

**AValiação DAS PRESSões PLANTARES EM IDOSAS ANTES E DEPOIS DA PRÁTICA DO MÉTODO
PILATES SOLO**

EVALUATION OF PLANTAR PRESSURE IN OLD WOMEN BEFORE AND AFTER THE PRACTICE OF GROUND
PILATES METHOD

Talita Castro Silva

Centro Universitário Estácio do Ceará (ESTÁCIO)

Tayrone Rodrigues Lima

Centro Universitário Estácio do Ceará (ESTÁCIO)

Antônia Eduarda da Silva Fernandes

Centro Universitário Estácio do Ceará (ESTÁCIO)

Juliana Pires de Castro

Centro Universitário Estácio do Ceará (ESTÁCIO)

Diego Bastos Gonzaga

Centro Universitário Estácio do Ceará (ESTÁCIO)

Dr. Vasco Pinheiro Diógenes Bastos

Centro Universitário Estácio do Ceará (ESTÁCIO)

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo geral avaliar as pressões plantares de idosas antes e depois da prática do método Pilates no solo. Trata-se de uma pesquisa de campo, descritiva, exploratória, longitudinal com abordagem quantitativa. A amostra foi composta 6 idosas que foram avaliadas através da plataforma de baropodometria (Footwork®), antes e após a prática do método. A amostra foi composta 100% por mulheres, em sua maioria inativas, independentes, praticantes de outras atividades físicas e com IMC na faixa de sobrepeso. Verificou-se uma predominância de pé normal e um deslocamento de peso de acordo com o descrito como padrão na análise estática, já na análise dinâmica houve uma inversão dos valores anteroposterior antes e depois do Pilates. Conclui-se que a prática do Pilates pode melhorar de forma geral a estabilidade do idoso, proporcionando assim uma melhora no desempenho das atividades de vida diária e reduzindo o risco de quedas. Sugere-se assim, um acompanhamento específico de acordo com as necessidades individuais.

Descritores: Pilates. Pessoa Idosa. Pressão Plantar. Baropodometria.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the plantar pressures of old women before and after the practice of ground Pilates method. This is a field research, descriptive, exploratory, longitudinal with quantitative approach. The sample consisted of 6 old women who were evaluated using the baropodometry platform (Footwork®), before and after the practice of the method. The sample was composed by 100% of women, mostly retired, independent, practicing other physical activities and with BMI in the overweight range. It was verified a predominance of normal foot and weight displacement according to the described as standard in static analysis, while in the dynamic analysis there was an inversion of the anteroposterior values before and after Pilates. It is concluded that the practice of Pilates can generally improve the stability of the elderly, thus providing an improvement in the performance of activities of daily routine and reducing the risk of falls. A specific follow-up according to individual needs is suggested.

Keywords: Pilates. Elderly. Plantar Pressure. Baropodometry.

1 INTRODUÇÃO

Joseph Hubertus Pilates criador do método Pilates, nasceu na Alemanha, durante sua infância apresentou alguns comprometimentos de saúde como raquitismo, asma e febre reumática. Devido à fragilidade de seu estado de saúde trabalhou incansavelmente com atividade física, buscando uma melhora em seu condicionamento físico, tornando-se fisicamente forte e saudável (VILARDI, 2010).

Pilates trabalhou como enfermeiro e treinou os outros estrangeiros com os exercícios de cultura física que havia criado. Iniciou o uso das molas nas camas de hospital, desenvolvendo um sistema que inspirou a criação de seus equipamentos e de seu método (MARÉS *et al.*, 2012).

Após Primeira Guerra Mundial, Joseph retornou para a Alemanha, aperfeiçoando seu método dando início à criação de seus equipamentos, nomeados de *Cadillac ou Trapézio, Universal Reformer, Wunda Chair (Step Chair), Ladder Barrel e Small Barrel*. Posteriormente, acabou se estabelecendo nos Estados Unidos, na cidade de Nova Iorque (MARÉS *et al.*, 2012).

Os exercícios que compõem o método envolvem contrações isotônicas (concêntricas e excêntricas) e, principalmente, isométricas, com ênfase no que Joseph denominou *Power house* (ou centro de força) (SILVA; MANNRICH, 2009). Que tem como função estabilizar a coluna e a pélvis durante os movimentos, manter um adequado alinhamento da coluna contra a ação da gravidade, localizar o nosso centro de gravidade, criar movimentos eficientes da cadeia cinética, propiciar uma base de suporte para os movimentos dos membros (origem do movimento), gerar força para os movimentos do tronco e prevenir lesões (MARÉS *et al.*, 2012).

Durante a execução dos seus movimentos específicos, a exigência de músculos abdominais, músculos estabilizadores da coluna vertebral, iliopsoas, quadríceps, e da região lombos sacral e do assoalho pélvico, o que talvez justifique a melhora considerável nestes testes que têm por características as valências envolvidas na sua execução, como força muscular nos membros inferiores, equilíbrio e surpreendentemente capacidade aeróbia (CURI, 2009).

Então, durante os exercícios, a expiração é associada à contração dessas musculaturas e do diafragma (MARÉS *et al.*, 2012). Isso tudo, possivelmente, em função de uma melhora no tônus muscular, o que diminui a fadiga muscular durante a realização dessas tarefas em menos tempo hábil (CURI, 2009).

O método Pilates consiste na realização de exercícios físicos, que utiliza a gravidade e recursos mecanoterapêuticos como as molas, que atuam como resistência durante a execução do movimento, como também no auxílio do próprio movimento (RODRIGUES, 2010).

Visando o movimento consciente sem fadiga e dor, o método baseia-se em seis princípios: a respiração, o controle, a concentração, a organização articular, o fluxo de movimento e a precisão. É um método que trabalha com exercícios musculares de baixo impacto contracional, fortalecendo intensamente a musculatura abdominal (JAGO *et al.*, 2006). Sendo que os exercícios são adaptados às condições do paciente, e o aumento da dificuldade respeita as características e habilidades individuais (SILVA; MANNRICH, 2009).

Recentemente, o método passou a ser usado por profissionais de saúde, com o objetivo de integrar corpo e mente (CONCEIÇÃO; MERGENER, 2012). Trazendo a melhoria do condicionamento físico (flexibilidade, força e equilíbrio) e a consciência corporal (LOSS *et al.*, 2010).

Na fisioterapia, estudos mostram que o Pilates tem sido utilizado principalmente com fins reabilitadores, como: na estabilização do segmento lombo-pélvico, na restauração de funções de diferentes articulações e no tratamento da dor lombar (DONZELLI *et al.*, 2006).

