

Artigo Original

O exercício físico influencia a postura corporal de idosas?Flávia Porto ^{1, 2}Gabriel Espinosa ^{3, 4}Renata Calvi Vivian ^{1, 3}Alex da Silva Itaborahy ²Rafael Ayres Montenegro ^{1, 2}Paulo de Tarso Veras Farinatti ²Jonas Lirio Gurgel ^{3, 4}

¹ Grupo de Pesquisa em Biomecânica do Movimento Humano, Faculdade de Educação, Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

² Laboratório de Atividade Física e Promoção da Saúde, Instituto de Educação Física e Desportos, Universidade do estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil

³ Grupo de Pesquisa em Biomecânica, Instituto de Educação Física, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil

⁴ Residência Multiprofissional em Saúde, Hospital Universitário Antonio Pedro, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brasil

Resumo: As alterações posturais associadas ao envelhecimento influem diretamente no desempenho de atividades da vida diária. E o exercício físico tem sido utilizado como forma de prevenção aos desgastes causados pelo avanço da idade. Este estudo objetivou comparar o perfil postural no plano sagital de idosas participantes do Estudo Multidimensional dos Idosos de Porto Alegre (EMIPOA) e idosas participantes de um programa de exercícios físicos (GEF), através de avaliação com o uso de posturógrafo. Utilizou-se o protocolo de [Kendall](#), McCreary e Provance (1995) para análise e classificação das posturas. Para o tratamento dos dados, foi utilizada estatística descritiva e teste de Kolmogorov-Smirnov ($\alpha \leq 0,05$) para comparação dos dois grupos. O perfil postural predominante nos grupos foi cifose-lordose. Não foi encontrada diferença significativa de predominância de perfil postural entre os grupos. Os resultados sugerem que o programa de exercícios não foi eficaz para produzir alterações do perfil postural no plano sagital para idosas.

Palavras-chave: Postura. Exercício físico. Idoso.

Does exercise influence the body posture in elderly women?

Abstract: Age-associated postural changes directly affect daily-task performance. Exercise has been used in order prevent impairments caused by aging process. This study has aimed to compare the postural profile at the sagittal plane of elderly women participants of the Multidimensional Study of Elderly in Porto Alegre (EMIPOA) and elderly women engaged in an exercise program (GEF) through posture grad assessment. Posterior image analysis and posture classification was done as described by [Kendall](#), McCreary e Provance (1995). We used descriptive statistics and the Kolmogorov-Smirnov test ($\alpha \leq 0.05$) to compare the results of the groups. Both groups presented the kyphosis-lordosis as predominant posture profile. There was no significant difference in prevalence of postural profile between EMIPOA and GEF. Results suggest that the exercise program was not effective to produce postural changes at the sagittal plane for elderly women.

Keywords: Posture. Exercise. Aged.

Introdução

No idoso, a postura corporal na posição ortostática representa o resultado das transformações biológicas inerentes ao processo de envelhecimento, principalmente aquelas no sistema musculoesquelético e na composição corporal. Com o envelhecimento, portanto, a postura pode apresentar desalinhamentos corporais percebidos nos planos sagital, frontal

e/ou transversal, sobretudo no tronco e na coluna vertebral. Quanto maior a idade, maior a probabilidade desses desalinhamentos serem mais acentuados ([PORTO et al., 2012](#)), principalmente pelo aumento do ângulo da cifose torácica ([KADO, 2009](#)).

Do ponto de vista ósseo, isso pode ser explicado pela instalação da osteoporose ([GALLAGHER et al., 2000](#)), que leva a uma

mudança na forma e na composição dos ossos, sobretudo das vértebras (GALLAGHER et al., 2000; BEAUPIED, 2007; BRIGGS et al., 2007). Já os músculos, são afetados pela sarcopenia, que diminui a sua capacidade de geração de força e flexibilidade (HINMAN, 2004). Tais fatores, somados à mudança dos hábitos de vida e aumento do sedentarismo, comprometem o alinhamento postural por haver aumento da gordura corporal e das perimetrias abdominais e de cintura gerando a reorganização do corpo para garantir o equilíbrio ortostático (PORTO et al., 2008). Em idades avançadas, o desconforto causado por essas alterações posturais vai além do aspecto estético, podendo comprometer a realização de atividades da vida diária (TAKAHASHI, 2005) e ocasionar dor (AEBI, 2005).

