

## Influência de estímulos cutâneos plantares sobre a sensibilidade e controle postural em idosos

*Influence of plantar cutaneous stimuli on sensitivity and postural control in the elderly*

*Influencia de los estímulos cutâneos plantares en la sensibilidad y el control postural en ancianos*

Fábio Marcon Alfieri  
Carolyne Freita Vieira  
Dóris Sá de Souza  
Larissa Antunes de Azevedo  
Natália Cristina Oliveira Vargas e Silva

**RESUMO:** A diminuição da sensibilidade cutânea plantar pode resultar na redução do controle postural em idosos, tornando-os mais suscetíveis a quedas. O objetivo deste estudo foi verificar a influência de um programa de estimulação cutânea plantar, sobre o limiar de sensibilidade e controle postural em indivíduos idosos. Este foi um estudo clínico prospectivo, randomizado e simples-cego, no qual participaram 36 indivíduos idosos acima de 60 anos de idade de ambos os sexos, submetidos ao teste Timed Up and Go (TUG), para mensurar a mobilidade funcional, teste de apoio unipodal para avaliar o equilíbrio estático, e avaliação da sensibilidade plantar por estesiometria com monofilamentos de nylon. Os idosos foram divididos em dois grupos. O grupo-controle não passou por nenhuma intervenção e foi orientado a não mudar o estilo de vida. Já o grupo-experimental foi orientado a realizar intervenções domiciliares por 3 semanas. Após esse período, todos os participantes foram reavaliados. Os resultados revelaram que ambos os grupos apresentaram maior sensibilidade cutânea plantar após 3 semanas; porém, não foram observadas alterações no controle postural. Ambos os grupos demonstraram melhora em relação à sensibilidade cutânea plantar, e não houve diferença entre eles.

**Palavras-chave:** Idoso; Equilíbrio Postural; Envelhecimento.

**ABSTRACT:** *Decreased plantar skin sensitivity may result in reduced postural control in the elderly, making them more susceptible to falls. The objective of this study was to verify the influence of a plantar cutaneous stimulation program on the sensitivity threshold and postural control in elderly individuals. This was a prospective, randomized, single-blind clinical study involving 36 elderly individuals older than 60 years of age of both sexes, submitted to the Timed Up and Go (TUG) test to measure functional mobility, unipedal stance test to evaluate static balance, and evaluation of plantar sensitivity by sensation threshold test with nylon monofilaments. Elderly were divided into two groups. The control group did not undergo any intervention and was instructed not to change their lifestyle. The experimental group was oriented to perform home interventions for 3 weeks. After this period, all participants were reassessed. Results revealed that both groups showed higher plantar skin sensibility after 3 weeks, but no changes were observed in postural control. Both groups showed improvement in plantar cutaneous sensitivity, and there was no difference between them.*

**Keywords:** *Aged; Postural balance; Aging.*

**RESUMEN:** *La disminución de la sensibilidad cutánea plantar puede resultar en la reducción del control postural en ancianos, haciéndolos más susceptibles a caídas. El objetivo de este estudio fue verificar la influencia de un programa de estimulación cutánea plantar sobre el umbral de sensibilidad y control postural en individuos ancianos. Este fue un estudio clínico prospectivo, aleatorizado y simple ciego en el que participaron 36 individuos mayores de 60 años de ambos sexos, sometidos a la prueba Timed Up and Go (TUG), para medir la movilidad funcional, prueba de apoyo unipodal para evaluar el equilibrio estático, y evaluar la sensibilidad plantar por estosiometría con monofilamentos de nylon. Los ancianos se dividieron en dos grupos. El grupo control no pasó por ninguna intervención y fue orientado a no cambiar el estilo de vida. El grupo experimental fue orientado a realizar intervenciones domiciliarias por 3 semanas. Después de ese período, todos los participantes fueron reevaluados. Los resultados revelaron que ambos grupos presentaron mayor sensibilidad cutánea plantar después de 3 semanas, pero no se observaron alteraciones en el control postural. Ambos grupos demostraron una mejora en relación a la sensibilidad cutánea plantar, y no hubo diferencia entre ellos.*

**Palabras claves:** *Anciano; Equilibrio postural; Envejecimiento.*

## **Introdução**

O envelhecimento é um processo natural que gera alterações predisponentes à redução das capacidades somatossensoriais (Alfieri, 2008; Puszczalowska, Bujas, Jandzis, & Zak, 2017).

