

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA**

THAIS RABIATTI AURICHIO

**A INFLUÊNCIA DO ENVELHECIMENTO SOBRE A ANTROPOMETRIA E A  
POSTURA DOS PÉS: UM ESTUDO LONGITUDINAL.**

SÃO CARLOS

2012

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA**

THAIS RABIATTI AURICHIO

**A INFLUÊNCIA DO ENVELHECIMENTO SOBRE A ANTROPOMETRIA E A  
POSTURA DOS PÉS: UM ESTUDO LONGITUDINAL.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

Orientador: Prof. Dr. José Rubens Rebelatto

SÃO CARLOS

2012

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

A928ie

Aurichio, Thais Rabiatti.

A influência do envelhecimento sobre a antropometria e a postura dos pés : um estudo longitudinal / Thais Rabiatti Aurichio. -- São Carlos : UFSCar, 2012.  
67 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2012.

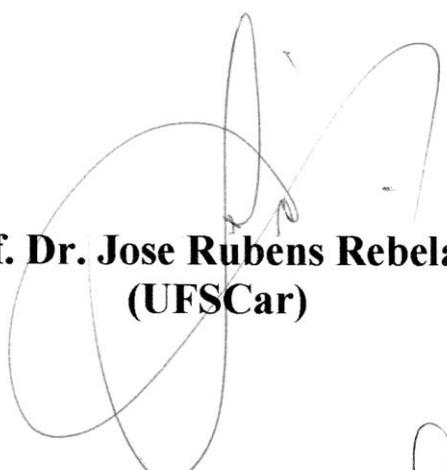
1. Geriatria. 2. Calçados. 3. Índice do Arco. 4. Índice Postural do Pé. I. Título.

CDD: 618.97 (20ª)

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Membros da banca examinadora para defesa de dissertação de mestrado de THAIS RABIATTI AURICHIO, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos, em 02 de março de 2012

Banca Examinadora:



**Prof. Dr. Jose Rubens Rebelatto**  
(UFSCar)



**Prof. Dr. Fábio Viadanna Serrão**  
(UFSCar)



**Prof.ª Dr.ª Daniela Cristina Carvalho de Abreu**  
(USP/RP)

*Dedico esta dissertação às minhas avós, Joanna e Neusa,  
minhas fontes de inspiração. E ao meu pai, Osmar Aurichio,  
meu grande amigo e minha maior saudade...*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por iluminar meu caminho, estar sempre ao meu lado e me levar em seus braços nos momentos mais difíceis. Por me cercar de pessoas especiais.

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Rubens Rebelatto, pelos conselhos e sábias palavras, pela confiança e pelas oportunidades a mim concedidas.

À minha amiga, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Alessandra Paiva de Castro, por ser a grande responsável em minha iniciação na vida acadêmica. Por toda dedicação, paciência e experiências trocadas, e principalmente, por sua amizade.

Aos meus pais, Osmar Aurichio e Edna Rabiatti, por todos os esforços gerados a fim de proporcionar meu amadurecimento pessoal e profissional. Por todo amor oferecido das mais diversas formas, obrigada.

Ao meu amigo, companheiro e namorado, Patrick (Cabeça) por não permitir que eu deixasse de sonhar. Por todo apoio, carinho e paciência que me fazem amá-lo cada dia mais.

A toda minha família, por ser o alicerce que me faz forte e confiante a seguir em frente. Em especial ao meu irmão, Thiago, pelo respeito e confiança...

Aos meus sogros, Pier e Irene, por me acolherem em seu lar e em suas vidas, por todo carinho a mim concedido, obrigada.

Aos meus amigos, quase irmãos, Blossom, Karllinha, Molina, Robinho, Carlinhos, Curió e aos responsáveis por nos encontrarmos, Filé e Regiane, obrigada por tantas balinhas...

Aos meus velhos amigos Koiti, Thais e Yurika, e aos amigos que vivenciam comigo esta caminhada, companheiros de profissão, de malhação e de diversão: Silvia, Vanessa, Cris, Juliano, Anderson, Rodrigo Scattone, Fernando (Zé), Rodrigo Baldon,

Marcel, Giovana. E em especial, à minha amiga Nancy, por tantas madrugadas cercadas de risadas e filosofias...

Aos meus colegas do laboratório de Revitalização Geriátrica Léo, Karla, Anielle, Marcelo, Sapo e Paco, pela convivência, auxílio e aprendizado. Em especial ao Victor, meu parceiro de coletas, pela paciência e amizade.

Ao Sr. Dario de Araujo Castro, pai da Alessandra e projetista experiente, pelas longas horas dedicadas generosamente à parte deste trabalho, obrigada.

Aos funcionários e professores do Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da UFSCar, pela contribuição à minha formação profissional e pessoal.

Aos membros da banca pela dedicação e contribuição para o enriquecimento deste trabalho e dos frutos dele gerados.

A todos os idosos voluntários deste estudo, pela dedicação de seu precioso tempo, por todo o carinho e paciência, obrigada.

*“É preciso que eu tolere duas ou três lagartas se quiser conhecer as borboletas”*

*(Antoine de Saint-Exupéry)*

## RESUMO

O pé e o tornozelo compõem um complexo articular adaptável a influências externas e internas, sendo capaz de tolerar e compensar deformidades ou má postura do membro inferior. Os calçados são um complemento importante ao pé humano. Entretanto, se usados inadequadamente interferem na marcha, causam dor e deformidades nos pés. O objetivo deste estudo foi verificar a influência do envelhecimento sobre as variáveis antropométricas e posturais dos pés de idosos, por meio do Manuscrito I. Bem como apontar as conseqüências e os fatores associados ao uso de calçados inadequados num período de quatro anos, por meio do Manuscrito II. Para tanto, 164 idosos com média de idade de 73,7( $\pm$ 5,86) anos foram avaliados em 2006 e em 2010, quanto a variáveis antropométricas e posturais dos pés (Manuscrito I), além de questionados sobre quedas, modelo de calçado utilizado, dor durante o uso de calçados e opções ao comprá-lo (Manuscrito II). O teste-T pareado foi utilizado, no primeiro estudo, para apontar as possíveis diferenças nas variáveis antropométricas ao longo do tempo. No segundo estudo os indivíduos foram classificados entre aqueles que permaneceram utilizando calçados de comprimentos inadequados e aqueles que permaneceram utilizando calçados adequados, sendo excluídos os sujeitos que mudaram de comportamento no período em questão. Um modelo de Regressão Logística Múltipla e a observação da *Odds Ratio* (razão de chances) avaliaram o impacto das variáveis independentes na classificação deste comportamento. Em todos os testes estatísticos, foi considerado um nível de significância de 5%. Os resultados do estudo I apontaram uma diminuição dos ângulos da primeira articulação metatarsofalangeana e aumento dos valores de índice do arco durante o período estudado. Os perímetros, alturas e larguras, bem como as posturas dos pés não apresentaram modificações no período do estudo. Os resultados do estudo II revelam que o comprimento do pé e o gênero masculino são os principais

fatores associados à permanência de uso incorreto de calçados no decorrer dos anos, sendo os calçados excessivamente compridos em relação aos pés dos indivíduos. Outras variáveis, como quedas, modelos de calçados, dor, larguras, perímetros e alturas dos pés, ou mesmo a postura dos pés não apresentaram associações com este comportamento. O período estudado pode não ter sido suficiente para apontar alterações significativas nas demais variáveis estudadas, e estudos mais longos são necessários para afirmar a possível ocorrência destas alterações. Ainda assim, é possível assegurar a importância desses achados para melhor compreensão acerca da complexa biomecânica dos pés de idosos, planejando estratégias e orientações aos idosos que visem prevenir a instalação de deformidades e limitações.

**Palavras-chave:** idosos, antropometria, pés, calçado, Índice do Arco, Índice Postural do Pé

## ABSTRACT

The foot and ankle joint complex comprising an adaptable to external and internal influences, being able to tolerate and compensate for deformities or misalignment of the lower limb. Shoes are an important addition to the human foot. However, if used improperly interfere in gait, cause pain and foot deformities. The objective of this study was to investigate the influence of aging on the anthropometric and postural foot of the elderly, through Manuscript I. As well as pointing out the consequences and the factors associated with the use of inappropriate shoes for a period of four years, through the Manuscript II. For this purpose, 164 elderly patients with mean age of 73.7 ( $\pm$  5.86) years were evaluated in 2006 and 2010, as the anthropometric and postural foot (Manuscript I), and asked about falls, shoe model used, pain during the use of footwear and options to buy it (Manuscript II). The paired t-test was used in the first study to point out possible differences in anthropometric variables over time. In the second study, subjects were classified among those who remained inadequate lengths of wearing shoes and those who remained using appropriate footwear, excluding the subjects who changed their behavior in the period in question. A multiple logistic regression model and the observations of the odds ratio evaluated the impact of independent variables in the classifications of this behavior. In all statistical tests, was considered a significance level of 5%. The results of study I showed a decrease of the angles of the first metatarsophalangeal joint and increase the values of arch index during the study period. The perimeters, heights and widths, and the postures of the feet showed no changes during the study period. The results of study II show that the foot length and males are the main factors associated with persistence of misuse of shoes over the years, and the shoes too long in relation to the feet of individuals. Other variables, such as falls, shoes models, pain, width, perimeter and height of the feet, or

even the posture of the feet showed no association with this behavior. The study period may not have been enough to point out significant changes in other variables, and longer studies are needed to state the possible occurrence of these changes. Still, it is possible to ensure the importance of these findings for better understanding of the complex biomechanics of the feet of the elderly, planning strategies and guidelines for the elderly to help prevent the installation of deformities and limitations.

**Key-words:** elderly, anthropometry, foot, footwear, Arch Index, Foot Posture Index

## **LISTA DE FIGURAS**

**FIGURA 1.** Curva ROC do modelo de Regressão Logística Múltipla adotado

**FIGURA 2.** Gráficos de Análise de Diagnósticos do modelo de Regressão Logística Múltipla adotado.

## LISTA DE TABELAS

### MANUSCRITO I

**TABELA 1.** Características da amostra em relação ao Gênero, local de origem e nível socioeconômico.

**TABELA 2.** Classificação dos pés de acordo com IA e IPP nas duas avaliações.

**TABELA 3.** Coeficiente de Correlação Intraclasse das variáveis antropométricas e posturais estudadas.

**TABELA 4.** Teste-t pareado para diferenças entre 2006 e 2010' quanto às variáveis estudadas.

**TABELA 5.** Correlação de Pearson entre idade e a diferença das medidas de 2006 e 2010' das variáveis estudadas.

### MANUSCRITO II

**TABELA 1.** Características da amostra.

**TABELA 2.** Coeficiente de Correlação Intraclasse das variáveis antropométricas e posturais estudadas.

**TABELA 3.** Regressão Logística Múltipla entre variáveis estudadas e a condição de uso de calçado inadequado.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADI	Altura do Dedo I
AEP	Altura da Entrada do Pé
AMI	Altura da articulação Metatarso falangeana I
Ang MI	Ângulo da articulação Metatarsofalangeana I
CCI	Coefficiente de Correlação Intraclasse
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CP	Comprimento do Pé
ER	Erro de Medida
IA	Índice do Arco
IMC	Índice de Massa Corporal
IPP	Índice Postural do Pé
LP	Largura do Pé
OR	<i>Odds Ratio</i>
PD	Perímetro dos Dedos
PPP	Perímetro do Peito do Pé
SM	Salário Mínimo
UATI	Universidade Aberta da Terceira Idade
UBS	Unidade Básica de Saúde

## SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO .....	14
Referências .....	18
2. MANUSCRITO I: Variáveis Antropométricas e posturais dos pés de idosos e a influência do envelhecimento: um estudo longitudinal. ....	21
2.1 Introdução.....	23
2.2 Objetivo .....	24
2.3 Metodologia.....	25
2.4 Resultados.....	28
2.5 Discussão .....	32
2.6 Conclusão .....	36
Referências .....	37
3. MANUSCRITO II: O uso de calçado inadequado e associações com antropometria e postura dos pés em idosos: um estudo longitudinal .....	40
3.1 Introdução.....	42
3.2 Objetivo.....	44
3.3 Metodologia .....	44
3.4 Resultados .....	48
3.5 Discussão.....	52
3.6 Conclusão.....	56
Referências .....	57
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	59
4.1 Atividades realizadas durante o período do mestrado .....	59
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	62
APÊNDICE B – Ficha de Avaliação.....	64
ANEXO 1 – Comprovante Submissão à Revista Científica Manuscrito I.....	65
ANEXO 2 – Parecer Comitê de Ética e Pesquisa.....	66

## 1. CONTEXTUALIZAÇÃO

---

A arquitetura complexa do pé humano permite que esta estrutura seja responsável pela sustentação do peso corporal, funcione como alavanca para a marcha, permita a absorção de choques, e atue no equilíbrio e na proteção do indivíduo, por meio da sensibilidade (Saltzman e Nawoczinski, 1995). O pé e o tornozelo compõem um complexo articular adaptável a influências externas e internas, sendo capaz de tolerar e compensar deformidades ou má postura do membro inferior (Whitney, 2003).