No que tange ao perfil sagital do idoso, percebe-se uma atitude postural mais fletida pelo aumento da anteriorização da cabeça e curvatura cifótica torácica, decorrentes do processo de osteopenia ou agravado por osteoporose (HAMMERBERG, 2003; PETTENON et al., 2008). No entanto, algumas dessas alterações distinguem-se entre homens e mulheres. A diminuição da estatura, decorrente de fraturas osteoporóticas e mudanças morfofisiológicas na coluna vertebral (SURIAH et al., 1998), é mais acentuada nas mulheres que nos homens, o que também pode ser explicado por níveis de atividade física, dieta, hereditariedade e massa corporal total (SPIRDUSSO, 2005) variáveis estas que sofrem influência do sexo. Considera-se relevante, portanto, estudos que investiguem a postura corporal de idosas, já que a idade avançada e o sexo são fatores de risco para desvios posturais mais acentuados.

Para minorar o impacto do envelhecimento sobre a postura corporal, o exercício físico tem sido sugerido como uma estratégia promissora (RENNO et al., 2005; YAMAUCHI et al., 2005; KATZMAN et al., 2007; SCHETTINO et al., 2007; PEREIRA et al., 2008), porém, não há consenso na literatura científica (KADO, 2009). Essa divergência pode ser devido à inespecificidade dos exercícios para o público a que se propõe (BENEDETTI et al., 2008). Sinaki (1989) sugeriu um programa de exercícios físicos adaptados para a postura fletida, o qual vem sendo recomendado por outros autores (BURKE et al., 2010). Entretanto, mesmo que não se sigam modelos já propostos, há indícios de que, no que

tange especificamente ao alinhamento corporal, programas de treinamento de flexibilidade e força muscular podem ajudar a manter a mobilidade dos indivíduos mais velhos, com influência positiva também na postura (GALLAHUE, 2005).

Sendo assim, o presente estudo objetivou comparar o perfil postural no plano sagital de idosas avaliadas com posturógrafo praticantes e não-praticantes de exercícios físicos. A hipótese trabalhada foi que as idosas praticantes de exercícios físicos apresentariam desvios posturais menos acentuados, i.e., perfil postural mais próximo do classificado como ideal, comparadas às idosas da população em geral.

Procedimentos metodológicos

Amostra

Participaram do estudo idosas residentes em Porto Alegre/RS selecionadas para o 'Estudo Multidimensional dos Idosos de Porto Alegre (EMIPAO)', Projeto de Extensão promovido pela Faculdade de Educação Física e Ciências do Desporto da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

A seleção de idosas do EMIPAO constou de duas fases. Na Fase I, foram selecionados aleatoriamente e entrevistados 1.164 idosos em suas residências através de questionário de investigação multidimensional. Os idosos selecionados na Fase I foram convidados a participarem da Fase II da pesquisa, que constou de avaliações físicas e exames laboratoriais por equipe multidisciplinar da PUCRS.

Dos 472 idosos que participaram da Fase II, 272 mulheres (68,23±5,49 anos, 70,55±15,78 kg, 153,90±7,95 cm e IMC de 29,90±8,98 kg/m²) passaram por avaliação postural com o uso de posturógrafo. Foram excluídas das avaliações posturais com o uso de posturógrafo aquelas idosas que não conseguiam permanecer de pé para as fotos sem o uso de apoios como bengala ou muleta.

Quanto ao grupo praticante de exercícios físicos (GEF) na Ação Comunitária, foram avaliadas 29 mulheres (67,18±6,12 anos, 65,52±9,44 kg, 156,37±5,73 cm e IMC de 26,78±3,32 kg/m²), o que corresponde a 10% do total de alunos matriculados no grupo. Neste programa foram oferecidas aulas de câmbio e ginástica com duração de 50 min e frequência semanal de três vezes. As idosas poderiam optar

por praticar apenas uma modalidade ou as duas e todas já estavam há, pelo menos, três anos no programa, com assiduidade.

Os procedimentos metodológicos realizados no estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição (No. 1.066/05-CEP). Todos os sujeitos foram informados sobre as características da pesquisa e testes envolvidos, tendo assinado termo de consentimento livre e esclarecido.