Considerando que a manutenção do controle postural envolve os sistemas vestibular, visual, musculoesquelético e somatossensorial; atividades que estimulem estes sistemas podem incrementar o equilíbrio postural. Desta forma, a prática regular de exercício físico com ênfase na estimulação proprioceptiva pode favorecer o controle postural. A informação proprioceptiva e sensorial da superfície cutânea plantar é o principal sistema sensorial envolvido na manutenção do controle de equilíbrio em condições normais. Assim a estabilidade postural é alcançada através do repouso (equilíbrio estático), do movimento estável (equilíbrio dinâmico), ou pela recuperação da postura estática (equilíbrio recuperado) (ALFIERI, 2008).

Para manter o equilíbrio os adultos utilizam algumas respostas neuromusculares ou estratégias posturais (MELO; FERREIRA; PONTELLI, 2009). A primeira é conhecida como "pêndulo invertido", em que as oscilações de cabeça e quadril são concordantes, como na "estratégia do tornozelo", este modelo prevê que uma diminuição da rigidez resulta em uma maior amplitude de oscilação e vice-versa (HORAK, 2010). Sendo assim, essa rigidez mecânica mantém o corpo ereto (GIL *et al.*, 2011).

A segunda, mais flexível conhecido como "pêndulo duplo invertido" ou "estratégia do quadril" (MELO; FERREIRA; PONTELLI, 2009). Uma terceira estratégia que inclui a análise da sinergia axial e ajustes

posturais antecipatórios chama-se “estratégia do passo”, diante de um distúrbio externo, ele é seguido das estratégias posturais descritas acima (estratégias do tornozelo ou do quadril) ou pela estratégia dinâmica do passo (HORAK, 2010).

O organismo humano com o passar dos anos passa por um processo natural de envelhecimento, gerando modificações funcionais e estruturais (CINNAMON; PAWLIKOWSKA; NICHOLAS, 2011). Alterações do padrão de marcha e postura, e, alterações específicas do pé, que por alterarem a base de apoio (SACCO *et al.*, 2008). Também, podem alterar a propriocepção, o que leva a insegurança e a instabilidade postural predispondo os indivíduos a um evento que pode ser evitável, às quedas (LOPES, 2015).

Biomecanicamente, o pé, é subdividido longitudinalmente, em pé dinâmico, quando cumpre a função de sustentação e pé estático com a função de suporte de carga. É uma estrutura tridimensional, órgão sensorio motor, amortecedor e reflexogênico, que estabelece a base de sustentação do corpo. Em relação à variação de tipos de pés, eles apresentam tendência a influenciar na pressão plantar (LOPES, 2015). Outro fator que influencia a pressão plantar é a velocidade da caminhada juntamente com movimentos de flexão dorsal do tornozelo (ALFIERI; TEODORI, GUIRRO, 2006).

Assim o pé humano é considerado uma das estruturas biomecânicas do corpo humano com maior complexidade e a única que atua em “parceria” com uma superfície externa (TÁBUAS, 2012). Uma adequada biomecânica do pé é responsável pela manutenção da postura e uma distribuição simétrica da pressão plantar (CASTRO, 2007). Além de exercer um efeito importante no controle postural durante a posição ortostática e na marcha (FORTALEZA *et al.*, 2011).

Altas pressões plantares podem ser fator causal de várias doenças e deformidades que acometem os pés como dores, fraturas por estresse, calosidades e ulcerações neuropáticas (MENZ; MORRIS, 2006). Alterando a área de contato prejudicando o controle postural e assim o equilíbrio, pois afetam as informações somatossensoriais (ALFIERI; TEODORI, GUIRRO, 2006).

A análise dessas pressões desempenha papel importante para uma proposta prevenção aos transtornos dos membros inferiores, especialmente os do pé (ZAMMIT, MENZ; MUNTEANU, 2010). Já que este dado pode fornecer um indicativo da função do pé durante a marcha e a postura (FORTALEZA *et al.*, 2011).

Os dados obtidos em uma análise de pressão plantar podem ajudar a entender os problemas e estabelecer uma forma de tratamento adequada para as desordens musculoesqueléticas, tegumentares e neurológicas. Quando os dados de pressão plantar, obtidos nas avaliações, forem atípicos, o fisioterapeuta ou outros profissionais da saúde podem usá-los para modificar ou estabelecer um novo programa de tratamento por meio de alterações nos calçados, órteses e exercícios terapêuticos. Essas informações, também são úteis para melhorar o entendimento das possíveis relações entre pressão plantar e postura dos membros inferiores (FORTALEZA *et al.*, 2011). Com o avançar do tempo e o conseqüente avanço da tecnologia foram desenvolvidos diversos sistemas capazes de efetuar a medição da pressão plantar (KEJUSERS *et al.*, 2009).

Existem diversos equipamentos disponíveis no mercado atualmente para avaliação da pressão plantar, e podemos dividi-los em plataformas, que mensuram a pressão entre o pé e solo (baropodometria), e os sistemas de palmilhas que mensuram a pressão entre o pé e o calçado (CASTRO, 2007).

Na avaliação estática, é possível determinar o tipo de pé: neutro, plano ou cavo e na avaliação dinâmica os padrões de pressão do pé com o solo durante a fase de apoio da marcha, desde o choque do calcanhar até a fase de impulsão. Já a baropodometria dinâmica, pode auxiliar no diagnóstico de alterações podais e tem sido utilizada para investigar a pronação subtalar durante a marcha. Na baropodometria, pode-se observar a intensidade da pressão do mediopé e do retropé que, por sua vez, têm relação direta com o movimento de pronação e a manutenção do arco plantar (RODRIGUES, 2013).

A pesquisa se faz necessária devido a não existência de comprovação científica de que o método Pilates produz alterações nas pressões plantares, podendo o estudo agregar conhecimento científico sobre o tema abordado, fornecendo subsídios aos profissionais da área para estratégias de tratamento.

O presente estudo teve como objetivo geral avaliar as pressões plantares de idosas antes e depois da prática do método Pilates no solo, e como específicos: traçar o perfil sociodemográfico da amostra em estudo, verificar as pressões plantares dos participantes do estudo antes e depois do início do tratamento e comparar essas pressões antes e depois da prática do método Pilates solo.

2 MÉTODO

O presente estudo trata-se de uma pesquisa de campo, descritivo, exploratório, longitudinal com abordagem quantitativa, realizado no período de agosto a novembro de 2016 no Centro Universitário Estácio do Ceará, situado na Rua Eliseu Uchoa Beco, nº 600, bairro Água Fria, Fortaleza/CE, mediante aprovação do Comitê de Ética do Centro Universitário Estácio do Ceará (Protocolo Nº 1828.781).