Durante o ortostatismo e a marcha, o calcâneo e a cabeça do terceiro metatarso são os pontos que recebem maior pressão (Hennig e Milani, 1993), sendo a densidade dos tecidos moles, o tamanho do calcâneo e dos sesamóides e a estrutura do arco plantar os fatores que interferem nesta distribuição da pressão plantar (Cavanagh et al., 1997). O arco longitudinal medial, formado pelos ossos calcâneo, tálus, navicular, cuneiformes e os três primeiros metatarsos (Ridola e Palma, 2001) é sustentado passivamente pelas estruturas ósseas e ligamentos plantares, e ativamente pela aponeurose plantar, músculos plantares e tendões, especialmente o tendão do músculo tibial posterior (Koebke, 1993; Ridola e Palma, 2001).

A queda do arco longitudinal medial provoca o pé plano, que muitas vezes está associado ao valgismo do calcâneo (Silveira, 1999) e à abdução do antepé (Ananthakrisnan et al., 1999), além de ser intimamente correlacionado à frouxidão ligamentar e à obesidade (Sachithanandam e Benjamin, 1995). O pé cavo, por sua vez, apresenta uma diminuição na área de apoio plantar (Silveira, 1999) e sobrecarga acentuada na face plantar lateral do pé (Hunter et al., 1995).

Atualmente diversos ângulos determinados por meio de radiografias são utilizados para avaliação do arco plantar, entretanto o cálculo por meio da impressão

plantar apresenta boa correlação com as medidas angulares (Yalçin et al., 2010), e boa confiabilidade intra e inter-observador (Saltzman et al., 1995), além de ser uma técnica acessível, não invasiva e de baixo-custo (Kenatli et al., 2001). Alguns autores criaram índices para classificar o tipo de pé baseados nas impressões plantares (Cavanagh e Rodgers, 1987; Forriol et al., 1990; Staheli et al., 1987), sendo o Índice do Arco, descrito por Cavanagh e Rodgers (1987) já validado para idosos e fortemente associado a medidas radiográficas (Menz e Munteanu, 2005).

Os movimentos de pronação, caracterizada pela adução e flexão plantar do tálus, e eversão do calcâneo, e de supinação, caracterizada pela inversão e abdução do calcâneo associada à dorsiflexão do tálus, quando anormais podem predispor a problemas em todo o membro inferior. Indivíduos com pés excessivamente pronados estão predispostos a desenvolver joanetes, dores na face medial do joelho e condromalácia. Enquanto indivíduos com pés supinados tendem a desenvolver dores e disfunções na região lateral do joelho (Hunter et al., 1995). O Índice Postural do Pé, descrito por Redmond et al. (2006) foi desenvolvido para avaliar as alterações de alinhamento dos pés, apresentando fácil aplicação, boa confiabilidade e validação para a população idosa.

Outra alteração do alinhamento do pé, o hálux valgo, é caracterizado pela presença de um ângulo valgo da primeira articulação metatarsofalangeana maior que  $15^\circ$ , um ângulo maior que  $9^\circ$  entre o primeiro e o segundo metatarsos, e uma subluxação lateral dos sesamóides (Ignácio et al., 2006). O varismo congênito do primeiro metatarso é uma causa freqüente desta condição. Entretanto, fatores como desequilíbrios musculares, pronação dos pés e o uso de calçados estreitos e de saltos altos também podem estar associados ao valgismo do hálux (Kilmartin e Wallace, 1992).

Estas alterações estruturais dos pés implicam em modificações da dinâmica, gerando sobrecargas pontuais e ocasionando lesões por estresse repetido quando não há adaptação intrínseca (compensação estrutural e/ou funcional) ou extrínseca (ajuste ao meio e ao calçado) (Castro, 2007). Os idosos, que hoje constituem cerca de 11% da população mundial, chegando a 19 milhões de pessoas com 60 anos ou mais somente no Brasil (WHO, 2010), têm sofrido com problemas nos pés (Menz e Lord, 2005).

Scott e colaboradores (2007) demonstram que idosos possuem pés mais planos e pronados, alta prevalência de hálux valgo e deformidades dos dedos, bem como redução da sensibilidade plantar. Alguns autores apontam ainda uma alta prevalência de dor nos pés em idosos (Castro et al., 2010a; Menz et al., 2006), sendo esta mais comum em mulheres e associada durante o uso de calçados (Castro et al., 2010a).

Além disso, o uso de calçados inadequados aos pés tem sido comum entre a população idosa. No estudo de Menz e Morris (2005) cerca de 80% utilizavam calçados mais estreitos, e cerca de 40% utilizavam calçados com área total menor do que seus pés. Castro e colaboradores (2010b) revelam que cerca de 60% da amostra de idosos brasileiros utilizavam calçados com comprimento maior que seus pés.

Menz e Morris (2005) ainda revelam que a utilização de calçados estreitos esteve associada à presença de calos nos dedos. A utilização de calçados pequenos foi associada a deformidades dos dedos, enquanto a presença de hálux valgo foi associada à utilização de calçados estreitos e com saltos superiores a 2,5cm. Embora mais freqüente, a utilização de calçados inadequados não tem sido exclusiva em diabéticos, Chantelau e Gede (2002) demonstram que idosos com e sem diabetes utilizam calçados mais estreitos que seus pés. Além disso, o uso de calçado inadequado tem sido atribuído como fator de risco para quedas em idosos (Koepsell, et al., 2004; Menant, et al., 2008).

No Brasil, a norma de numeração dos calçados segue o sistema francês chamado Ponto de Paris, em que cada ponto corresponde a 6,666 milímetros entre uma numeração e outra, entretanto os calçados brasileiros são marcados dois números abaixo dos franceses. A medida do comprimento do pé, entre a parte mais proeminente do calcanhar até a ponta dos dedos, determina o tamanho da forma do calçado. Em outros países, como África do Sul, Reino Unido, Rússia, Japão, há uma escala de largura padronizada e diversificada para cada numeração. Em 2001, no Brasil, as indústrias passaram a contar com a caracterização antropométrica do pé do adulto brasileiro, sendo as informações obtidas por meio de um estudo envolvendo 1888 brasileiros com idade entre 17 e 65 anos (Manfio, 2001). Castro (2007) seguindo o mesmo princípio caracterizou a antropometria dos pés de 399 idosos, entretanto não há afirmações que a indústria calçadista esteja utilizando estes dados para a fabricação de calçados específicos para a população idosa.

As alterações da composição corporal decorrentes do processo de senescência, como redução do teor de água, aumento da gordura, declínio da massa muscular e óssea, e mudanças na estrutura do colágeno são capazes de promover modificações em diversos segmentos corporais, inclusive nos pés (Silveira, 1999; Silva et al., 2006). Particularmente, a perda de massa muscular é reduzida em aproximadamente 5% a cada década a partir dos 40 anos, sendo este declínio mais acentuado por volta do 65 anos e especialmente nos membros inferiores (Silva et al., 2006). Tais transformações implicam em lesões e incapacidades quando não há adequação entre o ambiente e as novas características adquiridas.

Apesar de ser um processo esperado, o envelhecimento dos pés e suas particularidades ainda não foram estudadas. Após busca bibliográfica nas bases de dados PubMed, Web of Science, Scielo e Periódicos Capes, não foram encontrados

estudos longitudinais que descrevam se há e quais seriam as alterações antropométricas presentes nos pés de idosos. Estas informações permitiriam a adoção de estratégias preventivas impedindo a instalação de limitações funcionais, promoveriam o aperfeiçoamento de intervenções clínicas dos profissionais atuantes neste setor e ainda seriam úteis para a fabricação de calçados específicos para esta população .

Diante do exposto, surgiu a idéia de realizar um estudo longitudinal sobre a influência do envelhecimento sobre as características antropométricas dos pés de idosos, bem como a influência do uso de numeração errada sobre estas características e sua relação com dor. Para tanto, os mesmos indivíduos previamente avaliados no estudo de Castro (2007) foram novamente recrutados e avaliados com relação a dados sócio-demográficos, presença de dor, numeração de calçado, e algumas das mesmas variáveis antropométricas e posturais do estudo anterior. A partir daí, surgiram dois manuscritos o primeiro, intitulado “Variáveis antropométricas e posturais dos pés de idosos e a influência do envelhecimento: um estudo longitudinal” o qual foi apresentado no exame de qualificação de mestrado e submetido ao periódico *Archives of Gerontology and Geriatrics* encontra-se a seguir, como o Manuscrito I desta dissertação. O segundo, intitulado “O uso de numeração incorreta e associações com antropometria dos pés, dor e calçados em idosos: um estudo longitudinal” segue adiante, como Manuscrito II.

## **Referências**

Ananthakrisnan, D., Ching, R., Tencer, A., 1999. Subluxation of the talocalcaneal joint in adults who have symptomatic flatfoot. *J Bone Joint Surg.* 81(8), 1147-54.

Castro, A.P., 2007. Características antropométricas do pé do indivíduo idoso. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

Castro, A.P., Rebelatto, J.R., Aurichio, T.R., 2010a. The relationship between foot pain, anthropometric variables and footwear among older people. *Appl Ergon.* 41, 93-97.

- Castro, A.P., Rebelatto, J.R., Aurichio, T.R., 2010b. The relationship between wearing incorrectly sized shoes and foot dimensions, foot pain, and diabetes. *J Sport Rehabil.* 19(2), 214-25.
- Cavanagh, P.R., Morag, E., Boulton, A.J.M., Young, M.J., Deffner, K.T., Pammer, S.E., 1997. The relationship of static foot structure to dynamic foot function. *J Biomech.* 30(3), 243-50.
- Cavanagh, P.R., Rodgers, M.M., 1987. The arch index: a useful measure from footprints. *J Biomech.* 20(5), 547-51.
- Chantelau, E., Gede, A., 2002. Foot dimensions of elderly people with and without diabetes mellitus - a data basis for shoe design. *Gerontology.* 48(4), 241-4.
- Forriol, C.F., Maiques, J.P., Dankloff, C., Gomez P.L., 1990. Foot morphology development with age. *Gegenbaurs Morphol Jahrb.* 136(6), 669-76.
- Hennig, E.M., Milani, Th.L., 1993. Die Dreipunktunterstützung des Fußes: Eine Druckverteilungsanalyse bei statischer und dynamischer belastung. *Z Orthop.* 131, 279-84.
- Hunter, S., Dolan, M.G., Davis, J.M., 1995. *Foot Orthotics in Therapy and Sport.* 1<sup>a</sup> ed. Human Kinetics, Champaign.
- Ignácio, H., Chueire, A.G., Carvalho-Filho, G., Nascimento, L.V., Vasconcelos, U.M.R., Barão, G.T.F., 2006. Retrospective study of first metatarsal base osteotomy as a treatment of hallux valgus. *Acta Ortop Bras.* 14(1), 48-52.
- Kanatli, U., Yetkin, H., Cila, E., 2001. Footprint and radiographic analysis of the feet. *J Pediatr Orthop B.* 21(2), 225-8.
- Kilmartin, T.E., Wallace, W.A., 1992. The significance of pes planus in juvenile hallux valgus. *Foot Ankle.* 13(2), 53-6.
- Kobke, J., 1993. The functional anatomy of the lower extremity, especially the foot. *Sportverletz Sportschaden.* 7(4), 163-6.
- Koepsell, T.D., Wolf, M.E., Buchner, D.M., Kukull, W.A., LaCroix, A.Z., Tencer, A.F., Frankenfeld, C.L., Tautvydas, M., Larson, E.B., 2004. Footwear style and risk of falls in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 52(9), 1495-501.
- Manfio, E.F., 2001. Um estudo de parâmetros antropométricos do pé. Tese (Doutorado em Ciência do Movimento Humano) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande Sul.
- Menant, J., Steele, J.R., Menz, H.B., Munro, B.J., Lord, S.R., 2008. Optimizing footwear for older people at risk of falls. *J Rehabil Res Dev.* 45(8), 1167-81.
- Menz, H.B., Lord, S.R., 2005. Gait instability in older people with hallux valgus. *Foot Ankle Int.* 26(6), 483-9.

Menz, H.B., Morris, M.E., 2005. Footwear characteristics and foot problems in older people. *Gerontology*. 51, 346-51.

Menz, H.B., Munteanu, S.E., 2005. Validity of 3 clinical techniques for the measurement of static foot posture in older people. *J Orthop Sports Phys Ther*. 35, 479-486.

Menz, H.B., Tiedemann, A., Kwan, M.M., Plumb, K., Lord, S.R., 2006. Foot pain in community-dwelling older people: an evaluation of the Manchester Foot Pain and Disability Index. *Rheumatology*. 45, 863–867.

Redmond, A.C., Crosbie, J., Ouvrier, R.A., 2006. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: The Foot Posture Index. *Clin Biomech*. 21, 89-98.

Ridola, C., Palma, A., 2001. Functional anatomy and imaging of the foot. *Ital J Anat Embryol*. 106(2), 85-98.

Sachithanandam, V., Benjamin, J., 1995. The Influence of Footwear on the Prevalence of Flat Foot: A Survey of 1846 Skeletally Mature Persons. *J Bone Joint Surg*. 77(2), 254-7.

Saltzman, C.L., Nawoczenski, D.A., Talbot, K.D., 1995. Measurement of the medial longitudinal arch. *Arch Phys Med Rehabil*. 76(1), 45-9.

Scott, G., Menz, H.B., Newcombe, L., 2007. Age-related differences in foot structure and function. *Gait Posture*. 26(1), 68-75.