Procedimentos

A análise da postura no plano sagital valeu-se de um posturógrafo (também, conhecido como simétrógrafo ou simetógrafo). O equipamento permite observar a simetria dos segmentos corporais a partir de um quadro de referência. A voluntária era posicionada em uma base giratória sobre o equipamento, atrás do quadro de referência, permanecendo em posição ortostática, com mínima vestimenta e pés descalços, enquanto o avaliador, situado à frente do quadro, fotografava-a. A instrução dada a cada idosa era de que permanecesse naturalmente em pé sobre a base, com os pés naturalmente afastados e devendo estar posicionada com seu lado direito voltado para o posturógrafo. A máquina fotográfica (Canon®, Modelo 7i, Tóquio, Japão) era posicionada em um tripé, perpendicularmente ao posturógrafo e distante a 1,80 m, permitindo a captação da imagem do corpo inteiro da voluntária no plano sagital e perfil direito. Duas fotografias eram obtidas de cada idosa; a de melhor qualidade era escolhida para a análise. A análise das imagens foi feita com base em protocolo anteriormente

descrito (KENDALL, MCCREARY e PROVANCE, 1995), que classifica a postura em quatro diferentes alinhamentos: 1) Alinhamento ideal, 2) Postura de cifose-lordose, 3) Postura de dorso plano e, 4) Postura desleixada. Deste modo, cada fotografia de idosa era comparada às imagens dos alinhamentos do protocolo. Dois pesquisadores avaliavam as imagens separadamente e, quando havia discordância da classificação dada para uma postura, um terceiro pesquisador avaliava a fotografia desfazendo o empate.

Tratamento estatístico

Inicialmente, foi verificada a frequência das posturas adotadas entre os grupos EMIPOA e GEF. Em seguida, o teste de *Kolmogorov-Smirnov* foi utilizado para comparar os dois grupos quanto ao perfil postural adotado conforme a classificação proposta. Tais grupos foram estratificados em faixas etárias de 60-69 anos e 70-79 anos. O nível de significância foi fixado em $\alpha \leq 0,05$ e os cálculos, efetuados com auxílio do software SPSS 11.5 para Windows (Nova Iorque, EUA).

Resultados

Cada grupo de idosas foi avaliado quanto à frequência de posturas apresentadas durante a avaliação postural. A postura tipo cifose-lordose, na qual os arcos da cifose torácica e lordose lombar são mais acentuados, foi a mais apresentada por todas as idosas (Figuras 1 e 2). No grupo EMIPOA, esta postura representou 43% das idosas, enquanto que, no grupo GEF, esse percentual foi de 69%.

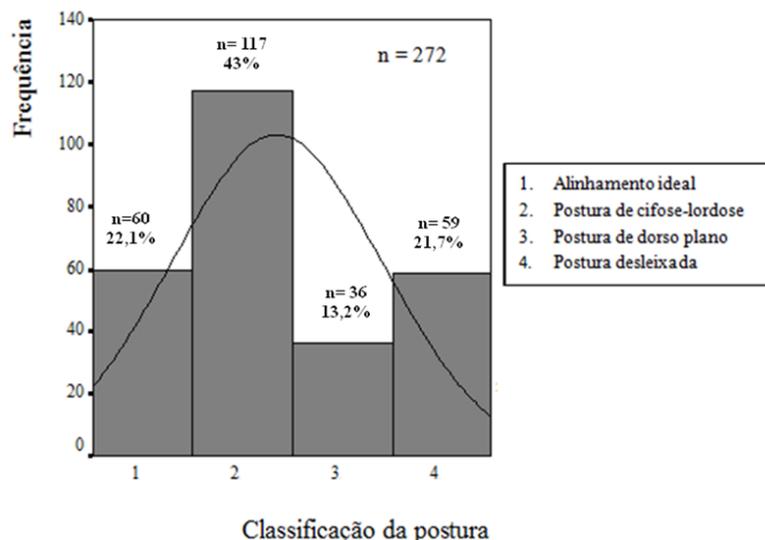


Figura 1. Classificação da postura corporal das idosas participantes do EMIPOA.