A população foi composta por 11 mulheres participantes do projeto Pilates do Instituto Sênior do Centro Universitário Estácio do Ceará tendo como variáveis: idade, índice de massa corpórea, traumas físicos no último ano, realização de outras atividades físicas e tempo de frequência no projeto.

Foram incluídas na amostra mulheres idosas participantes do Instituto Sênior que realizem o método de Pilates, independentemente da idade e do tempo de participação do projeto.

Foram excluídas as participantes do projeto que apresentem deficiências auditivas e visuais sem uso de métodos corretivos, lesões nos membros inferiores (MMII) e coluna no último ano, uso de próteses e órteses no membro inferior e coluna e patologias neurológicas prévias.

Para tanto foi realizado uma visita ao projeto de responsabilidade social Instituto Sênior; na ocasião foram expostos os objetivos do estudo e solicitado à autorização para a realização dele.

Tendo-se mantido contato com os pacientes, foi apresentando os objetivos do estudo e solicitado à assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. A coleta de dados foi realizada no laboratório de baropodometria onde os pacientes responderam o formulário de avaliação que contendo perguntas subjetivas a fim de registro das informações. O exame foi realizado pelo responsável pelo aparelho e em seguida preencheu-se o formulário com os dados dos pacientes na plataforma do exame para efeito de cadastro para assim ser realizado o mesmo.

O equipamento usado nesse estudo foi Footwork® que permite captar, comparar e mensurar as pressões nas diferentes regiões da superfície plantar, é uma técnica informatizada, que permite mostrar a relação do pé com a postura durante a posição estática e a marcha, para isso será realizado um teste para familiarização, o mesmo será realizado como parte integrante da avaliação individualizada realizada pelo responsável, bolsista ou estagiários do projeto no início do tratamento e repetido como medida de reavaliação após 1 mês de atendimento, com frequência de três vezes na semana totalizando doze atendimentos. Foram levados em conta os resultados da baropodometria: análise estática e análise dinâmica.

Os participantes da pesquisa tiveram mínimas possibilidades de risco, como fadiga muscular e cansaço físico de leve a moderado durante os atendimentos e as avaliações que não promoveram nenhuma lesão física aos mesmos. Além de terem sido mínimas as possibilidades de risco ofertadas pela pesquisa, os voluntários obtiveram benefícios, pois no término do estudo o profissional tornou-se capaz de adequar a forma de atendimento.

Todas as informações coletadas foram processadas em uma frequência simples e percentual. A análise e interpretação dos dados estatísticos e os tratamentos das informações foram baseadas e apuradas através de planilhas eletrônica Excel, e apresentados sob a forma de gráficos, quadros e/ou tabelas. A partir dos resultados estes se tornaram públicos, tendo sido eles favoráveis ou não. As análises comparativas foram feitas no programa SPSS 22, usando teste de Wilcoxon sendo considerado significativo $p < 0,05$.

3 RESULTADOS

A população do presente estudo foi constituída de mulheres idosas participantes do projeto de Pilates sendo composta por 11 idosas que realizaram o exame de baropodometria, porém somente 54,5% (n=6) participaram das atividades de avaliação e do projeto, a idade média da amostra foi de $67 \pm 7,59$ anos, tendo 83,33% (n=5) da amostra como profissão inativa (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição dos dados de acordo com a profissão da amostra em estudo (Fortaleza/CE, 2016)

PROFISSÕES	n	%
Inativa	5	83,33%
Autônoma	1	16,66%
TOTAL	6	100%

Fonte: Autores.

Com relação ao índice de massa corpórea da amostra foi evidenciado uma média de $28,18 \pm 5,02$, sendo que 50% (n=3) da amostra representa o índice de sobrepeso que vai de 25 a 29,99 kg/m² (Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição de dados de acordo com o Índice de Massa Corpórea da amostra em estudo (Fortaleza/CE, 2016)

CLASSIFICAÇÃO IMC	n	%
Sobrepeso	3	50%
Normal	2	33,33%
Obesidade	1	16,66%
TOTAL	6	100%

Fonte: Autores.

Ao serem questionadas sobre a prática de outras atividades físicas 100% (n=6) da amostra em estudo afirmam praticar, sendo a hidroginástica praticada por 100% (n=6) da amostra e 50% (n=3) afirmam praticar outras atividades além da hidroginástica (Quadro 1).

Quadro 1 – Distribuição dos dados de acordo com a prática de atividade física pelas participantes da amostra em estudo (Fortaleza/CE, 2016)

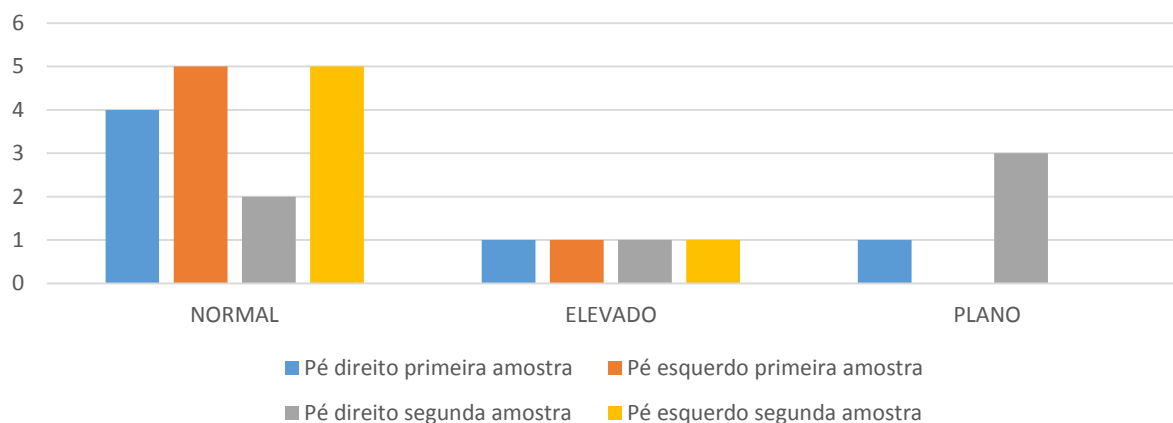
PRÁTICA DE ATIVIDADES	n	%
Hidroginástica	6	100%
Zumba	1	16,6%
Caminhada	1	16,6%
Aeróbica	1	16,6%

Fonte: Autores.

As participantes do estudo, ao serem interrogadas sobre possuírem deficiência auditiva e deficiência visual sem uso de métodos corretivos, 100% (n=6) da amostra afirmaram que não possuem nenhuma alteração auditiva, assim como fazem uso de um método corretivo para a visão, sendo este os óculos.