Silva, T.A.A., Frisoli Junior, A., Pinheiro, M.M., Szejnfeld, V.L., 2006. Sarcopenia associada ao envelhecimento: aspectos etiológicos e opções terapêuticas. *Ver Bras Reumatol*. 46(6), 391-397.

Silveira, A.C.M., 1999. Pé do Idoso, in: Petroianu A., Pimenta, L.A.. *Clínica e Cirurgia Geriátrica*. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, pp 503-11.

Staheli, L.T., Chew, D.E., Corbett, M., 1987. The longitudinal arch: A survey of eight hundred and eighty-two feet in normal children and adults. *J Bone Joint Surg [Am]*. 69, 426-8.

Whitney, K.A., 2003.. Foot deformities, biomechanical and pathomechanical changes associated with aging including orthotic considerations, part II. *Clin Podiatr Med Surg*. 20, 511-26.

World Health Organization, 2010. *World health statistics 2010*. Geneva: WHO.

Yalçın, N., Esen, E., Kanatli, U., Yetkin, H., 2010. Evaluation of the medial longitudinal arch: a comparison between the dynamic plantar pressure measurement system and radiographic analysis. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 44(3), 241-245.

## 2. MANUSCRITO I

---

### **Variáveis antropométricas e posturais dos pés de idosos e a influência do envelhecimento: um estudo longitudinal**

Antropometria dos pés de idosos: estudo longitudinal

Thaís Rabiatti Aurichio<sup>a</sup>, Victor da Silva Aquino<sup>a</sup>, Alessandra Paiva de Castro<sup>b</sup>, José  
Rubens Rebelatto<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos. Rod.  
Washington Luis, km. 235, São Carlos, SP, Brasil, CEP: 13565-905.

<sup>b</sup> Departamento de Educação Integrada em Saúde da Universidade Federal do Espírito  
Santo. Av. Marechal Campos, s/n, Vitória, ES, Brasil, CEP: 29043-900.

Correspondência para:

Thaís Rabiatti Aurichio

Rua Tiquatira, 55 ap 81/ Bosque da Saúde

São Paulo, SP, Brasil. CEP: 04137-110

thaisrabiatti@yahoo.com.br

+55 (11) 87009284

## Resumo

O Objetivo deste estudo foi verificar a influência do envelhecimento sobre as variáveis antropométricas e posturais dos pés de idosos no período de quatro anos. Para tanto, 164 idosos com média de idade de 73,7( $\pm$ 5,86) anos foram avaliados em 2006 e em 2010, quanto a variáveis antropométricas e posturais dos pés. O teste-T pareado e a Correlação de Pearson foram utilizados, sendo considerado nível de significância de 5%. Houve diminuição dos ângulos da primeira articulação metatarsofalangeana e aumento dos valores do Índice do Arco durante o período estudado. Os perímetros, alturas e larguras, bem como as posturas dos pés e o índice de massa corporal não apresentaram modificações no período do estudo. Não houve correlação entre idade e as diferenças entre 2006 e 2010 das variáveis estudadas. Alterações osteomioarticulares comuns ao processo de senescência podem ser responsáveis pela rebaixamento do arco plantar nos idosos. A atenuação do hálux valgo pode ocorrer devido à ausência de pronação dos pés nestes idosos. O período estudado pode não ter sido suficiente para apontar alterações significativas nas demais variáveis estudadas, e estudos mais longos são necessários para afirmar a possível ocorrência destas alterações. Ainda assim, é possível assegurar a importância desses achados para melhor compreensão acerca da complexa biomecânica dos pés de idosos, planejando estratégias que visem prevenir a instalação de deformidades e limitações a esta população.

**Palavras-chave:** idoso, senescência, Índice do Arco, Índice Postural do Pé, antropometria, pé.

## 2.1 Introdução

Alterações da composição corporal decorrentes do processo de senescência são capazes de promover modificações em todos os segmentos corporais, inclusive alterações na postura dos pés. Scott e colaboradores (2007) relataram maior prevalência de pés planos, pés pronados, e hálux valgo nos idosos quando comparados a adultos jovens.

Castro e colaboradores (2010) relataram uma incidência de pés planos na população idosa estudada de 33% nas mulheres e 24% nos homens. Uma série de fatores incluindo idade, gênero, etnia e uso de calçados (Menz e Munteanu, 2005), bem como frouxidão ligamentar, obesidade (Sachithanandam e Benjamin, 1995; Van Boerum e Sangeorzan, 2003) e a disfunção do tendão do tibial posterior (Karges, 2005; Van Boerum e Sangeorzan, 2003) podem influenciar no rebaixamento do arco plantar. Contudo, há ausência de informações a respeito da influência do processo de envelhecimento no achatamento do arco plantar.

Os movimentos de pronação e supinação dos pés, ocorridos na articulação subtalar, quando anormais podem predispor a problemas em todo o membro inferior. Indivíduos com pés excessivamente pronados estão predispostos a desenvolver joanetes, dores na face medial do joelho e condromalácia. Enquanto indivíduos com pés excessivamente supinados tendem a desenvolver dores e disfunções na região lateral do joelho (Hunter et al., 1995).

A presença de hálux valgo é uma condição comum em idosos sendo responsável por dor e alterações na marcha destes indivíduos (Menz e Lord, 2005), sua etiologia é multifatorial, e embora existam comprovações de que esta condição é mais comum em populações que usam calçados, outros fatores como pés pronados, desequilíbrios musculares e variações de alinhamento do primeiro metatarso também podem estar

associados ao valgismo do hálux (Kilmartin e Wallace, 1993). Diversos estudos têm apontado a presença desta condição em idosos, entretanto o curso desta alteração ao longo do tempo nestes indivíduos não foi estudado.

Medidas antropométricas dos pés permitem identificar mudanças estruturais deste segmento, além de serem utilizadas como parâmetros para a fabricação de calçados, por exemplo. Castro e colaboradores (2011) avaliaram as medidas antropométricas de idosos de ambos os sexos e revelaram que as idosas apresentaram maiores valores de larguras e perímetros dos dedos, maiores larguras da cabeça dos metatarsos e do calcanhar e menores valores de altura do peito do pé quando comparadas a seus pares do gênero masculino. São poucos os estudos que evidenciam tais medidas em idosos, não sendo encontrados estudos que tenham comparado a antropometria dos pés destes indivíduos no decorrer do tempo.

A prevalência de problemas nos pés chega a ser extremamente alta entre os idosos (Menz e Lord, 2005) e muitas das limitações funcionais vivenciadas por esta população podem ter sua origem em alterações estruturais e posturais de seus pés. Embora muitos estudos tenham apontado as alterações antropométricas mais comuns em idosos não há evidências da possível influência do envelhecimento sobre estas modificações. Tais informações podem ser úteis para a adoção de estratégias preventivas e orientações a esta população que visam impedir a instalação de limitações funcionais e melhorar sua qualidade de vida.

## **2.2 Objetivo**

O objetivo deste estudo foi verificar a influência do envelhecimento sobre as variáveis antropométricas e posturais dos pés de idosos em um período de quatro anos.

### 2.3 Metodologia

No ano de 2006, 399 indivíduos com 60 anos ou mais residentes no município de São Carlos, SP e provenientes da Universidade Aberta da Terceira Idade (UATI) e de Unidades Básicas de Saúde (UBS) participaram de um estudo de caracterização de pés de idosos. Quatro anos depois estes mesmos indivíduos foram novamente recrutados, sendo excluídos, assim como em 2006, aqueles que apresentavam amputações de qualquer segmento de membros inferiores, aqueles que faziam uso de curativos ou órteses que impediam o contato direto do instrumento de medida com a pele e ainda aqueles que se recusaram ou estavam impedidos de participar novamente da avaliação.

O estudo foi então composto por 164 indivíduos idosos com média de idade de 73,7( $\pm$ 5,86) anos, sendo 61,6% mulheres com média de idade de 73,92( $\pm$ 6,16) e 38,4% homens, com média de idade de 73,34( $\pm$ 5,38) anos. Não houve aleatoriedade na escolha dos participantes, uma vez que todos os indivíduos convidados que aceitaram participar foram incluídos. Todos participantes receberam orientações a respeito do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos, sob o Parecer nº. 447/2010.

O estudo foi composto de duas avaliações, a primeira realizada em 2006 e a segunda em 2010 (2010'). A fim de verificar a replicabilidade das medidas antropométricas, realizadas pelo mesmo pesquisador em todos os momentos, uma terceira avaliação foi realizada em 2010 (2010''), com um intervalo de tempo entre sete e vinte dias da segunda avaliação. Apenas 122 sujeitos participaram desta avaliação e os dados coletados em 2010' e 2010'' foram utilizados para o cálculo do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI). O erro de medida (ER) também foi estabelecido para cada variável estudada, a fim de evitar interpretações equivocadas.

Inicialmente o peso e altura dos participantes foram mensurados por meio de uma balança analógica com estadiômetro, devidamente calibrada. Estas medidas foram utilizadas para o cálculo do índice de massa corporal (IMC) dos idosos.

Para a avaliação dos pés dos idosos foram tomadas medidas somente do pé direito dos indivíduos, uma vez que o objetivo do estudo encontra-se na avaliação da influência do envelhecimento sobre os aspectos do pé e não necessariamente as relações de assimetria destes, o que justificaria a avaliação de ambos os pés do mesmo indivíduo (Menz, 2004).

A tomada das medidas antropométricas dos pés foi realizada com o indivíduo descalço, em ortostase e com descarga de peso distribuída igualmente sobre os membros inferiores. Instrumentos como paquímetro, fita métrica de fibra de vidro, traçador de altura analógico e goniômetro de dedos foram utilizados para mensurar as seguintes variáveis antropométricas: Comprimento do Pé (CP), Perímetro dos Dedos (PD), Perímetro do Peito do Pé (PPP), Largura do Pé (LP), Altura da Entrada do Pé (AEP), Altura da Cabeça do Metatarso I (AMI), e Altura do Dedo I (ADI), descritas por Manfio (2001).

A avaliação postural dos pés foi composta das medidas do Ângulo Articular da Metatarsofalangeana I (Ang MI), do Índice do Arco (IA) e do Índice Postural do Pé (IPP). Para a medida do Ang MI, conforme proposto por Norkin e White (1997), o goniômetro foi colocado sobre a face dorsal do pé com o eixo centrado sobre a articulação metatarsofalangeana. O braço proximal do instrumento foi alinhado com o primeiro metatarso e o braço distal, com a linha média da falange proximal. Foram considerados graus positivos aqueles que representavam valgismo do primeiro dedo, e graus negativos aqueles que representavam varismo, sendo considerados hálux valgus os ângulos superiores a  $15^{\circ}$  (Ignácio et al., 2006).

A avaliação do arco plantar foi realizada por meio do Índice do Arco (IA), descrito por Cavanagh e Rodgers (1987), validado para idosos e fortemente associado a medidas radiográficas (Menz e Munteanu, 2005). Para tanto, a impressão plantar dos sujeitos foi tomada por meio de um pedígrafo. O idoso foi orientado a posicionar o pé esquerdo ao lado do pedígrafo e pisar com o pé direito sobre o aparelho, descarregando o peso corporal igualmente sobre as duas pernas. Em nenhum momento houve descarga de peso somente sobre o pé direito. As impressões plantares foram digitalizadas e transformadas em imagens a ser trabalhadas no AutoCAD 2005 por um projetista experiente. A área plantar, excetuando-se a área digital foi considerada. A partir disto, um eixo longitudinal foi traçado a partir do centro do retropé em direção ao segundo dedo. Este eixo foi dividido em três partes iguais, e o IA obtido pela razão entre a área do terço médio e a área plantar total. Conforme proposto, o intervalo de 0,22 a 0,25 é considerado para pés com curvaturas normais; valores acima deste intervalo indicam pés planos; e valores abaixo, pés cavos (Cavanagh e Rodgers, 1987).

Os idosos também foram avaliados por meio do Índice Postural do Pé (IPP), descrito por Redmond et al. (2006). Tal instrumento foi desenvolvido para avaliar as alterações de alinhamento dos pés, apresentando fácil aplicação e validação para a população idosa (Redmond et al., 2006). O IPP consiste em um somatório de seis critérios de avaliação: palpação da cabeça talar (IPP I), curvaturas supra e inframaleolares (IPP II), posição do calcâneo no plano frontal (IPP III), saliência na região da articulação talo-navicular (IPP IV), altura e congruência do arco longitudinal (IPP V) e alinhamento do antepé sobre o retropé (IPP VI). Cada critério é pontuado com números inteiros de -2 a +2 e, portanto, o teste pode ter uma pontuação mínima de -12, indicando máxima supinação; e máxima de +12, indicando máxima pronção. Os indivíduos com pontuações inferiores a -1 foram classificados como pés supinados;

aqueles com pontuações entre -1 e +1, foram classificados como pés neutros; e os indivíduos com pontuações superiores a +1 como pés pronados.

Os dados foram analisados de forma descritiva e por meio de testes estatísticos, por meio dos softwares SPSS 13.0, Action 2.3 e MINITAB 14. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para verificar a normalidade dos dados. Para a análise das diferenças das médias das medidas de 2006 e foi utilizado o teste-T pareado, sendo a hipótese aceita somente quando a diferença fosse superior ao ER estabelecido para cada variável. A Correlação de Pearson foi utilizada para averiguar correlação entre idade e as variáveis estudadas. Para cada sujeito foi calculada a diferença entre as medidas das variáveis de 2006 e 2010' e o valor obtido foi utilizado para a correlação com a idade do sujeito em 2010. Em todos os testes foi considerado um nível de significância de 5%.