Estas, por sua vez, são importantes para a manutenção do controle postural, que se dá por meio do processamento dos sistemas visual, vestibular e receptores proprioceptivos, incluindo os mecanorreceptores da região plantar (Patel, Magnusson, Kristinsdottir, & Fransson, 2009). A informação sensorial da região cutânea plantar é muito importante para a manutenção do controle postural e também durante a marcha, pois detecta mudanças de pressão da região durante os movimentos (Bretan, 2012).

A alteração sensitiva cutânea plantar aumenta significativamente o risco de queda, e sabe-se que cerca de 30% dos idosos com 65 anos e 40% daqueles com 75 anos ou mais caem ao menos uma vez (Tinetti, Speechley, & Ginter, 1988).

Como a diminuição da sensação cutânea plantar acontece nos idosos e está relacionada com o controle postural (Ueda, & Carpes, 2013; Bretan, Pinheiro, & Corrente, 2010; Araneda, & Solarza, 2013); programas de exercícios que realizem a estimulação sensorial desta região podem ser benéficos para a melhoria da sensibilidade, bem como do controle postural.

A literatura relata que exercícios proprioceptivos são benéficos para o controle postural (Alfieri, 2008; Araneda, & Solarza, 2013; Barnett, Smith, Stephen, Williams, & Baumand, 2003); Rogers, Fernandez, & Bohlken, 2001); Hu, & Woollacott, 1994), porém, os autores dos estudos em questão realizaram exercícios diversos combinando alongamentos, fortalecimentos, propriocepção, coordenação motora, entre outros.

Especificamente sobre a estimulação cutânea plantar, pelo nosso conhecimento, não existem estudos que tenham realizado apenas exercícios proprioceptivos de estimulação cutânea plantar, a fim de verificar a mudanças na sensibilidade e no controle postural em idosos.

Como a sensibilidade cutânea plantar pode se alterar com o envelhecimento, e é importante para o controle postural, um programa de estimulação cutânea plantar pode suscitar informações proprioceptivas da região cutânea plantar, promovendo melhora do equilíbrio corporal.

Diante disso, o objetivo deste estudo foi verificar os efeitos sobre a sensibilidade cutânea plantar e controle postural de idosos submetidos a um programa de estimulação cutânea plantar.

## Método

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Adventista de São Paulo (parecer número 2.117.856) e conduzido de acordo com as normas da Resolução 466 do Conselho Nacional de Saúde.

Este foi um estudo clínico prospectivo, randomizado e simples-cego, do qual participaram 36 indivíduos idosos de ambos os sexos.

O recrutamento dos participantes da pesquisa foi feito por meio de contato direto com os indivíduos que frequentavam a Policlínica Universitária de um Centro Universitário privado da cidade de São Paulo.

Participaram do estudo indivíduos com idade igual ou maior a 60 anos, capazes de caminhar de maneira independente, sem uso de órteses ou próteses, e sem lesões nos membros inferiores capazes de afetar a locomoção ou postura.

Não participaram deste estudo aqueles com déficits neurológicos, compressão de cauda equina, história prévia de trauma em membros inferiores, neuropatia diabética, afecções nos pés como bolhas, úlceras ou deformações, histórico de doenças cerebelares e vestibulares.

Os voluntários foram submetidos a uma anamnese acerca de dados demográficos (idade, sexo, etnia, escolaridade, peso e estatura). Foi calculado o índice de massa corporal (IMC) pela divisão do peso (kg) pelo quadrado da estatura (m). Os resultados do IMC foram classificados em: baixo peso ( $IMC < 20 \text{ kg/m}^2$ ), eutrófico ( $IMC$  de 20 a  $24,99 \text{ kg/m}^2$ ), sobrepeso ( $IMC$  de 25 a  $29,99 \text{ kg/m}^2$ ), e obesidade ( $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) (Vannucchi, Unamuno, & Marchini, 1996).

Para avaliar a mobilidade funcional, foi utilizado o teste Timed Up and Go (TUG). O teste consiste em mensurar em segundos o tempo gasto pelo indivíduo para levantar da cadeira, andar três metros, voltar e sentar-se novamente na cadeira. O teste foi repetido três vezes, sendo selecionado o menor tempo para as análises (Podsiadlo, & Richardson, 1991).