Quanto a presença de lesão de membros inferiores e coluna no último ano e ocorrência de quedas recentes 100% (n=6) da amostra em estudo afirmam não terem sofrido nenhum dano, e com relação a existência de doença neurológica e uso de órteses e próteses, 100% (n=6) das participantes do estudo relatam não possuírem e não fazem uso de nenhum dispositivo de auxílio.

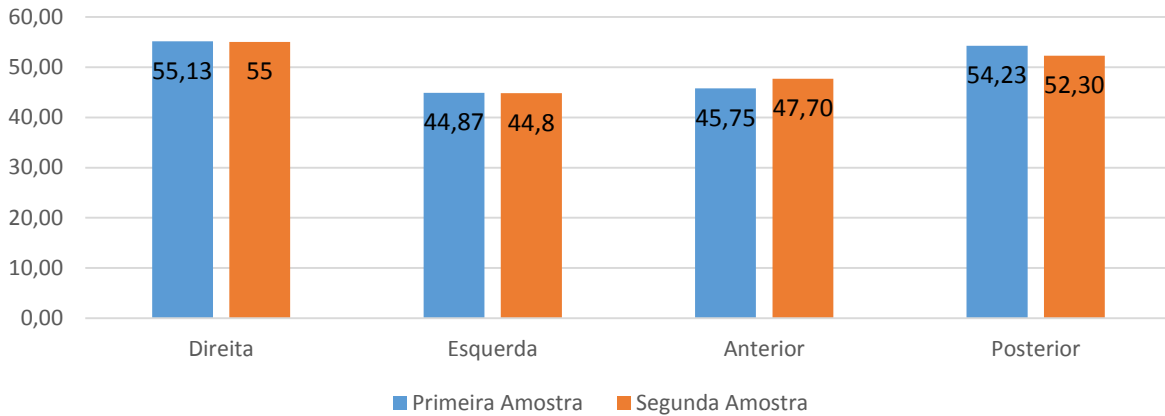
Através do exame de Baropodometria, na análise estática no primeiro teste observou-se que o tipo de pé normal está presente em 66,66% (n=4) da amostra em ambos os pés, dos que não apresentaram a normalidade destaca-se que 16,66% (n=1) apresenta ambos os pés elevados e 16,66% (n=1) apresenta pé direito plano e pé esquerdo normal, enquanto no segundo teste observou-se que 33,33% (n=2) apresentam ambos os pés normais, 16,66% (n=1) apresenta ambos os pés elevados e 50% (n=3) apresenta-se com o pé direito plano e o pé esquerdo normal (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Distribuição dos dados de acordo com os tipos de pé (Fortaleza/CE, 2016)

Fonte: Autores.

Ao ser analisado o deslocamento de peso na análise estática os resultados não tiveram diferença significativa para anterior ($p=0,173$) e posterior ($p=0,173$), assim como, para direita ($p=0,686$) e esquerda ($p=0,686$). Porém, evidenciou-se maiores valores, para a direita $55,13 \pm 2,13\%$ na primeira análise e na segunda análise $55 \pm 4,18\%$ e para a região posterior $54,23 \pm 8,69\%$ na primeira análise e na segunda análise $52,3 \pm 8,29\%$. Evidenciando o centro de gravidade posterior à direita em 66,66% ($n=4$) da amostra e anterior à direita em 33,33% ($n=2$) da amostra (Gráfico 2).

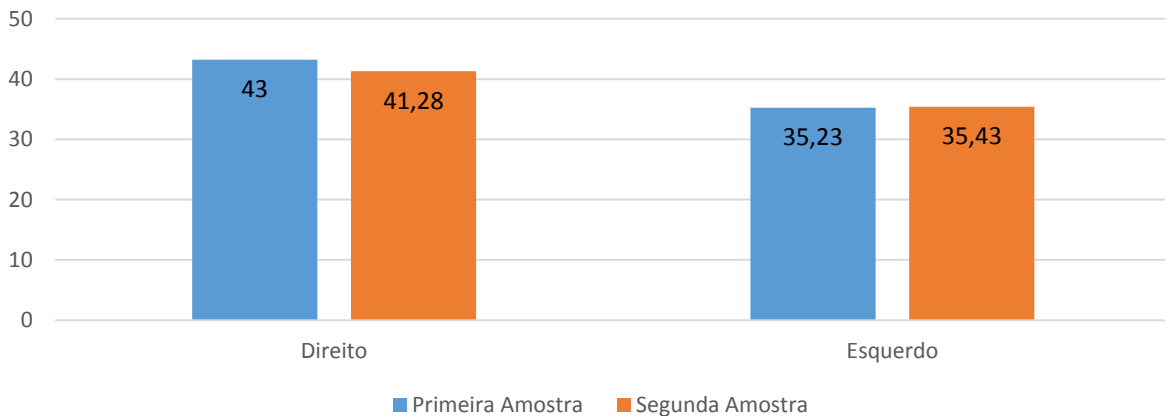
Gráfico 2 – Distribuição dos dados de acordo com o deslocamento de peso na análise estática (Fortaleza/CE, 2016)



Fonte: Autores.

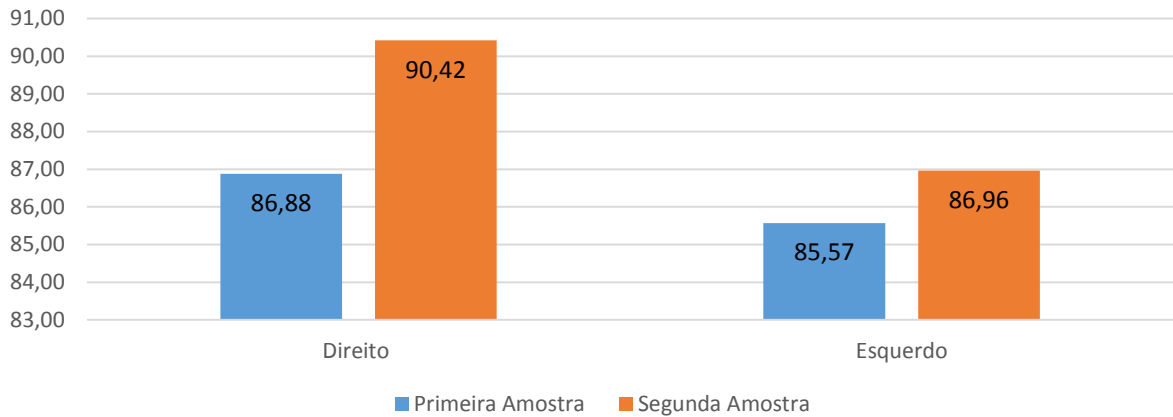
Verificado a média da pressão na análise estática no primeiro teste constatou-se uma média de $43 \pm 4,49$ Kpa no pé direito e $35,23 \pm 2,63$ Kpa no pé esquerdo, enquanto ao ser analisado o segundo teste verificou-se uma média de $41,28 \pm 3,06$ Kpa no pé direito e $35,43 \pm 4,09$ Kpa no pé esquerdo. Na análise estatística desses valores antes e depois do Pilates não foi evidenciado diferença significativa (pé direito, $p=0,345$; pé esquerdo $p=0,917$) (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Distribuição dos dados de acordo com a média da pressão na análise estática (Fortaleza/CE, 2016)