## **2.4 Resultados**

A Tabela 1 apresenta as principais características da amostra estudada. A Tabela 2 apresenta a porcentagem de idosos da amostra classificados de acordo com o IA e o IPP, e a incidência de hálux valgo nas duas avaliações. Os valores de CCI e ER das variáveis antropométricas e posturais estudadas estão apresentados na Tabela 3.

Para verificar se houve diferença das medidas antropométricas ao longo dos anos, o teste-t pareado foi utilizado. Os resultados estão apresentados na Tabela 4. Houve diferença significativa apenas para as variáveis Ang MI e IA.

A Correlação de Pearson foi utilizada fim de avaliar a correlação entre idade e as medidas antropométricas dos pés dos idosos. A Tabela 5 apresenta os resultados desta análise, que demonstra não haver associações significativas entre as variáveis.

**Tabela 1.** Características da amostra em relação ao Gênero, local de origem e nível socioeconômico.

<b>Variáveis</b>		<b>2010'</b>
Gênero	Homens	31%
	Mulheres	62%
Local de Origem	UATI	63%
	UBS	37%
Faixa Salarial	Menor que 1 SM	5%
	1 a 3 SM	72%
	4 a 6 SM	16%
	Mais que 7 SM	7%

UATI – Universidade Aberta da Terceira Idade; UBS – Unidade Básica de Saúde; SM – Salário Mínimo (equivalente a R\$540,00)

**Tabela 2.** Classificação dos pés de acordo com IA e IPP nas duas avaliações

<b>Variáveis</b>		<b>2006</b>	<b>2010'</b>
IA	Pé cavo	30,5%	9,2%
	Pé normal	41,5%	20,7%
	Pé plano	28%	70,1%
IPP	Pé supinado	12%	18,3%
	Pé neutro	44%	54,3%
	Pé pronado	44%	27,4%
Hálux Valgo		28,6%	12,2%

IA – índice do arco; IPP – índice postural do pé;

**Tabela 3.** Coeficiente de Correlação Intraclasse das variáveis antropométricas e posturais estudadas

Variáveis	CCI	ER
CP	0,997	0,2
PD	0,892	0,2
PPP	0,984	0,2
LP	: 0,982	0,2
AEP	0,941	0,2
AMI	0,871	0,2
ADI	0,833	0,2
Ang MI	0,855	2°
IA	0,750	0,01
IPP	0,723	1 ponto

CP – comprimento do pé; PD – perímetro dos dedos; PPP – perímetro do peito do pé; LP – largura do pé; AEP – altura da entrada do pé; AMI – altura da articulação metatarso falangeana I; ADI – altura do dedo I; Ang MI – Ângulo da articulação metatarsofalangeana I; IA – índice do arco; IPP – índice postural do pé;

**Tabela 4.** Teste-t pareado para diferenças entre 2006 e 2010<sup>7</sup> quanto às variáveis estudadas.

Variáveis	Médias e Desvio Padrão		Valor de p	Power test
	2006	2010 <sup>7</sup>		
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28,00 (±4,76)	27,53 (±4,63)	1,00	1,00
CP (cm)	24,81 (±1,46)	24,64 (±1,44)	0,92	1,00
PD (cm)	22,26 (±1,51)	21,99 (±1,51)	0,19	0,77
PPP (cm)	24,28 (±1,56)	24,29 (±1,59)	1,00	0,99
LP (cm)	10,13 (±0,61)	10,07 (±0,60)	1,00	1,00
AEP (cm)	7,13 (±0,68)	7,09 (±0,65)	1,00	1,00
AMI (cm)	3,23 (±0,39)	3,20 (±0,32)	1,00	1,00
ADI (cm)	2,22 (±0,33)	2,06 (±0,31)	0,97	1,00
Ang MI (°)	12,04 (±8,05)	7,79 (±7,51)	<b>0,00</b>	0,99
IA	0,22 (±0,04)	0,27 (±0,06)	<b>0,00</b>	0,91
IPP	1,09 (±2,23)	0,35 (±2,14)	0,96	0,99

IMC – índice massa corporal; CP – comprimento do pé; PD – perímetro dos dedos; PPP – perímetro do peito do pé; LP – largura do pé; AEP – altura da entrada do pé; AMI – altura da articulação metatarso falangeana I; ADI – altura do dedo I; Ang MI – Ângulo da articulação metatarsfalangeana I; IA – índice do arco; IPP – índice postural do pé;

**Tabela 5.** Correlação de Pearson entre idade e a diferença das medidas de 2006 e 2010' das variáveis estudadas.

Variáveis	Coefficiente de Correlação	Valor de p
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	0,093	0,238
CP (cm)	0,018	0,843
PD (cm)	-0,041	0,654
PPP (cm)	-0,148	0,104
LP (cm)	-0,113	0,215
AEP (cm)	0,046	0,612
AMI (cm)	-0,060	0,513
ADI (cm)	-0,124	0,175
Ang MI (°)	-0,043	0,639
IA	-0,041	0,650
IPP	0,003	0,974

IMC – índice massa corporal; CP – comprimento do pé; PD – perímetro dos dedos; PPP – perímetro do peito do pé; LP – largura do pé; AEP – altura da entrada do pé; AMI – altura da articulação metatarso falangeana I; ADI – altura do dedo I; Ang MI – Ângulo da articulação metatarsofalangeana I; IA – índice do arco; IPP – índice postural do pé;

## 2.5 Discussão

Os resultados do presente estudo sugerem que o durante o período estudado houve somente alterações no Índice do Arco e no Ângulo da Articulação Metatarsofalangeana I nos idosos avaliados. Ao que parece as demais variáveis não sofrem influência do tempo, ou o período de quatro anos não foi suficiente para verificar alterações significativas nestas variáveis na população em questão. Ainda assim é possível assegurar a importância desses achados para melhor compreensão acerca da complexa biomecânica dos pés de idosos.

Alguns autores sugerem que há diminuição da obesidade com o aumento da idade na população idosa, uma vez que esta condição leva à maior morbimortalidade em grupos etários mais jovens (Cabrera e Jacob Filho, 2001; Cruz et al., 2004). O presente estudo não apontou redução significativa nos valores de IMC no período de quatro anos, o que pode ter sido mascarado pela extensa faixa etária (64 a 93 anos) dos idosos da amostra.

Durante o envelhecimento as unhas do pé se tornam mais rígidas e espessas (Napoli, 1981), o que poderia resultar em um aumento na altura dos dedos dos pés. A menor elasticidade tecidual, a diminuição do coxim gorduroso e as exostoses ósseas comuns nesta população, predispõem ao aparecimento de calos, e a presença de dedos em garra ou martelo favorece ainda mais esta condição (Napoli, 1981). A presença destes fatores poderia sugerir um aumento na largura e perímetro dos dedos, entretanto este estudo não apontou aumento destas variáveis ao longo de quatro anos.

Os resultados do presente estudo apontam um aumento do IA no decorrer do tempo, indicando que os pés dos idosos tem se tornado mais planos. Staheli et al. (1987) afirma haver uma tendência de maior valores de IA com o avançar da idade, e Scott e colaboradores (2007) evidenciaram maiores valores de IA na população idosa quando comparados a adultos jovens. Entretanto, diversos autores contrariam estes resultados afirmando não haver evidências entre pés planos e aumento da idade (Atamturk, 2009; Sachithanandam e Benjamin, 1995; Zifchock et al., 2006). O presente estudo não evidenciou correlação entre idade e IA. A fraqueza muscular, a frouxidão ligamentar e o desgaste ósseo decorrentes do processo de senescência e, principalmente, a permanência destas condições durante o envelhecimento podem ser os responsáveis pela pobre sustentação do arco plantar nos idosos avaliados, justificando seu rebaixamento no período estudado.

Alguns autores observaram uma alta prevalência de obesidade em indivíduos com pés planos, indicando que o aumento da massa corporal associado a outros fatores pode favorecer ao achatamento do arco plantar (Fuhrmann et al., 2005; Sachithanandam and Benjamin, 1995). Entretanto, Wearing e colaboradores (2004) apontam que a mensuração da impressão plantar pode ser influenciada pela composição corporal e mascarar os reais resultados do IA, levando a falsas correlações entre obesidade e pés planos. O aumento dos valores do IA não foi acompanhado do aumento do IMC na população estudada, embora a correlação direta entre estas duas variáveis não tenha sido calculada, é possível inferir que a obesidade pode não atuar como um fator significativo no achatamento do arco plantar nos idosos estudados.

Ainda que fosse esperada uma tendência de pronação dos pés de idosos o que reforçaria as justificativas para o achatamento do arco plantar nesta população, os achados deste estudo não apontaram diferenças no IPP no período estudado. Embora o IPP tenha um criterioso processo de validação e apresente boa confiabilidade (Redmond et al., 2006) é necessário afirmar que a pontuação desta ferramenta é fortemente influenciada pela morfologia de tecidos moles (Menz e Munteanu, 2005), o que pode favorecer a erros de estimação se os pés encontrarem-se edemaciados ou mesmo com maior acúmulo de tecido adiposo.

Segundo Mafart (2007) a prevalência de hálux valgo tende a aumentar com a idade. Menz e Morris (2005) observaram uma prevalência de 27% de hálux valgo na população idosa estudada, sendo 33% das mulheres acometidas por tal condição. O presente estudo apontou uma queda na prevalência de hálux valgo na população estudada, embora o critério utilizado tenha sido exclusivamente o ângulo articular da primeira articulação metatarsofalangeana.

A diminuição do Ang MI no decorrer do tempo observada nos resultados do presente estudo sugere que durante o período estudado o valgismo do hálux tende a ser atenuado. A pronação dos pés tende a ser um fator favorável ao surgimento do hálux valgo, uma vez que o valgismo do retropé causa também uma pronação do primeiro metatarso, este, durante a marcha, apóia sua face medial, resultando em uma força valgizante sobre o hálux (Castro et al., 2009). Diante disso é possível afirmar que a diminuição dos valores do Ang MI apontados neste estudo pode ser decorrente da ausência de desvios em pronação nos pés dos idosos estudados. Estes resultados também podem ter sido influenciados pela procura por intervenções específicas para os problemas nos pés, como cirurgias ou tratamentos conservadores, o que não foi devidamente controlado por este estudo.

Alguns autores afirmam que não há associação entre pés planos e hálux valgo, uma vez que há grande divergência entre incidência e pouca coincidência entre estas condições (Kilmartin e Wallace, 1992; Mann e Coughlin, 1981). Os resultados do presente estudo revelam o achatamento do arco plantar no decorrer do tempo além de uma diminuição do ângulo da primeira articulação metatarsofalangeana no mesmo período, o que reforça a impossibilidade de associação causa/efeito destas deformidades.

Os resultados do presente estudo não apontaram diferenças significativas nas demais variáveis estudadas, uma vez que a variabilidade entre estas pode ocorrer devido a um erro de medida, e simplesmente não apresentar significância clínica. Além disso, o período de quatro anos pode não ter sido suficiente para apontar alterações significativas nestas variáveis e estudos mais longos são necessários para afirmar a possível ocorrência destas alterações. O objetivo deste estudo foi avaliar as mudanças

antropométricas entre idosos, o que não descarta a possibilidade destas alterações ocorrerem em períodos anteriores da vida adulta.

Não houve correlação entre idade e as demais variáveis estudadas o que permite afirmar que a idade não esteja associada às possíveis alterações destas variáveis no decorrer do tempo. Outros fatores como modelo de calçado utilizado, nível de atividade física, doenças reumatológicas e comportamentos adotados no decorrer da vida podem ser responsáveis por alterações antropométricas e posturais mais significativas.

O uso de instrumentos analógicos, menos precisos que os digitais, podem ser apontados como uma limitação do estudo, ainda que estes instrumentos sejam mais frequentes na prática clínica. Outra limitação do estudo encontra-se na ausência de controle de doenças que possam afetar diretamente a saúde dos pés dos indivíduos, o que não garante que os pés avaliados sejam saudáveis. Entretanto, estes representam a população idosa em geral, a qual sofre de diversos problemas nos pés.

## **2.6 Conclusão**

É possível concluir que durante o período estudado há diminuição do ângulo da primeira articulação metatarsofalangeana, ocasionando menor incidência de hálux valgo. Os pés tornam-se mais planos, entretanto não mais pronados. Tais evidências se tornam necessárias para aperfeiçoar intervenções clínicas dos profissionais atuantes neste setor, promovendo orientações ou intervenções visando à prevenção da instalação de deformidades nos pés de idosos.

## **Conflitos de Interesse**

Não há conflitos de interesse relacionados a este estudo.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pelo apoio financeiro.

## Referências

Atamturk, D., 2009. Relationship of flatfoot and high arch with main anthropometric variables. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 43(3), 254-259.

Cabrera, M.A.S., Jacob Filho, W., 2001. Obesidade em idosos: prevalência, distribuição e associação com hábitos e co-morbidades. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 45(5), 494-501.

Castro, A.P., Rebelatto, J.R., Aurichio, T.R., 2009. Relationship between the metatarsophalangeal joint angle and anthropometric measures and foot posture among older adults. *Rev Bras Fisioter.* 13(1), 59-64.