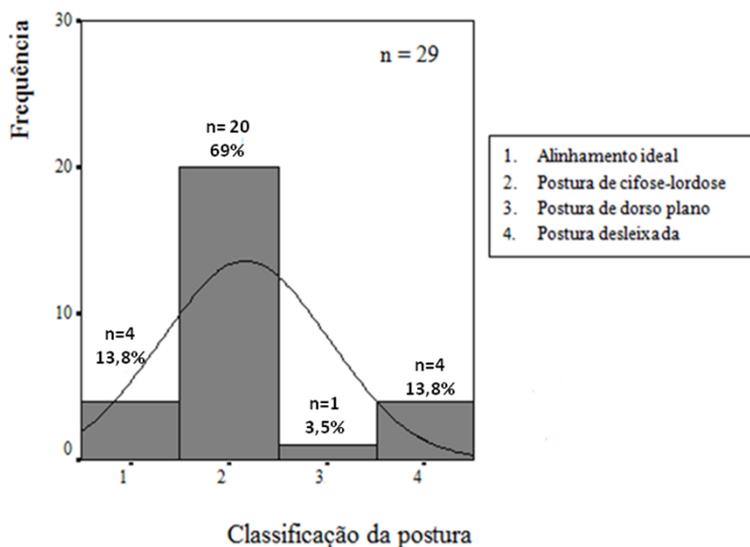


Figura 2. Classificação da postura corporal das idosas participantes do GEF.

Supondo que a postura corporal possa ser diferente conforme o avanço da idade, posteriormente, cada grupo foi estratificado de acordo com a faixa etária, constituindo-se subgrupos de 60-69 anos e 70-79 anos de idade. Em ambos os subgrupos, o perfil postural predominante foi também de cifose-lordose. Não houve diferenças estatísticas entre as idosas do EMIPOA e do GEF (Tabela 1).

Tabela 1. Comparação do alinhamento corporal apresentado por idosas participantes do EMIPOA e praticantes de exercícios físicos na Ação Comunitária na PUCRS.

Faixa etária (anos)	Grupo		D		
	EMIPOA	GEF			
	n	Média (± DP)	n	Média (± DP)	
60-69	172	2,2 (± 0,1)	19	2,0 (± 0,2)	0,66
70-79	100	2,3 (± 0,1)	10	2,4 (± 0,4)	1,000

EMIPOA = Estudo Multidimensional dos Idosos de Porto Alegre; GEF = Grupo participante de um programa de exercício físico; Média = Média do alinhamento corporal dos grupos, de acordo com a classificação, 1) Alinhamento ideal, 2) Postura de cifose-lordose, 3) Postura de dorso plano e, 4) Postura desleixada. (KENDALL, MCCREARY e PROVANCE, 1995); DP = desvio padrão.

Discussão

O objetivo do presente estudo foi verificar a influência da prática de exercícios físicos no perfil postural no plano sagital de idosas residentes em Porto Alegre/RS avaliadas com o uso de posturógrafo. Hipoteticamente, esperava-se que as idosas praticantes de exercícios físicos apresentassem desvios posturais menos acentuados que as idosas da população em geral. Ou seja, esperava-se que grupo GEF conteria mais idosas com o perfil próximo à postura ideal. No entanto, os resultados obtidos não mostraram diferenças estatisticamente

significativas entre os grupos. Para ambos os grupos, foi prevalente a postura cifose-lordose.

A literatura apresenta controvérsias quanto à influência direta do exercício físico na atenuação das deformidades da coluna (KADO, 2009), embora diversos estudos tenham demonstrado efeitos positivos. Burke et al. (2010) verificaram a influência do exercício sobre o controle postural de idosas com osteoporose. Um grupo serviu como controle e não praticou exercício, outro grupo praticou exercícios de equilíbrio e alongamento e um terceiro praticou exercícios de equilíbrio e força. Além de se ter verificado efeito das diferentes estratégias de exercitação

(alongamento e exercícios de força) sobre o controle postural, notou-se também que o grupo que praticava alongamento experimentou redução na anteriorização da cabeça, mas, não, na cifose torácica. Especula-se que o alinhamento mais vertical da curvatura cifótica não tenha sido observado por se tratar de um desvio estrutural advindo da osteoporose (THEVENON et al., 1987). No entanto, a alteração verificada no posicionamento da cabeça sugere que estratégias de exercícios bem orientadas podem auxiliar no equilíbrio das forças que atuam no sistema locomotor, contribuindo para uma postura mais saudável, principalmente se as causas dos desvios forem funcionais.