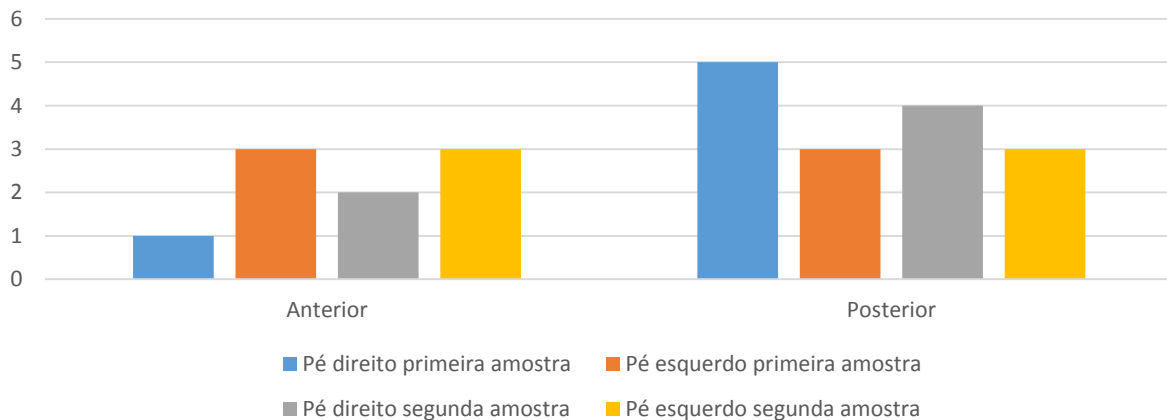
Fonte: Autores.

Ao ser verificado a área de superfície da polução em estudo na primeira análise e na segunda análise não foi evidenciado nenhuma diferença estatística tanto no pé direito ($p= 0,249$) como no esquerdo ($p= 0,463$), onde observou-se uma média de $86,88 \pm 14,52$ cm² no pé direito e $85,57 \pm 12,02$ cm² no pé esquerdo, no segundo teste evidenciou-se uma média de $90,42 \pm 11,11$ cm² no pé direito e uma média de $86,96 \pm 13,24$ cm² no pé esquerdo (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Distribuição dos dados de acordo com a área de superfície (Fortaleza/CE, 2016)

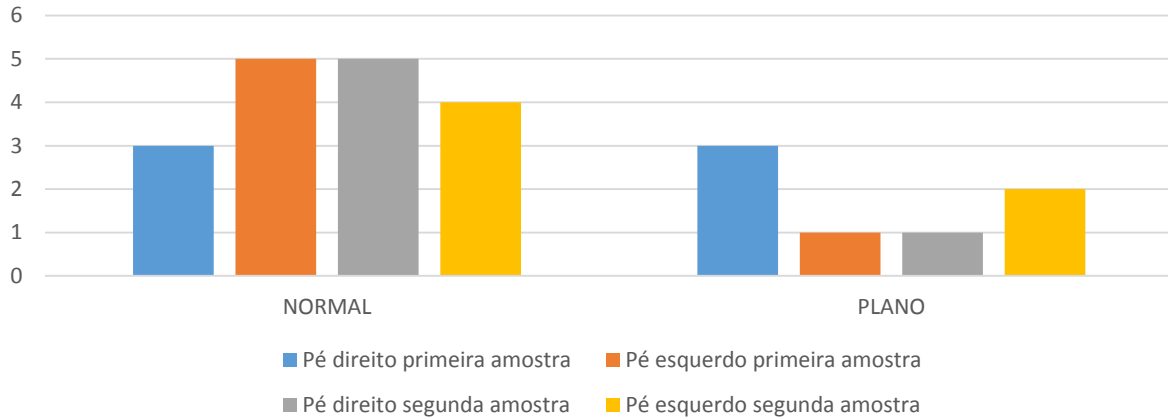
Fonte: Autores.

De acordo com os resultados analisados as zonas de maior pressão no primeiro teste encontram-se na região posterior de ambos os pés com 50% (n=3) e 16,66% (n=1) na região anterior de ambos os pés e 33,33% (n=2) da amostra apresentava no pé direito zona de maior pressão na região posterior e no pé esquerdo na região anterior, no segundo teste observou-se que 33,33% (n=2) da amostra apresentaram zona de maior pressão na região posterior em ambos os pés, 16,66% (n=1) apresentou zona de maior pressão na região anterior de ambos os pés e 33,33% (n=2) apresentaram zona de maior pressão posterior no pé direito e anterior no pé esquerdo e 16,66% (n=1) apresentou no pé direito zona de maior pressão na região anterior e no pé esquerdo na região posterior (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Distribuição dos dados de acordo com a zona de maior pressão (Fortaleza/CE, 2016)

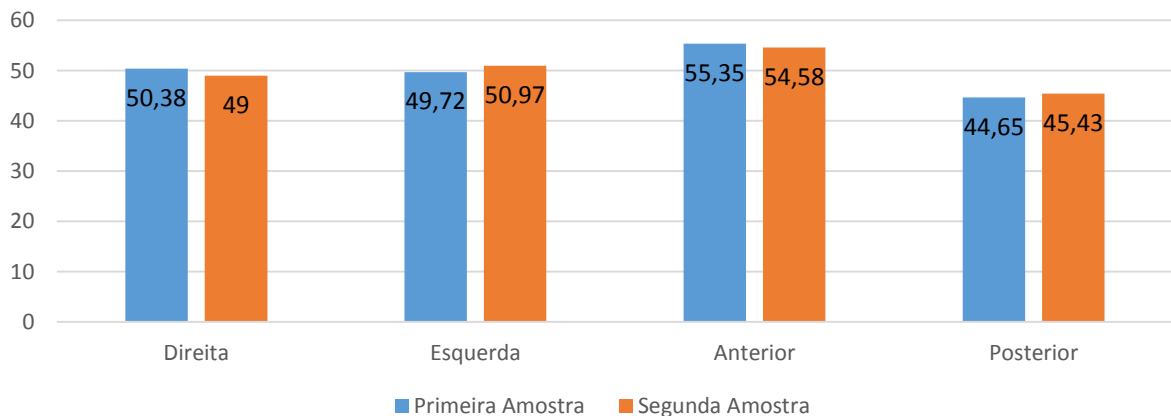
Fonte: Autores.

