo institucional**

- 2008 - 2009** Vínculo: Servidor Público, Enquadramento Funcional: Fisioterapeuta, Carga horária: 30

**Atividades**

- 10/2008 -** Serviços técnicos especializados, IFET Goiano - Campus Rio Verde.

**07/2009**

Serviço realizado  
Atividades preventivas, orientações a alunos e servidores e atendimento em casos agudos.

### **3. Clínica Municipal de Reabilitação da Prefeitura de Ribeirão das Neves, CMR, Brasil.**

#### **Vínculo institucional**

**2007 - 2008** Vínculo: Servidor Público, Enquadramento Funcional: Fisioterapeuta, Carga horária: 20

#### **Atividades**

**07/2008 - 10/2008** - Serviços técnicos especializados , Clínica Municipal de Reabilitação da Prefeitura de Ribeirão das Neves.

Serviço realizado  
Avaliação e tratamento de disfunções ortopédicas, traumatológicas, neurológicas e gerontológicas.

### **4. Clínica Funcional Fisioterapia, CFF, Brasil.**

#### **Vínculo institucional**

**2005 - 2008** Vínculo: Sócia proprietária, Enquadramento Funcional: Fisioterapeuta, Carga horária: 40

#### **Atividades**

**12/2005 - 03/2008** - Direção e administração, Clínica Funcional Fisioterapia.

**12/2005 - 03/2008** - Serviços técnicos especializados, Clínica Funcional Fisioterapia.

Serviço realizado  
Avaliação e tratamento de disfunções cardiovasculares, ortopédicas, traumatológicas, neurológicas e gerontológicas.

### **5. Centro Universitário de Belo Horizonte, UNI-BH, Brasil.**

#### **Vínculo institucional**

**2005 - 2008** Vínculo: Professora Convidada, Enquadramento Funcional: Professora Convidada

### **Outras informações**

Ministradas aulas práticas e teóricas na disciplina de Fisioterapia Cardiovascular, na qualidade de professora convidada, sobre o tema Doenças Vasculares Periféricas . Carga horária: 12 horas por semestre

### **Atividades**

- 11/2005 -** Ensino, Fisioterapia, Nível: Graduação  
**03/2008** Disciplinas ministradas  
 Fisioterapia Cardiovascular
- 9/2005 -** Ensino, Fisioterapia, Nível: Graduação  
**10/2005** Disciplinas ministradas  
 Estágio de Fisioterapia em Saúde Coletiva

### **Produções bibliográficas (2011 – 2012)**

#### **Resumos publicados em anais de congressos**

**1. MONTEIRO, D. P. ; LAGES, A. C. R. ; BASILIO, M. L. ; PIRES, M. C. O. ; ALENCAR, M. C. N. ; PROCOPIO, R. J. ; BRITTO, R. R. ; PEREIRA, D. A. G. .** PARÂMETROS NORMATIVOS DO TESTE PONTA DO PÉ: UM ESTUDO PILOTO. In: 67º Congresso Brasileiro de Cardiologia, 2012, Recife. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Rio de Janeiro: SBC - Núcleo Interno de Design, 2012. v. 99. p. 1-148.

**2. MONTEIRO, D. P. ; LAGES, A. C. R. ; FERNANDES, A. A. ; MENDES, L. P. S. ; BASILIO, M. L. ; PIRES, M. C. O. ; ELMIRO, N. S. ; SILVA, M. G. ; BRITTO, R. R. ; PEREIRA, D. A. G. .** EFEITO DO EXERCÍCIO SUPERVISIONADO EM PACIENTES COM DOENÇA ARTERIAL OBSTRUTIVA PERIFÉRICA. In: 67º Congresso Brasileiro de Cardiologia, 2012, Recife. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. rio de Janeiro: SBC - Núcleo Interno de Design, 2012. v. 99. p. 1-148.

**3. PIRES, M. C. O. ; FERNANDES, A. A. ; LAGES, A. C. R. ; MENDES, L. P. S. ; BASÍLIO, M. L. ; ELMIRO, N. S. ; MONTEIRO, D. P. ; PEREIRA, D. A. P. .** REABILITAÇÃO VASCULAR EM PACIENTES COM DOENÇA ARTERIAL OBSTRUTIVA PERIFÉRICA. In: XVI Simpósio de Fisioterapia Respiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva, 2012, Rio de Janeiro/RJ. Rev Bras Fisioter. 2012;16(Supl 1): 334.

#### **Apresentações de Trabalho**

**1. MONTEIRO, D. P. ; LAGES, A. C. R. ; BASILIO, M. L. ; PIRES, M. C. O. ; ALENCAR, M. C. N. ; PROCOPIO, R. J. ; BRITTO, R. R. ; PEREIRA, D. A. G. .** Parâmetros normativos do teste ponta do pé: um estudo piloto. 2012. (Apresentação de Trabalho/Congresso). 67º Congresso Brasileiro de Cardiologia, 2012, Recife/PE.

**2. MONTEIRO, D. P. ; LAGES, A. C. R. ; FERNANDES, A. A. ; MENDES, L. P. S. ; BASILIO, M. L. ; PIRES, M. C. O. ; ELMIRO, N. S. ; SILVA, M. G. ; BRITTO, R. R. ; PEREIRA, D. A. G. .** Efeito do exercício supervisionado em pacientes com doença arterial

obstrutiva periférica. 2012. (Apresentação de Trabalho/Congresso). 67º Congresso Brasileiro de Cardiologia, 2012, Recife/PE.

3. PIRES, M. C. O. ; FERNANDES, A. A. ; LAGES, A. C. R. ; MENDES, L. P. S. ; BASILIO, M. L. ; ELMIRO, N. S. ; **MONTEIRO, D. P.** ; PEREIRA, D. A. G. . Reabilitação Vascular em pacientes com Doença Arterial Obstrutiva Periférica. 2012. (Apresentação de Trabalho/Simpósio). XVI Simpósio de Fisioterapia Respiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva, 2012, Rio de Janeiro/RJ.

4. Pereira, D. S. ; Felício, D. C. ; Queiroz, B. Z ; Anjos, D. M. C. ; **MONTEIRO, D. P.** . Força Muscular de Membros Inferiores e Quedas em Idosas da Comunidade. 2011. (Apresentação de Trabalho/Congresso). VI Congresso de Geriatria e Gerontologia de Minas Gerais, 2011, Ouro Preto/MG.

---

### **Participação em eventos e congressos**

1. 67º Congresso Brasileiro de Cardiologia. 2012.
2. XVIII Congresso Nacional do Departamento de Ergometria, Exercício, Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular. 2011.
3. XIV ENCONTRO DE EXTENSÃO DA UFMG. 2011.