Castro, A.P., Rebelatto, J.R., Aurichio, T.R., 2010. The relationship between wearing incorrectly sized shoes and foot dimensions, foot pain, and diabetes. *J Sport Rehabil.* 19(2), 214-25.

Castro, A.P., Rebelatto, J.R., Aurichio, T.R., 2011. The effect of gender on foot anthropometrics in older people. *J Sport Rehabil.* 20(3), 277-286.

Cavanagh, P.R., Rodgers, M.M., 1987. The arch index: a useful measure from footprints. *J Biomech.* 20(5), 547-51.

Cruz, I.B.M., Almeida, M.S.C., Schwanke, C.H.A., Moriguchi, E.H., 2004. Prevalência de obesidade em idosos longevos e sua associação com fatores de risco e morbidades cardiovasculares. *Rev Assoc Med Bras.* 50(2), 72-7.

Fuhrmann, R.A., Trommer, T., Venbrocks, R.A., 2005. The acquired buckling-flatfoot: a foot deformity due to obesity? *Orthopade* 34, 682-689.

Hunter, S., Dolan, M.G., Davis, J.M., 1995. *Foot Orthotics in Therapy and Sport.* 1<sup>a</sup> ed. Human Kinetics, Champaign.

Ignácio, H., Chueire, A.G., Carvalho-Filho, G., Nascimento, L.V., Vasconcelos, U.M.R., Barão, G.T.F., 2006. Retrospective study of first metatarsal base osteotomy as a treatment of hallux valgus. *Acta Ortop Bras.* 14(1), 48-52.

Karges, D.E., 2005. Current concepts for treatment of the painful flatfoot in the elderly. *Mo Med.* 102(3), 236-9.

- Kilmartin, T.E., Wallace, W.A., 1992. The significance of pes planus in juvenile hallux valgus. *Foot Ankle*.13(2), 53-6.
- Kilmartin, T.E., Wallace, W.A., 1993. The aetiology of hallux valgus: a critical review of the literature. *Foot*. 3(4), 157-67.
- Mafart, B., 2007. Hallux valgus in a historical French population: paleopathological study of 605 first metatarsal bones. *Joint Bone Spine*. 74(2), 166-70.
- Manfio, E.F., 2001. Um estudo de parâmetros antropométricos do pé. Tese (Doutorado em Ciência do Movimento Humano) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande Sul. (em Português)
- Mann, R.A., Coughlin, M.J., 1981. Hallux valgus: etiology, anatomy, treatment and surgical considerations. *Clin Orthop Relat Res*.157, 31-41.
- Menz, H.B., 2004. Two feet, or one person? Problems associated with statistical analysis of paired data in foot and ankle medicine. *Foot*. 14, 2-5.
- Menz, H.B., Lord, S.R., 2005. Gait instability in older people with hallux valgus. *Foot Ankle Int*. 26(6), 483-9.
- Menz, H.B., Morris, M.E., 2005. Footwear characteristics and foot problems in older people. *Gerontology*. 51, 346-51.
- Menz, H.B., Munteanu, S.E., 2005. Validity of 3 clinical techniques for the measurement of static foot posture in older people. *J Orthop Sports Phys Ther*. 35, 479-486.
- Napoli, M.M., 1981. O Pé na Senilidade, in: Serro Azul, L.G.C.C., Carvalho Filho, E.T., Décourt L.V. (Eds), *Clínica do Indivíduo Idoso*. Guanabara Koogan., Rio de Janeiro,pp. 165-9.
- Norkin, C.C., White, D.J., 1997. Medida do movimento articular: manual de goniometria. 2ª ed. Artmed, Porto Alegre. (em Português).
- Redmond, A.C., Crosbie, J., Ouvrier, R.A., 2006. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: The Foot Posture Index. *Clin Biomech*. 21, 89-98.
- Sachithanandam, V., Benjamin, J., 1995. The influence of footwear on the prevalence of flat foot: a survey of 1846 skeletally mature persons. *J. Bone Joint Surg*. 77,254–257.
- Scott, G., Menz, H.B., Newcombe, L., 2007. Age-related differences in foot structure and function. *Gait Posture*. 26(1), 68-75.
- Staheli, L.T., Chew, D.E., Corbett, M., 1987. The longitudinal arch: A survey of eight hundred and eighty-two feet in normal children and adults. *J Bone Joint Surg [Am]*. 69, 426-8.

Van Boerum, D.H., Sangeorzan, B.J., 2003. Biomechanics and pathophysiology of flat foot. *Foot Ankle Clin.* 8(3), 419-30.

Wearing, S.C., Hills, A.P., Byrne, N.M., Henning, E.M., McDonald, M., 2004. The arch index: a measure of flat foot or fat feet? *Foot Ankle Int.* 25, 575–581.

Zifchock, R.A., Davis, I., Hillstrom, H., Song, J., 2006. The effect of gender, age, and lateral dominance on arch height and arch stiffness. *Foot Ankle Int.* 27(5), 367-72.

### 3. MANUSCRITO II

---

#### **O uso de calçado inadequado e associações com antropometria e posturas dos pés em idosos: um estudo longitudinal.**

Calçado inadequado em idosos e suas associações: estudo longitudinal

Thaís Rabiatti Aurichio<sup>a</sup>, Victor da Silva Aquino<sup>a</sup>, Alessandra Paiva de Castro<sup>b</sup>, José Rubens Rebelatto<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos. Rod. Washington Luis, km. 235, São Carlos, SP, Brasil, CEP: 13565-905.

<sup>b</sup> Departamento de Educação Integrada em Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo. Av. Marechal Campos, s/n, Vitória, ES, Brasil, CEP: 29043-900.

Correspondência para:

Thaís Rabiatti Aurichio

Rua Tiquatira, 55 ap 81/ Bosque da Saúde

São Paulo, SP, Brasil. CEP: 04137-110

thaisrabiatti@yahoo.com.br

+55 (11) 87009284

## Resumo

Os calçados são um complemento importante ao pé humano. Entretanto, se usados inadequadamente interferem na marcha, causam dor e deformidades nos pés. O objetivo deste estudo foi verificar quais as conseqüências e os fatores associados ao uso de numeração errada de calçados em idosos, num período de quatro anos. Sendo assim 164 idosos foram avaliados em 2006 e 2010 quanto a variáveis antropométricas e posturais dos pés, além de questionados sobre quedas, modelo de calçado utilizado, relato de dor durante o uso de calçados e opções ao comprá-lo. Os sujeitos foram classificados quanto ao uso incorreto ou correto de calçados no período em questão, sendo excluídos aqueles que mudaram de condição, restando 129 indivíduos. Um modelo de regressão logística múltipla foi ajustado para avaliar o impacto das variáveis independentes na classificação deste comportamento. A observação da *Odds Ratio* (razão de chances) permitiu avaliar a associação entre as variáveis envolvidas. Em todos os testes foi considerado um nível de significância de 5%. O comprimento do pé e o gênero masculino são os principais fatores associados à permanência de uso incorreto de calçados no decorrer dos anos, sendo os calçados excessivamente compridos em relação aos pés dos indivíduos. Outras variáveis, como índice de massa corporal, quedas, modelos de calçados, relato de dor, larguras, perímetros e alturas dos pés, ou mesmo a postura dos pés não apresentaram associações com este comportamento. Tais informações são necessárias para melhor orientação clínica dos profissionais envolvidos e podem nortear futuras investigações a respeito da complexa relação entre idosos e seus calçados.

**Palavras chave:** envelhecimento, idoso, calçado, antropometria, comprimento do pé, regressão logística múltipla.

### 3.1 Introdução

Os pés são a única estrutura do corpo humano em contato direto com o solo e assim sendo, precisam atuar como uma base firme capaz de manter a postura ereta e gerar propulsão para a marcha, e simultaneamente, flexíveis o suficiente para absorver forças reativas do solo (Ledoux e Hillstrom, 2002) além de operarem como sensores do solo e participar de estratégias do equilíbrio corporal (Silveira, 1999).

Os calçados tornaram-se um complemento importante ao pé humano, protegendo-os e otimizando sua função. Entretanto, quando usados de maneira inadequada podem interferir na biomecânica da marcha e causar alterações que provocam deformidades dolorosas do pé e do tornozelo (Silveira, 1999).

Entre os idosos, que hoje constituem 11% da população mundial (WHO, 2010), o uso de calçados inadequados tem sido muito comum. Um estudo realizado na Escócia, com 65 indivíduos idosos atendidos num centro de reabilitação, revelou que a maioria utilizava calçados maiores em comprimento e mais largos que os seus pés (Burns et al., 2002). Em outro estudo realizado na Austrália cerca de 80% dos idosos utilizavam calçados mais estreitos, e cerca de 40% utilizavam calçados com área total menor que a de seus pés (Menz e Morris, 2005). No Brasil, um estudo realizado com 399 idosos revelou que 60% da amostra utilizava calçados com comprimento maior que seus pés (Castro et al., 2010).

O uso de calçados inadequados tem sido associado a deformidades nos dedos, presença de calosidades (Menz e Morris, 2005), ulcerações, dor nos pés (Burns et al., 2002), dor no tornozelo e hálux valgo (Castro et al., 2010; Menz e Morris, 2005). Além disso, muitos estudos têm apontado associações entre calçados inadequados e quedas em idosos, sendo estas associadas à situação descalça, uso somente de meias (Kelsey et al., 2010; Koepsell, et al., 2004; Menant et al., 2008; Menz et al., 2006), uso de chinelos

de pano (Kelsey et al., 2010) e sapatos de salto alto (Menant et al., 2008; Tencer et al., 2004). Apesar disso, os estudos não avaliaram consequências do uso incorreto de calçados no decorrer do tempo.

O problema de adequação dos calçados aos pés se torna ainda mais grave no Brasil, onde somente na última década a indústria calçadista adotou as medidas antropométricas de pés de adultos brasileiros para a fabricação dos calçados (Manfio, 2001). Entretanto, diferente de países como África do Sul, Reino Unido, Rússia, Japão, onde há uma escala de largura padronizada e diversificada para cada numeração, as indústrias brasileiras adotam apenas uma dimensão de largura e altura do calçado para cada padrão de numeração, e estes parâmetros ainda podem divergir entre diferentes fabricantes. Ainda que a caracterização dos pés de idosos brasileiros também tenha sido realizada (Castro, 2007), não há informações se a indústria calçadista esteja utilizando estes dados para a fabricação de calçados específicos para a população idosa.

O uso de calçados inadequados pelos idosos é comprovadamente prejudicial, levando a alterações que podem comprometer a funcionalidade e reduzir a qualidade de vida desta população. Não há estudos que evidenciem a consequência da permanência do uso incorreto de calçados com o passar dos anos e quais os fatores que possam influenciar esse comportamento, muito comum em idosos. Tais informações poderiam ser úteis na busca de estratégias preventivas, aperfeiçoando as intervenções clínicas de profissionais atuantes neste setor e evidenciando a necessidade de adequação na fabricação de calçados específicos a esta população.

### **3.2 Objetivo**

Verificar quais as conseqüências em relação a antropometria dos pés e os fatores comportamentais associados ao uso inadequado de calçados em idosos, num período de quatro anos.

### **3.3 Metodologia**

No ano de 2006, 399 indivíduos com 60 anos ou mais residentes no município de São Carlos, SP e provenientes da Universidade Aberta da Terceira Idade (UATI) e de Unidades Básicas de Saúde (UBS) participaram de um estudo de caracterização de pés de idosos. Quatro anos depois estes mesmos indivíduos foram novamente recrutados, sendo excluídos, assim como em 2006, aqueles que apresentavam amputações de qualquer segmento de membros inferiores, aqueles que faziam uso de curativos ou órteses que impediam o contato direto do instrumento de medida com a pele e ainda aqueles que se recusaram ou estavam impedidos de participar novamente da avaliação.

O estudo foi então composto por 164 indivíduos idosos com média de idade de 73,7( $\pm$ 5,86) anos, sendo 61,6% mulheres com média de idade de 73,92( $\pm$ 6,16) e 38,4% homens, com média de idade de 73,34( $\pm$ 5,38) anos. Não houve aleatoriedade na escolha dos participantes, uma vez que todos os indivíduos convidados que aceitaram participar foram incluídos. Todos participantes receberam orientações a respeito do estudo e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos, sob o Parecer nº. 447/2010.

O estudo foi composto de duas avaliações, a primeira realizada em 2006 e a segunda em 2010 (2010<sup>2</sup>). A fim de verificar a replicabilidade das medidas

antropométricas, realizadas pelo mesmo pesquisador em todos os momentos, uma terceira avaliação foi realizada em 2010 (2010''), com um intervalo de tempo entre sete e vinte dias da segunda avaliação. Apenas 122 sujeitos participaram desta avaliação e os dados coletados em 2010' e 2010'' foram utilizados para o cálculo do Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI). O erro de medida (ER) também foi estabelecido para cada variável estudada, a fim de evitar interpretações equivocadas.