O equilíbrio estático foi mensurado pelo teste de Apoio Unipodal. Este teste é utilizado para avaliar o equilíbrio, e consiste em pedir para o indivíduo equilibrar-se em apenas um dos pés com olhos abertos por um tempo máximo de 30 segundos.

Foram realizadas três tentativas, sendo considerada a melhor das três para a análise. Durante o teste, o avaliador esteve ao lado do participante, a fim de prevenir e evitar quedas (Gustafson, Noaksson, Kronhed, Möller, M., & Möller, C., 2000).

A avaliação da sensibilidade plantar foi medida pela estesiometria (Patel, & Johansson, 2010) com monofilamentos de nylon, com o mesmo comprimento e diferentes diâmetros, gerando pressão padronizada sobre a pele (SORRI Bauru, Semmes-Weinstein Monofilaments).

Os resultados deste teste foram obtidos conforme a classificação dos monofilamentos e suas cores: verde e azul - sensibilidade normal; violeta - dificuldade de distinguir forma e temperatura; vermelho - discreta perda da sensação protetora (vulnerável a lesões); laranja - leve perda da sensação protetora; rosa - perda da sensação protetora e nenhuma resposta (perda total da sensibilidade).

Para a comparação entre os casos, um escore numérico foi designado para cada cor (verde=1; azul=2; violeta=3; vermelho=4; laranja=5; e rosa=6). Ambos os pés foram avaliados, tendo sido adotados os pontos previamente descritos no estudo de Ueda e Carpes (2013), nas regiões do ante pé, médio pé e retro pé, nos seguintes pontos: região dorsal - entre o 1º e 2º metatarsos, região plantar - no 5º, 3º e 1º metatarsos e abaixo desses pontos, na porção lateral da região do médio pé (medial e distal), e na região central do calcâneo.

Os idosos foram divididos em dois grupos por meio de sorteio simples: grupo-experimental (GE) e grupo-controle (GC). As avaliações foram feitas individualmente, em ambiente reservado por um avaliador, que desconhecia a qual grupo o idoso pertencia. As avaliações aconteceram antes e após o programa de intervenção.

Os indivíduos do grupo-experimental foram orientados a realizar sessões diárias de estimulação cutânea plantar em domicílio. Estas sessões tinham duração aproximada de 30 minutos, durante 3 semanas.

Os participantes do GE passaram por uma sessão inicial em que aprenderam a realizar os exercícios sensoriais e receberam os materiais necessários para a execução domiciliar (esponja, bola proprioceptiva e massagador manual). O grupo-controle foi orientado a não mudar o estilo de vida, nem tampouco realizar qualquer tipo de exercício que estimulasse a sensibilidade plantar.

## Programa de Exercícios Sensoriais

O programa de intervenção foi composto pelos seguintes exercícios:

**Relaxamento:** amassamento profundo e superficial da face plantar dos pés, deslizamento superficial, utilizando as mãos, por aproximadamente 5 minutos em ambos os pés.

**Exercícios proprioceptivos:** a partir da posição sentada, os participantes deveriam colocar a bola proprioceptiva embaixo de um dos pés e apertá-la e deslizá-la sob a face plantar por 5 minutos em cada um dos pés. Utilizando a esponja, o paciente deveria realizar movimentos circulares nos pés, utilizando as duas faces da esponja, cerca de 5 minutos em cada um dos pés. Com o massageador manual, o paciente foi orientado a realizar o deslizamento em toda a superfície plantar, por aproximadamente 5 minutos em cada um dos pés.

## Análise dos dados

A análise dos dados foi feita em pacote estatístico SPSS v.22 para Windows. Os dados foram apresentados em médias  $\pm$  desvios-padrão. As comparações entre os grupos de pacientes antes da intervenção foram feitas pelo teste t para amostras independentes (variáveis contínuas) ou pelo teste de Qui-quadrado (variáveis categóricas). A comparação do efeito da intervenção entre os grupos foi feita pela análise de variância a dois fatores (2 way-anova). Em todos os casos, o nível descritivo  $\alpha$  estabelecido foi de 5% ( $\alpha < 0,05$ ).

## Resultados

Participaram deste estudo 36 indivíduos, a maior parte (80,5%) do sexo feminino. Os grupos se mostraram homogêneos em relação ao IMC, idade, peso, estatura e predominância de gênero (Tabela 1).