Na análise dinâmica foi identificado apenas dois tipos de pés em ambas análises, sendo na primeira análise 50% (n=3) composto por pé normal de ambos os pés e 16,66% (n=1) sendo plano em ambos os pés e 33,33% (n=2) sendo plano no pé direito e normal no pé esquerdo. Na segunda análise verificou-se uma porcentagem de 66,66% (n=4) da amostra apresentava ambos os pés normais e 16,66% (n=1) apresentou ambos os pés planos e 16,66% (n=1) apresentou o pé direito normal e o pé esquerdo plano (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Distribuição dos dados de acordo com os tipos de pé na análise dinâmica (Fortaleza/CE, 2016)

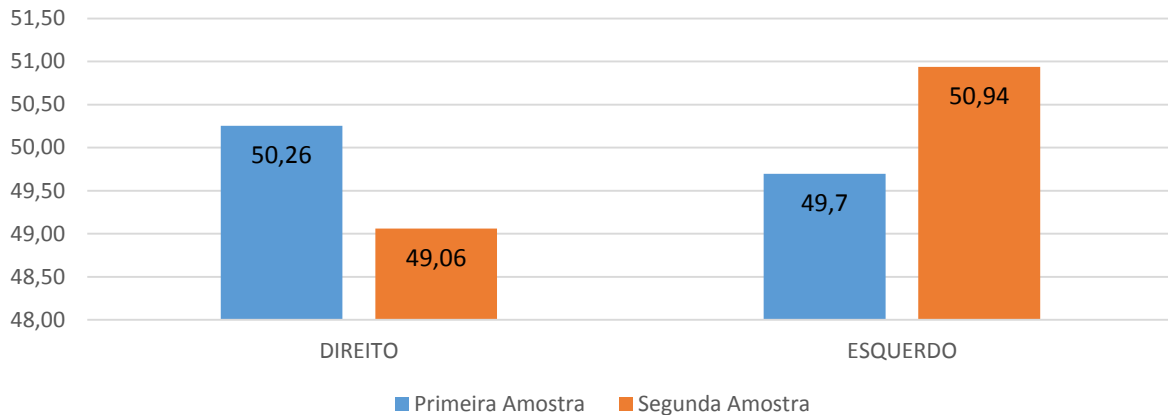
Fonte: Autores.

Ao averiguar o deslocamento de peso na análise dinâmica os resultados não tiveram diferença significativa para anterior ($p=0,600$) e posterior ($p=0,600$), assim como, para direita ($p=0,75$) e esquerda ($p=0,74$) antes e depois da prática de Pilates. Porém, evidenciaram-se maiores valores, no primeiro teste para a direita com $50,38 \pm 2,18\%$ e no segundo teste $49,03 \pm 1,32$ e já para a região anterior $55,35 \pm 3,46\%$ na primeira análise e $54,58 \pm 2,89\%$ na segunda (Gráfico 7).

Gráfico 7 – Distribuição dos dados de acordo com o deslocamento de peso na análise dinâmica (Fortaleza/CE, 2016)

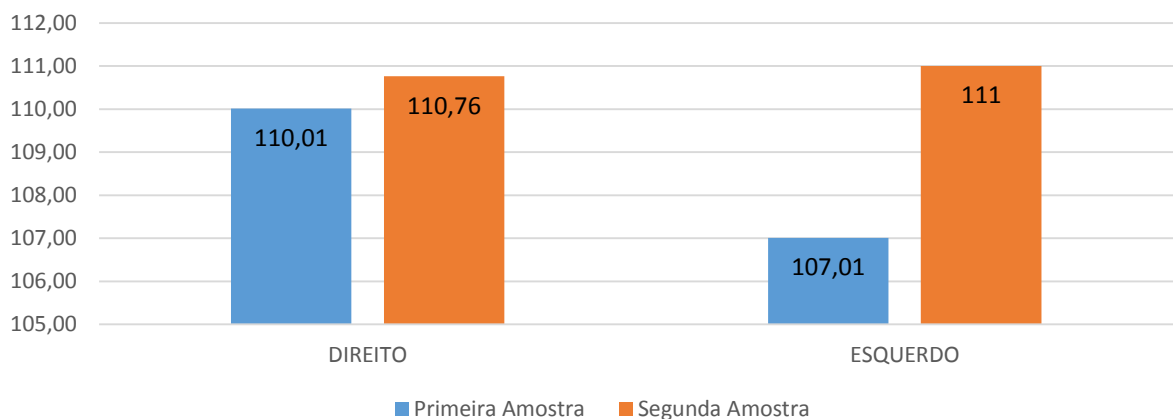
Fonte: Autores.

Verificando a média da pressão na análise dinâmica no primeiro teste constatou-se uma média de $50,26 \pm 2,15\%$ para a direita e $49,7 \pm 2,10\%$ para a esquerda, na segunda análise observa-se que para a direita temos uma média de $49,06 \pm 1,32\%$ e para a esquerda observa-se uma média de $50,94 \pm 1,32\%$. Na análise estatística desses valores antes e depois do Pilates não foi evidenciada diferença significativa (pé esquerdo $p=0,75$; pé direito, $p=0,116$) (Gráfico 8).

Gráfico 8 – Distribuição dos dados de acordo com a média da pressão na análise dinâmica (Fortaleza/CE, 2016)

Fonte: Autores.

Ao ser analisado a média da marcha no primeiro teste e no segundo teste não foi evidenciado nenhuma diferença estatística tanto no pé direito ($p= 0,917$) como no esquerdo ($p= 0,753$), onde observou-se uma média de $110,01 \pm 9,46$ cm² para a direita e $107,01 \pm 13,68$ cm² para a esquerda. No segundo teste verificou-se uma média de $110,76 \pm 8,62$ cm² para a direita e $111 \pm 11,21$ cm² para a esquerda (Gráfico 9).

Gráfico 9 – Distribuição dos dados de acordo com a média da marcha (Fortaleza/CE, 2016)

Fonte: Autores.