Inicialmente o peso e altura dos participantes foram mensurados por meio de uma balança analógica com estadiômetro, devidamente calibrada. Estas medidas foram utilizadas para o cálculo do índice de massa corporal (IMC) dos idosos. Os indivíduos também responderam a um questionário-entrevista, contendo questões sobre qual a numeração de calçado utilizada no momento; presença de dor nos pés durante o uso de calçado; qual a primeira opção ao comprar um calçado entre beleza, conforto e preço; como permanece na maior parte do dia, entre sentado, em pé caminhando ou em pé parado; se houve episódio de queda no último ano; e qual o modelo de calçado mais utilizado, sendo divididos em quatro grupos (chinelos, calçados de saltos maiores que 2,5cm, calçados fechados com afivelamento, calçados fechado sem qualquer tipo de afivelamento ou amarração).

Para a avaliação dos pés dos idosos foram tomadas medidas somente do pé direito dos indivíduos, uma vez que o objetivo do estudo encontra-se na avaliação da influência do envelhecimento sobre os aspectos do pé e não necessariamente as relações de assimetria destes, o que justificaria a avaliação de ambos os pés do mesmo indivíduo (Menz, 2004). O mesmo avaliador inspecionou o pé de todos os indivíduos para avaliação da presença de calos.

A tomada das medidas antropométricas dos pés foi realizada com o indivíduo descalço, em ortostase e com descarga de peso distribuída igualmente sobre os membros

inferiores. Instrumentos como paquímetro, fita métrica de fibra de vidro, traçador de altura analógico e goniômetro de dedos foram utilizados para mensurar as seguintes variáveis antropométricas: Comprimento do Pé (CP), Perímetro dos Dedos (PD), Perímetro do Peito do Pé (PPP), Largura do Pé (LP), Altura da Entrada do Pé (AEP), Altura da Cabeça do Metatarso I (AMI), e Altura do Dedo I (ADI), descritas por Manfio (2001).

A avaliação postural dos pés foi composta das medidas do Ângulo Articular da Metatarsofalangeana I (Ang MI), do Índice do Arco (IA) e do Índice Postural do Pé (IPP). Para a medida do Ang MI, conforme proposto por Norkin e White (1997), o goniômetro foi colocado sobre a face dorsal do pé com o eixo centrado sobre a articulação metatarsofalangeana. O braço proximal do instrumento foi alinhado com o primeiro metatarso e o braço distal, com a linha média da falange proximal. Foram considerados graus positivos aqueles que representavam valgismo do primeiro dedo, e graus negativos aqueles que representavam varismo, sendo considerados hálux valgus os ângulos superiores a  $15^{\circ}$  (Ignácio et al., 2006).

A avaliação do arco plantar foi realizada por meio do Índice do Arco (IA), descrito por Cavanagh e Rodgers (1987), validado para idosos e fortemente associado a medidas radiográficas (Menz e Munteanu, 2005). Para tanto, a impressão plantar dos sujeitos foi tomada por meio de um pedígrafo. O idoso foi orientado a posicionar o pé esquerdo ao lado do pedígrafo e pisar com o pé direito sobre o aparelho, descarregando o peso corporal igualmente sobre as duas pernas. Em nenhum momento houve descarga de peso somente sobre o pé direito. As impressões plantares foram digitalizadas e transformadas em imagens a ser trabalhadas no AutoCAD 2005 por um projetista experiente. A área plantar, excetuando-se a área digital foi considerada. A partir disto, um eixo longitudinal foi traçado a partir do centro do retropé em direção ao segundo

dedo. Este eixo foi dividido em três partes iguais, e o IA obtido pela razão entre a área do terço médio e a área plantar total. Conforme proposto, o intervalo de 0,22 a 0,25 é considerado para pés com curvaturas normais; valores acima deste intervalo indicam pés planos; e valores abaixo, pés cavos (Cavanagh e Rodgers, 1987).

Os idosos também foram avaliados por meio do Índice Postural do Pé (IPP), descrito por Redmond et al. (2006). Tal instrumento foi desenvolvido para avaliar as alterações de alinhamento dos pés, apresentando fácil aplicação e validação para a população idosa (Redmond et al., 2006). O IPP consiste em um somatório de seis critérios de avaliação: palpação da cabeça talar (IPP I), curvaturas supra e inframaleolares (IPP II), posição do calcâneo no plano frontal (IPP III), saliência na região da articulação talo-navicular (IPP IV), altura e congruência do arco longitudinal (IPP V) e alinhamento do antepé sobre o retropé (IPP VI). Cada critério é pontuado com números inteiros de -2 a +2 e, portanto, o teste pode ter uma pontuação mínima de -12, indicando máxima supinação; e máxima de +12, indicando máxima pronção. Os indivíduos com pontuações inferiores a -1 foram classificados como pés supinados; aqueles com pontuações entre -1 e +1, foram classificados como pés neutros; e os indivíduos com pontuações superiores a +1 como pés pronados.

Os sujeitos foram então classificados como aqueles que permaneceram usando numeração correta em 2006 e 2010, e aqueles que permaneceram usando numeração errada em 2006 e 2010. Para tanto, o uso de numeração incorreta foi considerado quando o CP não correspondesse ao intervalo de comprimento do calçado, de acordo com a numeração relatada, conforme descrito pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 15159 (2008). Para esta classificação, um ER de 0,2cm do CP também foi considerado. Desta forma, os indivíduos que neste período mudaram o comportamento em relação aos calçados, seja de uso incorreto para correto ou de uso

correto para incorreto foram excluídos das análises, restando apenas 129 indivíduos para a análise do modelo de regressão logística múltipla, sendo 92 aqueles que permaneceram usando calçados inadequados neste período, e 37 aqueles que usaram numeração adequada.

Os dados foram analisados de forma descritiva e por meio de testes estatísticos, por meio dos softwares SPSS 13.0, MINITAB 14 e SAS 9.2. O teste-T pareado foi utilizado para verificar possíveis diferenças nas variáveis antropométricas entre os anos de 2006 e 2010', sendo encontradas diferenças somente no IA e no AMI. Para estas duas variáveis, o valor da média das diferenças foi utilizado no modelo de regressão logística. Para as demais variáveis antropométricas e categóricas, foram utilizados no modelo de regressão logística os dados mais recentes (2010').

Um modelo de regressão logística múltipla foi ajustado para avaliar o impacto das variáveis independentes na classificação do comportamento em relação ao uso de calçado inadequado (permanecer usando numeração incorreta ou permanecer usando numeração correta). Primeiramente um modelo bruto foi ajustado e posteriormente o critério de *stepwise* foi utilizado para identificação das variáveis mais importantes na influência do comportamento. A partir do modelo ajustado, a observação da *Odds Ratio* (razão de chances) permitiu avaliar a associação entre as variáveis envolvidas. Em todos os testes foi considerado um nível de significância de 5%.

### **3.4 Resultados**

As principais características da amostra estudada estão apresentadas na Tabela 1. A prevalência de idosos que permanece utilizando calçados inadequados ao longo dos anos foi de 71,3%. Entre estes, 31,5% caíram no último ano. Entre os idosos que permaneceram usando calçados adequados aos seus pés, apenas 21% apresentaram

episódio de queda no último ano. Em ambos os grupos a prevalência de dor ao usar calçado é de aproximadamente 40%. Cerca de 48% dos idosos do grupo que utilizaram calçados maiores que seus pés eram do gênero masculino; no grupo de idosos que utilizaram calçados adequados, os homens representaram apenas 16% da amostra.

**Tabela 1.** Características da amostra

<b>Variáveis</b>		<b>2010'</b>
Gênero	Homens	31%
	Mulheres	62%
Local de Origem	UATI	63%
	UBS	37%
Faixa Salarial	Menor que 1 SM	5%
	1 a 3 SM	72%
	4 a 6 SM	16%
	Mais que 7 SM	7%
Dor durante uso calçado		40%
Primeira opção ao comprar calçado	Beleza	5%
	Conforto	31%
	Preço	64%
Postura durante maior parte do dia	Sentado	38%
	Em pé, parado	5%
	Em pé, caminhando	57%
Modelo de calçado utilizado	Chinelos	63%
	Saltos altos (maior que 2,5cm)	1,5%
	Fechados com amarração	24%
	Fechados sem amarração	10%
	Descalços	1,5%

UATI – Universidade Aberta da Terceira Idade; UBS – Unidade Básica de Saúde; SM – Salário Mínimo (equivalente a R\$540,00)

Os valores de CCI e ER das variáveis antropométricas e posturais estudadas estão apresentados na Tabela 2. A Tabela 3 apresenta os resultados da regressão logística múltipla aplicada, após os ajustes do modelo realizados por meio da análise de resíduos. Sendo apenas as variáveis Gênero e CP associadas ao comportamento de uso calçado inadequado em idosos. As variáveis IMC, PD, PPP, LP, AEP, AMI, ADI, Ang MI, IPP, IA, quedas, primeira opção ao comprar calçado, modelo de calçado utilizado e dor durante o uso de calçado não apresentaram valor de p significativo.

**Tabela 2.** Coeficiente de Correlação Intraclasse das variáveis antropométricas e posturais estudadas

Variáveis	CCI	ER
CP	0,997	0,2
PD	0,892	0,2
PPP	0,984	0,2
LP	: 0,982	0,2
AEP	0,941	0,2
AMI	0,871	0,2
ADI	0,833	0,2
Ang MI	0,855	2°
IA	0,750	0,01
IPP	0,723	1 ponto

CP – comprimento do pé; PD – perímetro dos dedos; PPP – perímetro do peito do pé; LP – largura do pé; AEP – altura da entrada do pé; AMI – altura da articulação metatarso falangeana I; ADI – altura do dedo I; Ang MI – Ângulo da articulação metatarsofalangeana I; IA – índice do arco; IPP – índice postural do pé;

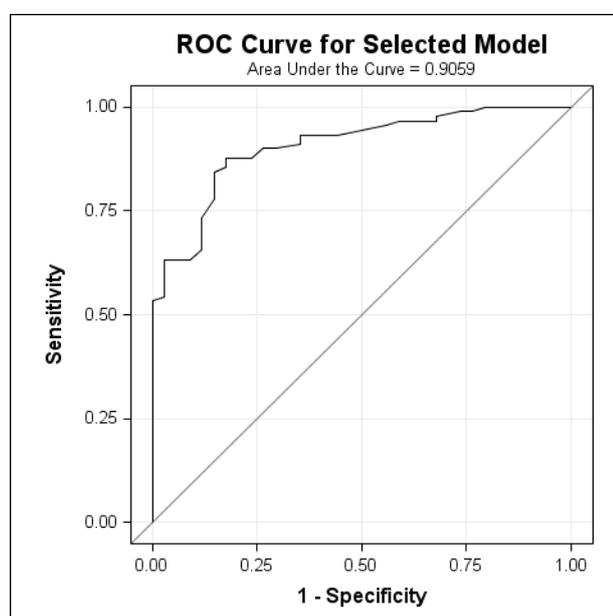
**Tabela 3.** Regressão Logística Múltipla entre variáveis estudadas e a condição de uso de calçado inadequado

Parâmetro		Estimativa	Valor de p	O.R.
<b>Intercepto</b>		515,156	<0,0001	
<b>Gênero</b>	Feminino	---	---	1,00
	Masculino	32,236	<0,0001	630,88
<b>CP</b>		-19,851	<0,0001	0,13

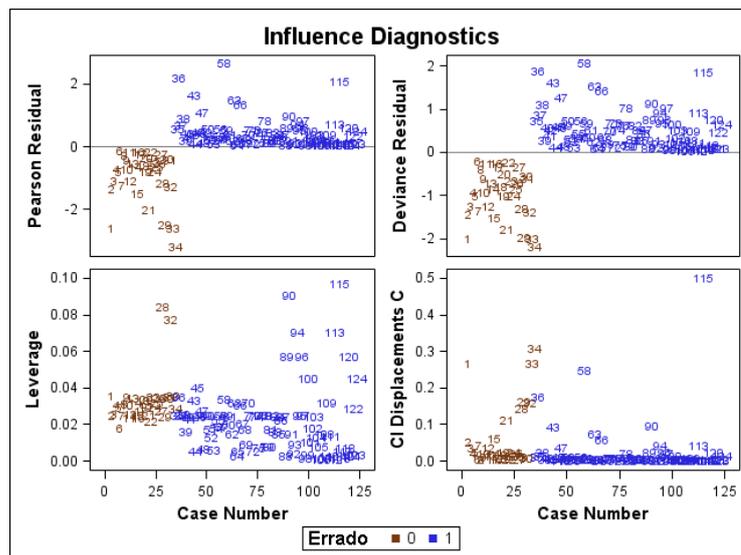
O.R – Odds Ratio (razão de chance); CP – comprimento do pé

A curva ROC do modelo de regressão logística adotado, sendo a área/curva indicativo de qualidade do modelo, está representada na Figura 1.

A Figura 2 apresenta os gráficos de análise de diagnóstico do modelo de regressão adotado, sendo descartada a presença de resíduos que pudessem influenciar os resultados apresentados.



**Figura 1** - Curva ROC do modelo de Regressão Logística Múltipla adotado.



**Figura 2** - Gráficos de Análise de Diagnósticos do modelo de Regressão Logística Múltipla adotado.

### 3.5 Discussão

Os resultados deste estudo apontam o comprimento do pé (CP) e o gênero masculino como os principais fatores associados à permanência de uso incorreto de calçados no decorrer dos anos. Entre os indivíduos que permaneceram utilizando calçados inadequados, todos optam por calçados excessivamente mais compridos que seus pés. Outras variáveis, como quedas, modelos de calçados, dor, larguras, perímetros e alturas dos pés, ou mesmo a postura dos pés não apresentaram associações com este comportamento.