Tabela 1 - Características gerais da amostra

	GE	GC	p
n	18	18	
Homens/Mulheres	3/15	4/14	1,00
Idade (anos)	68,6 ± 6,6	69,6 ± 8,4	0,69
Peso (kg)	72,9 ± 13,5	71,3 ± 11,0	0,68
Estatura (cm)	158 ± 0,8	158 ± 0,9	>0,9
IMC (kg/cm <sup>2</sup> )	29,1 ± 4,1	28,2 ± 4	0,49

IMC: índice de massa corporal, kg: quilogramas, cm: centímetros;

GE: grupo-experimental; GC: grupo-controle.

Dados expressos como médias ± desvios-padrão.

Em relação à mobilidade funcional (TUG), embora tenha havido redução da média do tempo para realização do teste no GE e aumento desta variável no GC, não foram verificadas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos após a intervenção (efeito de interação  $p=0,34$ ). Situação semelhante foi observada em relação ao tempo de apoio unipodal: houve aumento do tempo médio no GE e redução no GC após a intervenção, porém sem significância estatística (efeito de interação  $p=0,07$ ) (Tabela 2).

No que diz respeito à estesiometria, ambos os grupos exibiram valores significativamente mais baixos após as 3 semanas de intervenção (efeito de tempo  $p<0,001$ ), sem diferença significativa entre eles (efeito de interação  $p=0,15$ ).

Tabela 2 - Comparação entre os grupos antes e após a intervenção

	GE pré-	GE pós-	GC pré-	GC pós-
TUG (s)	10,2 ± 1,4	9,9 ± 2,12	9,7 ± 1,5	11,62 ± 5,93
Estesiometria	27,2 ± 5,4	17,8 ± 0,10	25,5 ± 6,7	21,59 ± 0,3*
Apoio Unipodal (s)	19,3 ± 10	24,3 ± 8,97	19,9 ± 9,3	17,9 ± 8,49

s: segundos; GE: grupo-experimental; GC: grupo-controle.

Dados expressos como médias±desvios-padrão. \*Efeito de tempo  $p<0,001$

A comparação da variação observada em cada grupo (delta TUG, delta estesiometria e delta tempo de apoio unipodal) revelou não haver diferença significativa entre eles ( $p>0,05$ ).

## Discussão

Alterações na distribuição da pressão plantar ocorrem em indivíduos idosos por conta da redução do número de receptores na superfície plantar, pela diminuição da velocidade de condução nervosa, e pelo aumento do limiar de percepção tátil e vibratória na superfície plantar (Wells, Ward, Chua, & Inglis, 2003). Considerando-se que os sistemas vestibular, visual, musculoesquelético e somatossensorial fazem parte da manutenção do controle postural (Speers, Kuo, & Horak, 2002), a realização de atividades que excitam estes sistemas pode promover melhoria no equilíbrio postural, ou seja, o controle postural de indivíduos idosos pode ser aprimorado pela prática regular de exercício físico com ênfase na estimulação proprioceptiva (Alfieri, 2008; Alfieri, Moraes, & Cecilia, 2008). Contudo, não foi observada melhoria significativa no controle postural, nem tampouco diferença entre os grupos.

Estudos prévios sobre esta temática (Alfieri, 2008; Araneda, & Solarza, 2013; Rogers, Fernandez, & Bohlken, 2001); Barnett, *et al.*, 2003; Hu, & Woollacott, 1994), além da estimulação cutânea plantar realizam diversos outros tipos de exercícios, que por sua vez também podem ter contribuído para a melhoria na propriocepção cutânea plantar, refletindo numa melhor sensibilidade cutânea. Outros fatores a serem considerado envolvem o tempo de intervenção e o uso de diferentes técnicas de avaliação (Alfieri, Moraes, & Cecilia, 2008; Ueda, & Carpes, 2013; Barnett, *et al.*, 2003). Além disso, a não superioridade do grupo experimental em relação ao grupo controle neste estudo pode ter ocorrido pelo efeito do aprendizado da avaliação. Ainda, um visível melhor cuidado com a região plantar foi notado em todos os pés dos voluntários, o que também pode ter interferido na melhoria da sensibilidade de ambos os pés.