4 DISCUSSÃO

A amostra nesta pesquisa foi composta 100% por mulheres, estas com uma faixa etária de 54 a 76 anos, com idade média de $67 \pm 7,59$ anos, esse dado é confirmado com o estudo de Curi (2009), que evidenciou idades entre 65 a 74 anos com idade média de 68,13. Com relação a profissão os estudos não destacam qual a profissão mais evidente, porém no presente estudo foi evidenciado que 83,33% da amostra tem como profissão inativa.

Com relação à média do índice de massa corpórea o estudo de Lopes (2015), com população semelhante à do presente estudo apresentou o índice de massa corpórea de 26,36 kg/m², esse dado veio a confirmar o esse estudo mostrando uma média de $28,18 \pm 5,02$ kg/m², sendo assim podemos classificar como sobrepeso, onde 50% da amostra do atual estudo está inserida.

No presente estudo 100% da amostra afirma praticar outras atividades físicas além da pratica do método Pilates sendo a hidroginástica praticada por elas, indo ao encontro do estudo de Sacco (2008), onde a população semelhante afirma praticar outras atividades físicas, não especificando quais atividades.

Quanto à presença de deficiências visuais ou auditivas, assim como nesse estudo, os demais estudos excluíram da amostra os participantes que possuíam qualquer tipo de deficiência sem uso de corretores.

Segundo Lorenzetti (2006), de acordo com a altura do arco plantar, os indivíduos podem ser classificados nos seguintes tipos de pés: normal, cavo ou com o arco medial elevado e plano. Confirmando os achados do estudo, onde na análise estática encontrou-se indivíduos com os três tipos de pés

classificados, porém após o Pilates tivemos uma diminuição, onde a quantidade de ambos os pés normais passou de 4 para 2.

Já na análise dinâmica foram identificados apenas dois tipos de pés, sendo eles o pé plano e o normal, onde após a intervenção houve um aumento de ambos os pés normais passando de 3 para 4.

Ainda segundo Lorenzetti (2006), na posição ortostática bilateral cada tornozelo suporta aproximadamente 50% do peso corporal, e essa força divide-se em dois vetores, um para o calcâneo e outra para a cabeça dos metatarsianos. Atualmente considera-se em apoio bipodal com os pés descalços, que o calcâneo recebe 57% e o metatarso 43% do peso corporal. De acordo com estes dados, na análise estática do presente estudo encontraram-se valores semelhantes, enquanto na análise dinâmica verificou-se uma inversão da distribuição de peso entre calcâneo e metatarsos.

De acordo com Teodori, Guirro e Santos (2005), o centro de gravidade de um indivíduo em pé, com os braços ao longo do corpo, está sob uma linha vertical que toca o chão a cerca de 3 cm à frente da articulação tíbio-társica. Sua localização é ligeiramente anterior à segunda vértebra sacral. Considera-se que o centro de gravidade corresponde ao ponto em que se concentra toda a massa do corpo, sendo observado nesse estudo centro de gravidade predominante posterior à direita no primeiro teste e no segundo teste posterior à direita e anterior a direita, ambos com 50%.

O estudo realizado por Alfieri, Teodori e Guirro (2006) também avaliou as pressões plantares em idosos saudáveis, e obteve uma pressão média de $0,95 \pm 0,23$ Kgf/cm² (93,16 Kpa). Verificou-se que os valores vão de encontro a esse estudo tanto na análise estática quanto na dinâmica, o que aconteceu provavelmente devido à diferença de equipamentos utilizados para análise das pressões plantares. Segundo Lin e colaboradores (2006), outro fator que influencia a pressão plantar é a velocidade da caminhada juntamente com movimentos de flexão dorsal do tornozelo.

Conforme Castro (2014), a região do pé onde aparecem os maiores valores de pressão é o antepé, porém, a diferença da magnitude do pico da pressão entre o antepé e o retopé não é grande, estando de encontro ao presente estudo onde a prevalência de pressão se localiza na região posterior. Entretanto, não é claro na literatura o valor de pico de pressão plantar durante a caminhada que deva ser considerado como limiar para aumento do risco de lesões na superfície plantar.

No estudo de Alfieri, Teodori e Guirro (2006), demonstraram através da análise baropodométrica um aumento significativo da área de contato plantar nas posições de apoio bipodal. Esses resultados apontam um aumento das aferências cutâneo-plantares, com conseqüente facilitação do controle motor e estabilidade postural, o que pode favorecer a estabilidade para realização das atividades diárias e da marcha. Indo ao encontro dos achados do estudo onde obteve-se um aumento de cerca de 4% no pé direito após a prática do Pilates.

Cabe mencionar a dificuldade encontrada para a comparação dos achados com a literatura científica. Os estudos disponíveis não fazem ênfase da baropodometria com o método Pilates e os demais estudos que utilizam a baropodometria como instrumento de pesquisa não analisam as mesmas variáveis, assim como não é claro na literatura os valores de referência, isso talvez se deva ao fato de existir uma grande variedade de equipamentos no mercado. Ressaltamos assim, a importância de um consenso entre as variáveis a serem analisadas.

5 CONCLUSÃO

No presente estudo foi possível evidenciar que as idosas participantes da pesquisa são em sua maioria inativas, independentes, praticantes de outras atividades físicas e com IMC na faixa de sobrepeso. A análise baropodométrica das idosas praticantes do Pilates revelou alterações nas características anatômicas do pé, assim como um aumento da superfície de contato, sugerindo uma melhora no equilíbrio.

Conclui-se que a prática do Pilates pode melhorar de forma geral a estabilidade do idoso, proporcionando assim uma melhora no desempenho das atividades de vida diária e reduzindo o risco de quedas. Sugere-se assim, um acompanhamento específico de acordo com as necessidades individuais.

REFERÊNCIAS

ALFIERI, F. M.; TEODORI, R. M.; GUIRRO, R. R. J. Estudo baropodométrico em idosos submetidos à intervenção fisioterapêutica. **Fisiot. em Mov.**, v. 19, n. 2, p. 67-74, 2006.