O trabalho de Burke et al. (2010) sugere que o exercício pode atenuar desvios posturais funcionais decorrentes do avanço da idade, desde que as estratégias de treino sejam objetivamente direcionadas. O mesmo foi observado por Benedetti et al. (2008), que avaliaram as respostas de dois grupos de idosos saudáveis submetidos a diferentes programas de exercícios. Os dois grupos apresentavam postura fletida, característica de pessoas idosas frágeis. Um dos grupos participou de um programa de exercícios adaptados para a postura fletida (SINAKI, 1989) e o outro, realizou um programa de exercícios não-específico. Os idosos foram avaliados no plano sagital através de um modelo fotogramétrico e da utilização de um modelo biomecânico para verificar as posturas e os ângulos entre os segmentos corporais, possibilitando avaliar o alinhamento postural em três situações de bipedestação: posição estática (alinhamento horizontal dos olhos), posição fletida (olhando um alvo mais baixo do que a linha dos olhos) e posição estendida (olhando um alvo mais elevado do que no nível dos olhos).

Os dois grupos obtiveram melhoras. No entanto, o grupo que praticou atividade direcionada obteve alterações significativamente melhores nos parâmetros musculoesqueléticos e no alinhamento postural, comparado ao grupo de exercício não específico. No exame clínico, o grupo de exercício adaptado apresentou melhoras em todos os parâmetros (distância occipital para a parede; escala de dor lombar; arco de movimento para flexão e extensão de quadris, joelhos e tornozelos; alongamento dos músculos peitoral maior, isquiotibiais, e flexores do quadril; e força abdominal e de extensores da

coluna). O grupo que fez exercício não-específico teve melhoras apenas na escala de dor lombar, no arco de movimento para flexão e extensão dos joelhos e na flexibilidade dos músculos isquiotibiais. Na avaliação do controle postural, o grupo de exercício adaptado experimentou melhoras no ângulo de flexão de tornozelo nas três condições posturais (estática, fletida e estendida) e apresentou uma redução na protrusão da cabeça nas condições estática e fletida. O grupo de exercício não-específico melhorou apenas a flexão dos joelhos na condição postural estendida.

Mesmo os exercícios abordados de forma não específica (gerais) têm mostrado resultados benéficos na atenuação dos desvios posturais da coluna (THEVENON et al., 1987; BURKE et al., 2010), como a diminuição do ângulo da cifose torácica (RENNO et al., 2005; KATZMAN, 2007) e a influência positiva na remodelagem óssea (NELSON et al., 1988; VINCENT, 2002).

Apesar disso, os resultados do presente estudo não mostraram relação do exercício com a melhoria do alinhamento da postura no plano sagital das idosas. Acredita-se que isso se deve à ausência de especificidade dos exercícios ministrados (BENEDETTI et al., 2008) às idosas, pois o programa seguido pelas idosas do GEF apresenta ênfase nos aspectos de socialização do idoso.

Por este caminho, eram praticadas, no GEF, atividades de câmbio e ginástica. O câmbio é uma adaptação do voleibol, sendo muito utilizado como forma de integração e promoção da qualidade de vida nos idosos através dos esportes. No Brasil, é um jogo frequentemente presente em eventos esportivos voltados à população idosa, mas também é oferecido em vários programas de atividade física para o idoso concomitantemente a outras atividades (BENEDETTI et al., 2007). O aspecto lúdico do jogo pode ser um dos atrativos para os idosos quererem praticar o câmbio. No que se refere à ginástica, um estudo prévio (BENEDETTI et al., 2007) mostrou que programas de atividade física oferecidos a idosos em diferentes partes do mundo (Portugal, Espanha, Itália e Alemanha) e, também, no Brasil, têm em comum a prática desse tipo de atividade. A ginástica parece contribuir para uma melhora efetiva na aptidão funcional de idosas, destacando-se os ganhos de

força de membros superiores e coordenação motora (RIBEIRO et al., 2009). Porém, o foco desses programas deve ir além do aspecto lúdico para garantir a melhora da funcionalidade do idoso, proporcionando a ele mais independência. Quanto a isso, um programa estruturado que envolva exercícios de resistência pode ser uma opção viável e eficiente para este fim (GERALDES et al., 2007).

O uso do posturógrafo para avaliar a postura de idosas antes e após intervenção com exercícios físicos parece ser bem aceito na literatura. Lima et al. (2010) verificaram efeitos positivos de um programa de ginástica com duração de dois meses no perfil postural sagital de idosas; a avaliação da postura foi feita com posturógrafo aliado a um fio de prumo através do protocolo de Lippert (2003).