Os participantes do GE e GC se mostraram homogêneos no tocante à média de idade e IMC. Os resultados deste estudo apontam que, aparentemente, somente exercícios de estimulação cutânea plantar não melhoram o controle postural estático e dinâmico de idosos, quando realizados sem supervisão por 3 semanas. O equilíbrio estático, avaliado pelo teste de apoio unipodal, é de extrema importância, pois este tipo de equilíbrio contribui diretamente para as atividades da vida diárias dos idosos, impactando sua independência e vida cotidiana.



Contudo, embora tenha ocorrido um ligeiro aumento no tempo de teste nos voluntários do GE e decréscimo no GC, as diferenças entre os grupos não foram significantes.

Em relação ao TUG, quanto menor o tempo de execução, melhor a condição de equilíbrio dinâmico do indivíduo (Shumway-Cook, & Woollacott, 2003). No presente estudo não foram observadas alterações significantes, evidenciando não haver modificações na mobilidade funcional / equilíbrio dinâmico após 3 semanas de estimulação cutânea plantar em idosos da comunidade.

Outra explicação para a não melhoria do controle postural avaliada tanto pelo teste Timed Up and Go quanto pelo teste de Apoio Unipodal, deve-se ao fato de que os exercícios foram realizados pelos próprios voluntários. Embora tenha ocorrido uma sessão demonstrativa sobre como realizar a estimulação cutânea, e embora os participantes tenham sido orientados a manterem um diário das sessões realizadas, não há como garantir com precisão se as sessões foram de fato realizadas, nem se foram respeitadas a qualidade e a quantidade propostas para os exercícios de estimulação.

Neste estudo optou-se por realizar a estimulação cutânea plantar em domicílio a fim de testar se a orientação dada seria suficiente para a melhoria da sensibilidade e do controle postural. Além disso, o custo reduzido desse tipo de intervenção e a otimização do tempo dos voluntários foram fatores relevantes considerados.

Assim, conclui-se que o programa de intervenção aplicado neste estudo não foi suficiente para alterar significativamente a mobilidade funcional e o equilíbrio estático dos idosos, mas por outro lado, os participantes desenvolveram aumento da sensibilidade cutânea plantar.

Estudos futuros com amostras maiores, mais tempo de intervenção, que comparem intervenção domiciliar com supervisionada, e que utilizem medidas diretas como plataforma de força, poderão esclarecer melhor este importante tema em pacientes idosos.

## Referências

Alfieri, M. F. (2008). Distribuição da pressão plantar em idosos após intervenção proprioceptiva. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 10(2), 137-142. Recuperado em 01 junho, 2018, de: <http://cev.org.br/biblioteca/distribuicao-pressao-plantar-idosos-apos-intervencao-proprioceptiva>.

Alfieri, F. M., Moraes, L., & Cecilia, M. (2008). Envelhecimento e o controle postural. *Saúde Coletiva*, 19, 30-33. Recuperado em 01 junho, 2018, de: [https://www.researchgate.net/publication/26544800\\_Envelhecimento\\_e\\_o\\_controle\\_postural](https://www.researchgate.net/publication/26544800_Envelhecimento_e_o_controle_postural).

Araneda, E. J., & Solorza, M. E. (2013). Sensibilidad cutánea plantar y balance dinámico en adultos mayores saludables de la comunidad: estudio relacional. *Fisioterapia e Pesquisa*, 20(4), 310-315. Recuperado em 01 junho, 2018, de: <http://dx.doi.org/10.1590/S1809-29502013000400002>.

Barnett, A., Smith, B., Stephen, S. R., Williams, M., & Baumand, A. (2003). O exercício em grupo com base na comunidade melhora o equilíbrio e reduz as quedas em pessoas idosas em risco: um ensaio clínico randomizado. *Idade e Envelhecimento*, 32(4), 407-414. Recuperado em 01 junho, 2018, de: [http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC\\_2016/anais/arquivos/RE\\_0744\\_0405\\_01.pdf](http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2016/anais/arquivos/RE_0744_0405_01.pdf).

Bretan, O., Pinheiro, R. M., & Corrente, J. E. (2010). Avaliação funcional do equilíbrio e da sensibilidade cutânea plantar de idosos moradores na comunidade. *Braz. J. Otorhinolaryngol.* (Impr.), 76(2), 219-224. Recuperado em 01 junho, 2018, de: <http://dx.doi.org/10.1590/S1808-86942010000200012>.

Bretan, O. (2012). Sensibilidade cutânea plantar como risco de queda em idosos. *Revista Associação Médica Brasileira*, 58(2), 132-132. Recuperado em 01 junho, 2018, de: <http://www.scielo.br/pdf/ramb/v58n2/v58n2a04.pdf>.