Embora diversos autores apontem associações entre quedas e uso de calçados inadequados entre os idosos (Kelsey et al., 2010; Koepsell, et al., 2004; Menant et al., 2008; Menz et al., 2006) os resultados do presente estudo não revelam associações entre este comportamento e quedas, ainda que a incidência de caídores seja ligeiramente superior (31,5%) nos indivíduos que utilizam calçados maiores que seus pés, não é

possível afirmar que este comportamento, exclusivamente, favoreça a ocorrência de quedas nesta população.

Sabe-se que idosos utilizam calçados potencialmente perigosos, sendo os solados excessivamente flexíveis e potencialmente derrapantes as características mais comumente encontradas (Sherrington e Menz, 2003). O presente estudo não verificou associações entre os modelos de calçados utilizados e o uso de numeração inadequada, é preciso ressaltar que durante o período estudado os calçados utilizados tenham sido trocados devido ao desgaste dos mesmos, podendo haver uma variação do modelo de calçado utilizado não controlado por este estudo.

Cerca de 63% dos idosos utilizava chinelos, que, por serem abertos e sem fixação, permitem que o pé se acomode satisfatoriamente. Além disso, o uso de calçados maiores e abertos não provoca pressões nos dedos, calcanhares ou laterais dos pés. Ainda que a numeração destes modelos estivesse inadequada, a consequência deste uso não apresentaria grandes implicações em dores ou calosidades nos pés. Menz e Morris (2005) verificaram haver associação entre calosidades nos dedos e o uso de calçados mais estreitos que os pés, enquanto Burns e colaboradores (2002) apontam associação entre o uso de calçados mais compridos e mais largos e a presença de dor e ulcerações nos pés. O presente estudo não identificou associações entre relato de dor ou calosidades e o uso de calçados excessivamente compridos ao longo dos anos. Embora o relato de dor ao usar calçado seja relativamente alto na amostra estudada (40%), o uso de calçado inadequado não parece ser o fator causal desta condição.

No estudo conduzido por Castro e colaboradores (2010), com parte da mesma amostra avaliada neste estudo, os indivíduos que usavam numeração inadequada apresentaram maiores valores de larguras, alturas e perímetros dos pés. No estudo atual, não houve associação entre a permanência de uso de numeração errada e as variáveis

antropométricas estudadas, o que demonstra que tais variáveis não influenciam este comportamento ou tampouco são modificadas por este. Corroborando com os resultados de Castro e colaboradores (2010), o uso de numeração errada não apresentou associações com os valores de IPP e IA, sugerindo que estas variáveis também não influenciam ou sejam influenciadas pelo uso de calçados compridos em relação aos pés.

Esperava-se que algumas das variáveis antropométricas, como perímetros, larguras e alturas estivessem envolvidas na escolha por calçados maiores, a fim de proporcionar maior conforto em detrimento ao comprimento do pé. Entretanto, os resultados do presente estudo apontam o CP como a única variável antropométrica associada a este comportamento, sendo a chance de um indivíduo usar numeração inadequada maior, quanto menor o seu pé, o que pode ser explicado pelo fato da maioria destes idosos utilizarem calçados excessivamente compridos em relação aos seus pés.

A classificação do uso de numeração errada utilizada por este estudo baseou-se, exclusivamente, no comprimento do pé do indivíduo e no intervalo de comprimento do calçado por meio da numeração deste. Não foi possível avaliar se a largura do calçado era condizente com a largura de seus pés. Entretanto não houve associações entre o uso de numeração errada e a largura dos pés dos idosos, revelando não ser esta variável que influencia o comportamento em questão.

No estudo de Menz e Morris (2005) o uso de calçados estreitos em relação aos pés esteve associado à presença de hálux valgo. Castro e colaboradores (2010) em estudo prévio apontam que o ângulo da primeira articulação metatarsofalangeana foi significativamente maior em idosas que usavam calçados inadequados. O presente estudo não revelou associações entre o uso de numeração inadequada no decorrer dos anos e modificações no AMI.

Corroborando com o estudo de Castro e colaboradores (2010), o presente estudo apontou associação entre o uso de numeração errada e o gênero masculino, sendo esta chance aumentada em 630 vezes nestes indivíduos. Menz e Morris (2005) também apontam para uma alta prevalência de uso de calçado inadequado entre os homens, neste caso, com utilização de calçados mais estreitos. Tal fato pode ser explicado pela baixa preocupação destes indivíduos com a estética, procurando por calçados mais confortáveis para seus pés. Além disso, muitas vezes são as mulheres, esposas e filhas, que saem à procura de calçados para estes idosos, o que não permite que estes homens optem pelos diversos modelos existentes, ou mesmo experimentem o calçado a ser comprado, aumentando a chance de uma escolha equivocada do mesmo.

É válido lembrar que a moda exerce uma forte influência nos calçados disponíveis comercialmente, e estes, ao que parece ainda não se encontram adequados às dimensões dos pés de idosos (Menz e Morris, 2005; Castro et al., 2010). Entretanto, é preciso refletir se, nesta população, o uso de calçado excessivamente comprido em relação ao seu pé pode ser entendido como inadequado, uma vez que é possível que outros fatores, não controlados por este estudo, possam influenciar tal decisão, tendo o idoso, que optar por um calçado de numeração maior para que haja adequação às suas necessidades. O presente estudo não revelou haver influências de modelo de calçado, opções ao comprar calçado, relato de dor ou variáveis antropométricas e posturais dos pés no uso de numeração inadequada em idosos.

Dentre as limitações deste estudo, destaca-se a utilização de instrumentos analógicos, menos precisos que os digitais, porém mais frequentes na prática clínica. A ausência de controle de doenças que possam afetar diretamente a saúde dos pés dos indivíduos também é apontada como uma limitação, já que não garante que os pés

avaliados sejam realmente saudáveis. Entretanto, estes representam a população idosa em geral, a qual sofre de diversos problemas nos pés.

A avaliação da dor ao usar calçado foi avaliada somente pelo relato de dor do indivíduo, não sendo esta dor caracterizada em duração ou intensidade, o que não nos permite associá-la de maneira mais precisa ao comportamento em relação ao calçado ou seu modelo sendo considerada uma limitação deste estudo. No questionamento da ocorrência de quedas no último ano, não foram diferenciadas as quedas acidentais das quedas recorrentes, provocadas ou não pelo modelo de calçado utilizado, não sendo possível avaliar com maior precisão a associação entre estes fatores, devendo ser considerada uma limitação deste estudo.

### **3.6 Conclusão**

É possível concluir que o uso de calçados incorretos, com o passar dos anos, não provoca alterações significativas nas variáveis antropométricas estudadas, nos idosos avaliados. Este comportamento é influenciado pelo gênero e pelo comprimento dos pés, sendo os homens e os indivíduos com menor comprimento dos pés, os mais sujeitos a utilizarem calçados inadequados. Os modelos de calçado, as opções ao comprar calçado, a presença de dor ou quedas, e as demais variáveis antropométricas e posturais estudadas não influenciaram o uso inadequado de calçado no período estudado, nesta população. Tais informações são necessárias para que os profissionais envolvidos orientem os idosos a respeito dos calçados utilizados, buscando a prevenção de limitações e incapacidades.

## Conflitos de Interesse

Não há conflitos de interesse relacionados a este estudo.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pelo apoio financeiro.

## Referências

Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2008. Norma Brasileira (NBR) 15159. Rio de Janeiro: ABNT.

Burns, S.L., Leese, G.P., McMurdo, M.E.T., 2002. Older people and ill fitting shoes. *Postgrad. Med. J.* 78(920),344-6.

Castro, A.P., 2007. Características antropométricas do pé do indivíduo idoso. Dissertação (Mestrado em Fisioterapia) – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

Castro, A.P., Rebelatto, J.R., Aurichio, T.R., 2010. The relationship between wearing incorrectly sized shoes and foot dimensions, foot pain, and diabetes. *J Sport Rehabil.* 19(2), 214-25.

Cavanagh, P.R., Rodgers, M.M., 1987. The arch index: a useful measure from footprints. *J Biomech.* 20(5), 547-51.

Ignácio, H., Chueire, A.G., Carvalho-Filho, G., Nascimento, L.V., Vasconcelos, U.M.R., Barão, G.T.F., 2006. Retrospective study of first metatarsal base osteotomy as a treatment of hallux valgus. *Acta Ortop Bras.* 14(1), 48-52.

Kelsey, J.L., Procter-Gray, E., Nguyen, U.S.D.T., Li, W., Kiel, D.P., Hannan, M.T., 2010. Footwear and Falls in the Home Among Older Individuals in the MOBILIZE Boston Study. *Footwear Sci.* 2(3): 123–129.

Koepsell, T.D., Wolf, M.E., Buchner, D.M., Kukull, W.A., LaCroix, A.Z., Tencer, A.F., Frankenfeld, C.L., Tautvydas, M., Larson, E.B., 2004. Footwear style and risk of falls in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 52(9), 1495-501.

Ledoux, W.R., Hillstrom, H.J., 2002. Acceleration of the calcaneus at heel strike in neutrally aligned an pes planus feet. *Gait Posture.* 15(1), 1-9.

- Manfio, E.F., 2001. Um estudo de parâmetros antropométricos do pé. Tese (Doutorado em Ciência do Movimento Humano) – Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande Sul.
- Menant, J., Steele, J.R., Menz, H.B., Munro, B.J., Lord, S.R., 2008. Optimizing footwear for older people at risk of falls. *J Rehabil Res Dev.* 45(8), 1167-81.
- Menz, H.B., 2004. Two feet, or one person? Problems associated with statistical analysis of paired data in foot and ankle medicine. *Foot.* 14, 2-5.
- Menz, H.B., Morris, M.E., 2005. Footwear characteristics and foot problems in older people. *Gerontology.* 51, 346-51.
- Menz, H.B., Morris, M.E., Lord, S.R., 2006. Footwear characteristics and risk of Indoor and outdoor falls in older people. *Gerontology,* 52: 174-180.
- Menz, H.B., Munteanu, S.E., 2005. Validity of 3 clinical techniques for the measurement of static foot posture in older people. *J Orthop Sports Phys Ther.* 35, 479-486.
- Norkin, C.C., White, D.J., 1997. Medida do movimento articular: manual de goniometria. 2ª ed. Artmed, Porto Alegre. (em Português).
- Redmond, A.C., Crosbie, J., Ouvrier, R.A., 2006. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: The Foot Posture Index. *Clin Biomech.* 21, 89-98.
- Sherrington, C., Menz, H.B., 2003. An evaluation of footwear worn at the time of fall-related hip fracture. *Age and Ageing.* 32, 310–4.
- Silveira, A.C.M., 1999. Pé do Idoso, in: Petroianu A., Pimenta, L.A. *Clínica e Cirurgia Geriátrica.* Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, pp 503-11.
- Tencer, A.F., Koepsell, T.D., Wolf, M., Frankenfeld, C.L., Buchner, D.M., Kukull, W.A., LaCroix, A.Z., Larson, E.B., Tautvydas, M., 2004. Biomechanical Properties of Shoes and Risk of Falls in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society.* 52(11),1840-6.
- World Health Organization, 2010. World health statistics 2010. Geneva: WHO.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

Com o passar dos anos, nos idosos avaliados, houve menor incidência de hálux valgo e os pés tornaram-se mais chatos, porém não mais pronados. O uso de calçados inadequados não provocou alterações significativas nas larguras, perímetros, alturas e posturas dos pés, tampouco foi influenciado por estas. Os sujeitos do gênero masculino e os indivíduos com menor comprimento do pé foram os idosos mais suscetíveis a utilizarem calçados excessivamente mais compridos que seus pés. Os modelos de calçado, as opções ao comprar calçado, a presença de dor ou quedas não influenciaram o uso inadequado de calçado no período estudado. Estudos com períodos de observação mais longo são necessários para identificar as alterações posturais dos pés e qual o momento crítico da instalação destas. A identificação dos fatores que influenciam ou são influenciados por estas alterações também são necessárias a fim de proporcionar melhor estratégia de prevenção de limitações e incapacidades nestes idosos. Os achados deste estudo se fazem importante para aperfeiçoar intervenções clínicas dos profissionais atuantes neste setor, por meio de orientações aos idosos com relação aos seus calçados, e ainda podem nortear futuras investigações visando à adequação da fabricação de calçados para idosos.

##### **4.1 Atividades realizadas durante o período do mestrado**

Durante o período de realização do Mestrado, compreendido entre Março de 2010 e Fevereiro de 2012, outras atividades foram desenvolvidas concomitantemente. A atividade de Iniciação Científica, desenvolvida durante a graduação em Fisioterapia,

orientada pelo Prof. Dr. José Rubens Rebelatto, resultou na publicação dos seguintes artigos no período em questão:

- Castro, A.P., Rebelatto, J.R., Aurichio, T.R., 2010. The relationship between wearing incorrectly sized shoes and foot dimensions, foot pain and diabetes amongst older adults. *Journal of Sport Rehabilitation*, 19(2), 14-17.
- Castro, A.P., Rebelatto, J.R., Aurichio, T.R., 2010. The relationship between foot pain, anthropometric variables and footwear among older people. *Applied Ergonomics*, 41, 93-97.
- Castro, A.P., Rebelatto, J.R., Aurichio, T.R., Greve, P., 2010. The influence of arthritis on the anthropometric parameters of the feet of older women. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 50, 136-139.
- Aurichio, T.R., Rebelatto, J.R., Castro, A.P., 2010. Obesidade em idosos do Município de São Carlos, SP e sua associação com diabetes mellitus e dor articular. *Fisioterapia e Pesquisa*, 17(2), 114-117
- Castro, A.P., Rebelatto, J.R., Aurichio, T.R., 2011. The effect of gender on foot anthropometrics in older people. *Journal of Sport Rehabilitation*, 20(3), 277-286.
- Aurichio, T.R., Rebelatto, J.R., Castro, A.P., 2011. The relationship between the body mass index (BMI) and foot posture in elderly people. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 52, e89–e92.