No que se refere à amostra do estudo, há que se destacar que se trata de um estudo de base populacional dos idosos residentes em Porto Alegre/RS. O fato de o EMIPOA ter sido uma proposta de comparação com estudo prévio da população realizado 10 anos antes (BÓS, 2004) e propor a investigação da postura por diferentes métodos de avaliação (PORTO et al., 2010), algo aparentemente inédito nos estudos de epidemiologia do idoso no Brasil (PORTO et al., 2008) faz com que esses achados tenham ainda mais relevância no contexto de investigação da saúde do idoso no Brasil. Um dado preocupante que se soma aos resultados é que essa mesma população apresentou índices de percentual de gordura bastante elevados, conforme mostrou estudo prévio (GURGEL, 2008).

Conclusão

Os resultados do presente estudo mostram que a prática de exercício físico não influenciou a postura corporal no plano sagital de idosas, o que pode ser atribuído à inespecificidade do programa oferecido. Porém, a amostra de base populacional fornece um panorama sobre o perfil de uma determinada parcela da população idosa brasileira.

Referências

AEBl, M. The adult scoliosis. *European Spine Society*, Heidelberg, v. 14, p. 925-48, 2005.

BEAUPIED, H.; LESPESSAILLES, E.; BENHAMOU, C. Evaluation of macrostructural

bone biomechanics. *Joint Bone Spine*, Paris, v. 74, n. 3, p. 233-9, 2007.

BENEDETTI, M. G.; BERTI, L.; PRESTI, C.; FRIZZIERO, A.; GIANNINI, S. Effects of an adapted physical activity program in a group of elderly subjects with flexed posture: clinical and instrumental assessment. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, London, v. 5, p. 32, 2008.

BENEDETTI, T. R. B.; GONÇALVES, L. H. T.; MOTA, J. A. P. S. A public policy proposal of physical activity for the elderly. *Texto & contexto-enfermagem*, Florianópolis, v. 16, n. 3, p. 387-398, 2007

BÓS, A.; BÓS, A. Determinants of elders choice between private and public health care providers. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 38, n. 1, 2004. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102004000100016>>.

BRIGGS, A.; GREIG, A.; WARK, J. The vertebral fracture cascade in osteoporosis: a review of aetiopathogenesis. *Osteoporosis International*, United Kingdom, v. 18, p. 575-84, 2007.

BURKE, T. N.; FRANCA, F. J.; FERREIRA DE MENESES, S. R.; CARDOSO, V. I.; MARQUES, A. P. Postural control in elderly persons with osteoporosis: Efficacy of an intervention program to improve balance and muscle strength: a randomized controlled trial. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, Baltimore, v. 89, n. 7, p. 549-56, Jul 2010.

GALLAGHER, D.; RUTS, E.; VISSER, M.; HESHKA, S.; BAUMGARTNER, R.; WANG, J.; PIERSON, R.; PI-SUNYER, F.; HEYMSFIELD, S. Weight stability masks sarcopenia in elderly men and women. *American Journal of physiology: endocrinology and metabolism*, Bethesda, v. 279, n. 2, p. E366-75, Aug 2000.

GALLAHUE, D. L.; OZMUN, J. C. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos**. São Paulo: Phorte, 2005.

GERALDES, A. A. R.; DIAS JUNIOR, N. M.; ALBUQUERQUE, R. B.; CARVALHO, J. M.; FARINATTI, P. T. V. Efeitos de um programa de treinamento resistido com volume e intensidade moderados e velocidade elevada sobre o desempenho funcional e mulheres idosas. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, Taguatinga, v. 15, n. 2, p. 53-60, 2007.