- ALFIERI, F. M. Distribuição Da Pressão Plantar Em Idosos Após Intervenção Proprioceptiva. **Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.**, v. 2, n. 10, p. 137-42, 2008.
- CASTRO, F. M. de. **Estudo Baropodométrico de Pacientes Com Diabetes Mellitus Tipo 2**. 2007. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) – Universidade de Fortaleza, Fortaleza, 2007.
- CASTRO, M. P. de; MACHADO, L.; SOARES, D. P. Análise das pressões plantares durante a caminhada: Uma revisão da literatura. **RPcd**, v. 14, n. 2, p. 74-94, 2014.
- CINNAMON, S. B.; PAWLIKOWSKA, L.; NICHOLAS, J. S. Contemporary Human Genetic Strategies in Aging Research. **Ageing Res. Rev.**, v. 10, n. 2, p. 191-200, 2011.
- CONCEIÇÃO, J. S.; MERGENER, C. R. Eficácia do método Pilates no solo em pacientes com lombalgia crônica: relato de casos. **Rev. Dor.**, v. 13, n. 4, p. 385-88, 2012.
- CURI, V. S. **A Influência do Método Pilates Nas Atividades de Vida Diária de Idosos**. 2009. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- DONZELLI, S. *et al.* Two different techniques in the rehabilitation treatment of low back pain: a randomized controlled trial. **Eura Medicophys**, v. 42, n. 3, p. 205-10, 2006.
- FORTALEZA, A. C. S. *et al.* Avaliação das pressões plantares em diferentes situações por baropodometria. **Colloquium Vitae**, v. 3, n. 1, p. 06-10, 2011.
- GIL, A. W. O. *et al.* Relationship between force platform and two functional tests for measuring balance in the elderly. **Rev. Bras. Fisioter.**, v. 15, n. 6, p. 429-35, 2011.
- HORAK, F. B. Postural compensation for vestibular loss and implications for rehabilitation. **Restor. Neurol. Neurosci.**, v. 28, n. 1, p. 57-68, 2010.
- JAGO, R. *et al.* Effect of 4 weeks of Pilates on the body composition of young girls. **Prev. Med.**, v. 42, n. 3, p. 177-80, 2006.
- KEIJERS, N. L. *et al.* A new method to normalize plantar pressure measurements for foot size and foot progression angle. **Journal of Biomechanics**, v. 42, n. 1, p. 87-90, 2009.
- LIN, C. H. *Et al.* Development of a quantitative assessment system for correlation of footprint parameters to postural control in children. **Physiological Measurement.**, v.27, n.2, p.119-30, 2006.
- LOPES, M. L. V. **Análise da distribuição da pressão plantar e amplitude de movimento de membros inferiores em idosas e a relação com o risco de quedas**. 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2015.
- LORENZETTI, M. I. **Análise da distribuição de pressão plantar em odontólogos portadores da síndrome dolorosa miofascial**. 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) – Universidade Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2006.
- LOSS, J. F. *et al.* Atividade elétrica dos músculos oblíquos externos e multífidos durante o exercício de flexoextensão do quadril realizado no Cadillac com diferentes regulagens de mola e posições do indivíduo. **Rev. Bras. Fisioter.**, v. 14, n. 6, p. 510-17, 2010.
- MARÉS, G. *et al.* A importância da estabilização central no método Pilates: uma revisão sistemática. **Fisioter. Mov.**, v. 25, n. 2, p. 445-51, 2012.
- MELO, P. S. *et al.* Comparação da oscilação postural estática na posição sentada entre jovens e idosos saudáveis. **Rev. Bras. Fisioter.**, v. 13, n. 6, p. 549-54, 2009.

MENZ, H. B.; MORRIS, M. E. Clinical determinants of plantar forces and pressures during walking in older people. **Gait & Posture**, v. 24, n. 2, p. 229-36, 2006.

RODRIGUES, B. G. S. *et al.* Autonomia Funcional de Idosas Praticantes de Pilates. **Fisioter. Pesq.**, v. 17, n. 4, p. 300-5, 2010.

RODRIGUES, J. R. **Pressões Plantares de Corredores Pronadores Frente às Aplicações de Bandagens Para Sustentação do Arco do Medio pé.** 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia em Saúde) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

RYDEARD, R.; LEGER, A.; SMITH, D. Pilates based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial. **J. Orthop. Sports Phys. Ther.**, v. 36, n. 7, p. 472-84, 2006.

SACCO, I. C. N. *et al.* Envelhecimento, atividade física, massa corporal e arco plantar longitudinal influenciam no equilíbrio funcional de idosos? **Rev. Bras. Educ. Fís.**, v. 22, n. 3, p. 183-91, 2008.

SILVA, A. C. L. G. D.; MANNRICH, G. Pilates na reabilitação: uma revisão sistemática. **Fisioter. Mov.**, v. 22, n. 3, p. 449-55, 2009.

TÁBUAS, C. S. D. **Análise da Pressão Plantar para fins de Diagnóstico.** 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica) – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, 2012.

TEODORI, R. M.; GUIRRO, E. D. O.; SANTOS, R. M. Distribuição da pressão plantar e localização do centro de força após intervenção pelo método de reeducação postural global: um estudo de caso. **Fisioter. Mov.**, v. 18, n. 1, p. 27-35, 2005.

VILARDI, R. P. **Análise Biomecânica e de Controle Motor do Exercício de Flexão e Extensão do Joelho Realizado no Reformer com Diferentes Níveis de Resistência Segundo o Método Pilates.** 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências da Reabilitação) – Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2010.

ZAMMIT, G. V.; MENZ, H. B.; MUNTEANU, S. H. Reliability of the TekScan MatScan(R) system for the measurement of plantar forces and pressures during barefoot level walking in healthy adults. **Journal of Foot and Ankle Research**, v. 3, n. 1, p. 1-9, 2010.

SOBRE OS AUTORES

Talita Castro Silva

Graduada em Fisioterapia pelo Centro Universitário Estácio do Ceará (ESTÁCIO).
Contato: talitacasi@gmail.com

Tayrone Rodrigues Lima

Graduado em Fisioterapia pelo Centro Universitário Estácio do Ceará (ESTÁCIO).
Contato: tayroroli@hotmail.com

Antônia Eduarda da Silva Fernandes

Graduada em Fisioterapia pelo Centro Universitário Estácio do Ceará (ESTÁCIO).
Contato: eduarda-fernan@hotmail.com

Juliana Pires de Castro

Graduada em Fisioterapia pelo Centro Universitário Estácio do Ceará (ESTÁCIO).
Contato: deusmeama.jpdc@gmail.com

Diego Bastos Gonzaga

Graduado em Fisioterapia pelo Centro Universitário Estácio do Ceará (ESTÁCIO).
Contato: diegobastos9@hotmail.com

Vasco Pinheiro Diógenes Bastos

Graduado em Fisioterapia, Administração de Empresas e Administração Pública. Especialista em Fisioterapia Cardiorrespiratória pela Universidade de Fortaleza (UNIFOR). Especialista em Administração Hospitalar pela Faculdade Integrada do Ceará (FIC). Mestre em Farmacologia pela Universidade Federal do Ceará, UFC, Brasil. Mestre em Administração pela Universidade Estadual do Ceará, UECE, Brasil. Doutor em Farmacologia pela Universidade Federal do Ceará, UFC, Brasil.
Contato: vascodiogenes@yahoo.com.br