Neste período, houve participação nas bancas examinadoras dos Trabalhos de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia – UFSCar) das alunas Juliana Hotta Ansai, intitulado “Evolução da composição corporal e da circunferência abdominal em idosos submetidos a diferentes programas de atividade física”; e Kátia Muller, intitulado “Internações por quedas em idosos na rede pública de saúde no Brasil”.

Também foram realizadas atividades de orientação a Trabalhos de Conclusão do Curso de Especialização em Fisioterapia Geriátrica da UFSCar das alunas Daniela S. Pedrazzani, intitulado “Queda em idosos e suas repercussões em atividades funcionais”; Liliam P. Pizol. Intitulado “Aspectos funcionais e histórico de quedas em idosos na cidade de Tietê-SP”; e Carolina Pedroso de Moraes, intitulado “Qualidade de vida de cuidadores participantes de um programa de Atendimento Domiciliar da cidade de Jagariúna, SP”. Os trabalhos das alunas do II Curso de Especialização em Fisioterapia Geriátrica da UFSCar, Letícia Menezes e Mariana Colombini, intitulados respectivamente, “Alterações do controle postural em idosos diabéticos e não-diabéticos: uma revisão sistemática” e “Alterações na flutuação da força de membros inferiores no envelhecimento: uma revisão sistemática”, também estão sendo co-orientados.

Em 2010, houve participação como uma das ministrantes dos cursos “Fisioterapia Aplicada às Doenças do Envelhecimento” e “O Uso da Classificação Internacional de Funcionalidade e Incapacidade em Saúde (CIF): Tópicos, Perspectivas e Prática Clínica”, desenvolvidos durante o Congresso de Iniciação Científica (CIC) da UFSCar. Sendo este último curso novamente ministrado em 2011.

Em 2011, durante o Congresso Paulista de Geriatria e Gerontologia (GERP) foi apresentado o simpósio proposto: “Programa de Revitalização de Idosos”. Neste mesmo ano houve participação nas atividades do Curso de Especialização em Fisioterapia Geriátrica, desenvolvido pelo laboratório de Revitalização Geriátrica, sob coordenação do Prof. Dr. José Rubens Rebelatto. A supervisão do atendimento dos alunos do II Aperfeiçoamento Profissional em Fisioterapia Geriátrica da UFSCar a idosos da comunidade na Unidade Saúde Escola (USE) da UFSCar foi desenvolvida entre Março e Julho de 2011, num total de 360 horas.

## APÊNDICE A

---

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O Sr(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “*A influência do envelhecimento sobre a antropometria e a postura dos pés de idosos: um estudo longitudinal de 4 anos*”. Sua seleção foi feita devido à participação prévia em um estudo de caracterização dos pés de idosos, realizado em 2006. Entretanto, sua participação no estudo atual não é obrigatória.

Este estudo tem como objetivo avaliar as características dos pés de idosos e as conseqüências do processo de envelhecimento, tornando possível a adoção de estratégias preventivas e o planejamento de calçados específicos para idosos. Para tanto, um questionário contendo dados de condições econômicas, dores, e condições e uso de calçados, será aplicado. Também serão avaliadas as medidas simples de comprimento, altura, largura e perímetros dos pés, bem como as posturas e as deformidades por meio da simples palpação dos pés. A sensibilidade do pé será avaliada por meio de monofilamentos de nylon que serão encostados na planta dos pés, por uma agulha encostada levemente na ponta dos dedos e pela vibração do diapasão encostado no pé.

Esta avaliação será realizada em torno de 20 minutos e permitirá que o(a) Sr(a) conheça um pouco mais sobre os seus pés, se possui alteração na sensibilidade, se usa numeração adequada ao tamanho do seu pé, e quais tipos de sapatos o(a) Sr(a) poderia evitar para prevenir dores, deformidades, lesões ou quedas. Possivelmente o(a) Sr(a) poderá se sentir cansado(a) por permanecer alguns minutos em pé, e assim sendo o(a) Sr(a) poderá descansar quando quiser. Não haverá nenhuma avaliação invasiva. Antes e durante o curso da pesquisa é garantido a você os esclarecimentos necessários sobre todos os procedimentos do estudo.

A sua participação na pesquisa envolve somente esta avaliação, que será realizada por fisioterapeutas formados. Caso seja constatado nesta avaliação a necessidade de encaminhamento do(a) Sr(a) para atendimento em algum serviço especializado, nos responsabilizaremos por este encaminhamento, sem que isso gere qualquer custo ao(à) Sr(a).

A qualquer momento o(a) Sr(a) poderá desistir de participar e retirar seu consentimento, sem que isso lhe traga prejuízos ou penalizações em sua relação com os pesquisadores ou com a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação.

Não há despesas pessoais relacionadas com sua participação na pesquisa e não haverá compensação financeira relacionada com sua participação.

O(a) Sr(a) receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o endereço dos principais pesquisadores, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Pesquisador responsável: Prof. Dr. José Rubens Rebelatto

Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de São Carlos

Telefone: (16) 3351-8704

E-mail: rubens@ufscar.br

*Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rod. Washington Luiz, 235 – CEP 13565-905 – São Carlos, SP. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: [cephumanos@power.ufscar.br](mailto:cephumanos@power.ufscar.br).*

São Carlos, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.

Assinatura do Participante

## APÊNDICE B

### Ficha de Avaliação do Projeto: A INFLUÊNCIA DO ENVELHECIMENTO SOBRE A ANTROPOMETRIA E A POSTURA DOS PÉS: UM ESTUDO LONGITUDINAL.

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Local da coleta: \_\_\_\_\_ Sujeito: \_\_\_\_\_

1. Sexo: ( 1 ) Masculino ( 2 ) feminino  
 2. Nome:.....  
 3. Data de nascimento: ...../...../..... 4. Local de nascimento: .....  
 5. Endereço: .....  
 ..... 6. Telefone: .....  
 7. **PESO:** ..... 8. **ALTURA:**.....

1. Você passa mais tempo:  
 ( 1 ) sentado ( 2 ) em pé parado ( 3 ) em pé caminhando  
 2. Qual é o número de calçado que você mais usa? .....  
 3. Você sente (mesmo ocasionalmente) alguma dor / desconforto em alguma(s) região(ões) do pé durante o uso de calçado?  
 ( 1 ) não ( 2 ) sim  
 4. Você caiu no último ano?  
 (1) não (2) sim  
 5. Enumere os itens a seguir de acordo com a prioridade que utiliza para comprar um calçado:  
 ( ) Beleza  
 ( ) Conforto  
 ( ) Preço  
 6. Assinale a seguir o modelo de calçado que você mais utiliza atualmente. Por quantas horas semanais você utiliza este modelo de calçado? Quanto tempo ele tem?



**TIPO 5 = DESCALÇO**

**ANEXO 1**

---

**Protocolo de Submissão do Manuscrito I à Revista Archives of Gerontology and Geriatrics****Elsevier Editorial System(tm) for Archives of Gerontology and Geriatrics**

Manuscript Draft

Manuscript Number:

Title: The influence of aging on anthropometric and postural foot variables of elderly people: a four year longitudinal study

Article Type: Full Length Article

Keywords: elderly; aging; Arch Index; Foot Posture Index; anthropometry; foot

Corresponding Author: Mrs Thais Rabiatti Aurichio,

Corresponding Author's Institution:

First Author: Thais Rabiatti Aurichio

Order of Authors: Thais Rabiatti Aurichio; Alessandra P Castro, PhD; Victor S Aquino; José Rubens Rebelatto, PhD

Abstract: To verify the influence of aging on anthropometric and postural foot variables of elderly individuals over a four-year period. 122 individuals with a mean age of 73.61( $\pm$ 5.76) years old were evaluated in 2006 and in 2010 for anthropometric and postural foot variables. ANOVA with Tukey's post-hoc test showed a decrease in the height of toe I (HTI), the angle of articulation of the metatarsophalangeal joint I (Ang MI) and the Foot Posture Index (FPI), as well as an increase in the Arch Index (AI). Pearson's Correlation showed a weak association between age and talar head palpation (FPI I). The present study demonstrated foot supination in the elderly over time, which is not coherent with the findings regarding flattening of the plantar arch, which may occur due to musculoskeletal changes present in the aging process. The attenuation of hallux valgus may be explained by an absence of change in foot pronation combined with the use of more appropriate footwear. During the study period there was a decrease in the height of the hallux and the angle of the first metatarsophalangeal joint, with the feet becoming flatter but not more pronated. Even though the results cannot be extended to the variables Length and Width of the Foot, Perimeter of the Toes and Instep, Height of foot curvature and of the first metatarsal head, these findings are important for a better comprehension of the complex foot biomechanics of this population.

## ANEXO 2



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS

Via Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676

CEP 13.565-905 - São Carlos - SP - Brasil

Fones: (016) 3351-8028 Fax (016) 3351-8025 Telex 162369 - SCUF - BR

[cephumanos@power.ufscar.br](mailto:cephumanos@power.ufscar.br)<http://www.propq.ufscar.br>**Parecer N<sup>o</sup>. 447/2010**

**Título do projeto:** A influência do envelhecimento sobre a antropometria e a postura dos pés de idosos: um estudo longitudinal de 4 anos.

**Área de conhecimento:** 4.00 - Ciências da Saúde / 4.08 - Fisioterapia e Terapia Ocupacional

**Pesquisador Responsável:** THAIS RABIATTI AURICHIO

**Orientador:** JOSÉ RUBENS REBELATTO

**Colaborador(es):** VICTOR DA SILVA AQUINO; ALESSANDRA PAIVA DE CASTRO

**CAAE:** 4766.0.000.135-10 **Processo número:** 23112.003872/2010-79 **Grupo:** III

**Análise da Folha de Rosto**

Devidamente preenchida e assinada.

**Descrição sucinta dos objetivos e justificativas**

Avaliar as características dos pés de idosos e as conseqüências do processo de envelhecimento, tornando possível a adoção de estratégias preventivas e, possivelmente, o planejamento de calçados específicos para esta população.

**Metodologia aplicada**

Os voluntários responderão a um questionário de identificação e investigação ortopédica e passarão por uma avaliação antropométrica dos pés que incluirá algumas das variáveis de comprimento, perímetros, alturas e larguras, bem como o Ângulo da Articulação Metatarsofalangeana I, o Índice do Arco (IA) e o Índice Postural do Pé (IPP).

**Identificação de riscos e benefícios**

O estudo é de baixo risco, visto que se trata de uma avaliação clínica simples dos pés. Os voluntários se beneficiarão das orientações dadas após a avaliação, podendo adequar seus calçados ao seu tipo de pé. Durante a avaliação o voluntário poderá se sentir constrangido com algum aspecto estético ou pessoal, lembrando que a avaliação é individual e o voluntário tem liberdade para se recusar a dar qualquer informação solicitada ou mesmo desistir de participar do estudo a qualquer momento. Como o voluntário deverá permanecer em pé por alguns minutos no momento da avaliação, será concedida uma pausa para o seu descanso se ele se sentir cansado ou desconfortável.

**Forma de recrutamento**

Serão convidados a participar do presente estudo os idosos avaliados há quatro anos pelo projeto "Características antropométricas dos pés de indivíduos idosos", descrito por Castro (2007), sendo este o critério de inclusão adotado. Serão considerados critérios de exclusão: presença de amputação de membros inferiores, presença de feridas de grande extensão que impeçam a avaliação antropométrica, idosos acamados ou impedidos de deambular e dor ou desconforto que impeça o voluntário de completar os testes propostos.

O recrutamento dos idosos será feito por meio de contato telefônico e as coletas serão realizadas na Universidade Aberta da Terceira Idade do Município de São Carlos.

**Cronograma**

Adequado.

**Adequação do TCLE**

Adequado.

**Conclusão**

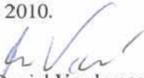
O projeto atende a Resolução 196/96. **Aprovado.**

**Normas a serem seguidas:**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS  
Via Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676  
CEP 13.565-905 - São Carlos - SP - Brasil  
Fones: (016) 3351-8028 Fax (016) 3351-8025 Telex 162369 - SCUF - BR  
[cephumanos@power.ufscar.br](mailto:cephumanos@power.ufscar.br)  
<http://www.propq.ufscar.br>

- O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).
  - O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprovou (Res. CNS Item III.3.z), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa (Item V.3) que requeiram ação imediata.
  - O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.
  - Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprobatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, item III.2.e).
  - Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente dentro de 1 (um) ano a partir desta dada e ao término do estudo.
- São Carlos, 18 de novembro de 2010.

  
Prof. Dr. Daniel Vendruscolo  
Coordenador do CEP/UFSCar