Gustafson, A. S., Noaksson, L., Kronhed, A. C., Möller, M., & Möller, C. (2000). Changes in balance performance in physically active elderly people aged 73-80. *Scand J Rehabil Med*, 32(4), 168-177. Recuperado em 01 junho, 2018, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11201623>.

Hu, M., & Woollacott, M. (1994). Multisensory training of standing balance in older adults. Postural stability and one-leg stance balance. *J Gerontol*, 13(49), 52-61. Recuperado em 01 junho, 2018, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8126353>.

Patel, M., Fransson, P., & Johansson, R. (2010). Foam posturography: standing on foam is not equivalent to standing with decreased rapidly adapting mechanoreceptive sensation. *Exp Brain Res*, 208(4), 519-527. Recuperado em 01 junho, 2018, de: doi: 10.1007/s00221-010-2498-6.

Patel, M., Magnusson, M., Kristinsdottir, E., & Fransson, P. A. (2009). The contribution of mechano receptive sensation on stability adaptation in the young and elderly. *Eur J Appl Physiol*, 105(2), 167-173. Recuperado em 01 junho, 2018, de: doi: 10.1007/s00421-008-0886-4.

Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The Timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*, 39(2), 142-148. Recuperado em 01 junho, 2018, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1991946>.

Puszczalowska-I, E., Bujas, P. J., Jandzis, S., & Zak, M. (2017). Feet deformities are correlated with impaired balance and postural stability in seniors over 75. *Plos One*, 12(9), e0183227. Recuperado em 01 junho, 2018, de: doi: 10.1371/journal.pone.0183227.

Rogers, M. E., Fernandez, J. E., & Bohlken, R. M. (2001). Training to reduce postural sway and increase functional reach in the elderly. *J Occup Rehabil*, 11(4), 291-298. Recuperado em 01 junho, 2018, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11826729>.

Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. H. (2003). *Controle Motor. Teoria e aplicações práticas*. (2ª ed.). (592 p.).

Speers, R. A., Kuo, A. D., & Horak, F. B. (2002). Contributions of altered sensation and feedback responses to changes in coordination of postural control due to aging. *Gait and Posture*, 16(1), 20-30. Recuperado em 01 junho, 2018, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12127183>.

Tinetti, M. E., Speechley, M., & Ginter, S. F. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*, 319(26), 1701-1707. Recuperado em 01 junho, 2018, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3205267>.

Ueda, L., & Carpes, F. P. (2013). Relação entre sensibilidade plantar e controle postural em jovens e idosos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 15(2), 215-224. Recuperado em 01 junho, 2018, de: <http://www.scielo.br/pdf/rbcdh/v15n2/08.pdf>.

Vannucchi, H., Unamuno, M. D. L., & Marchini, J. S. (1996). Avaliação do estado nutricional. *Medicina Ribeirão Preto*, 29(1), 05-18. Recuperado em 01 junho, 2018, de: <http://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/707/719>.

Wells, C., Ward, L. M., Chua, R., & Inglis, J. T. (2003). Regional variation and changes ageing in vibrotactile sensitivity in the human footsole. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 58(8), 680-668. Recuperado em 01 junho, 2018, de: doi: 10.1093/gerona/58.8.b680.

Recebido em 15/08/2018

Aceito em 30/09/2019

---

**Fábio Marcon Alfieri** - Doutor em Ciências Médicas, Universidade de São Paulo (USP).  
Docente da Graduação em Fisioterapia e Coordenador do Mestrado em Promoção da Saúde do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP).

E-mail: [fabio.alfieri@ucb.org.br](mailto:fabio.alfieri@ucb.org.br)

**Carolynne Freita Vieira** –Fisioterapeuta graduada pelo Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP).

E-mail: [carol\\_fv@hotmail.com](mailto:carol_fv@hotmail.com)

**Dóris Sá de Souza** - Discente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP).

E-mail: doriissa12@gmail.com

**Larissa Antunes de Azevedo** - Discente do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP).

**Natália Cristina de Oliveira Vargas e Silva** - Doutora em Ciências Médicas, Universidade de São Paulo (USP). Docente da Graduação em Educação Física e do Mestrado em Promoção da Saúde do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP).

E-mail: natalia.silva@unasp.edu.br