GURGEL, J. L. **Avaliação do perfil antropométrico dos idosos de Porto Alegre-RS: a influência da metodologia na**

- determinação da composição corporal.** (2008). 213 f. (Doctor) - Instituto de Geriatria e Gerontologia, PUCRS, Porto Alegre, 2008.
- HAMMERBERG, E. M.; WOOD, K. B. Sagittal profile of the elderly. **Journal of spinal disorders and techniques**, Hagerstown, v. 16, n. 1, p. 44-50, Feb 2003.
- HINMAN, M. Comparison of thoracic kyphosis and postural stiffness in younger and older women. **The Spine Journal**, v. 4, n. 4, p. 413-7, 2004.
- KADO, D. M. The rehabilitation of hyperkyphotic posture in the elderly. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, Torino, v. 45, n. 4, p. 583-93, Dec 2009.
- KATZMAN, W. B.; SELLMEYER, D. E.; STEWART, A. L.; WANER, L.; HAMEL, K. A. Changes in flexed posture, musculoskeletal impairments, and physical performance after group exercise in community-dwelling older women. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, Chicago, v. 88, n. 2, p. 192-9, Feb 2007.
- KENDALL, F.; MCCREARY, E.; PROVANCE, P. **Músculos: provas e funções - com dor.** 4. ed. São Paulo: Manole, 1995
- LIMA, H. C. O.; AGUIAR, J. B. D.; PAREDES, P. F. M.; GURGEL, L. A. Avaliação dos benefícios da ginástica localizada sobre a postura e a flexibilidade de mulheres na terceira idade. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 525-34, 2010.
- LIPPERT, L. **Cinesiologia clínica para fisioterapeutas.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- NELSON, M. E.; MEREDITH, C. N.; DAWSON-HUGHES, B.; EVANS, W. J. Hormone and bone mineral status in endurance-trained and sedentary postmenopausal women. **Journal of clinical endocrinology and metabolism**, Philadelphia, v. 66, p. 927-933, 1988.
- PEREIRA, R.; SCHETTINO, L.; GUERRA, L. P.; PROCÓPIO, P. C.; MACHADO, M. Um programa de atividade física regular preserva a autonomia de idosas. **Perspectivas de salud (online)**, Washington, v. 5, n. 2, 2008.
- PETTENON, R.; MILANO, D.; BITTENCOURT, D. C.; SCHNEIDER, R. H. Adaptação funcional do aparelho respiratório e da postura no idoso. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, Passo Fundo, v. 5, n. 2, p. 64-77, 2008.
- PORTO, F. **Avaliação postural dos idosos de Porto Alegre-RS com o uso da Técnica de Moiré de Sombra.** (2008). 108 f. tese (Doctor) - Instituto de Geriatria e Gerontologia, PUCRS, Porto Alegre-RS, 2008.
- PORTO, F.; GURGEL, J. L.; RUSSOMANO, T.; FARINATTI PDE, T. Moiré topography: characteristics and clinical application. **Gait & Posture**, Oxford, v. 32, n. 3, p. 422-4, Jul 2010.
- PORTO, F. et al. Shadow Moiré technique to measure deformity of the trunk surface in the elderly: a population based-study. In: BESSETTE, A.; ROUSSEAU, et al (Ed.). **Scoliosis: causes, symptoms and treatment.** New York: Nova Science Publishers, Inc., 2012. cap. 3, p.73-90.
- RENNO, A. C. M.; GRANITO, R. N.; DRIUSSO, P.; COSTA, D.; OISHID, J. Effects of an exercise program on respiratory function, posture and on quality of life in osteoporotic women: a pilot study. **Phisioterapia**, London, v. 91, n. 2, p. 113-118, 2005.
- RIBEIRO, D. P.; MAZO, G. Z.; BRUST, C.; CARDOSO, A. S.; SILVA, A. H.; BENEDETTI, T. R. B. Exercise program for aged in health centers: functional aptitude evaluation. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 22, n. 3, p. 407-417, 2009.
- SCHETTINO, L.; PEREIRA, R.; MACHADO, M.; MONTEIRO, A.; DANTAS, P. M. Estudo comparativo da força e autonomia em idosas – sedentárias versus ativas. **Revista Terapia Manual**, v. 5, n. 20, p. 131-135, 2007.
- SINAKI, M. Exercise and osteoporosis. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, Chicago, v. 70, n. 3, p. 220-9, Mar 1989.
- SPIRDUSO, W. **Dimensões físicas do envelhecimento.** São Paulo: Manole, 2005.
- SURIAH, A.; ZALIFAH, M.; ZAINORNI, M.; SHAFAWI, S.; MIMIE SURAYA, S.; ZARINA, N.; WAN ZAINUDDIN, W. Anthropometric measurements of the elderly. **Malaysian Journal of Nutrition**, v. 4, p. 55-63, 1998.
- TAKAHASHI, T.; ISHIDA, K.; HIROSE, D.; NAGANO, Y.; OKUMIYA, K.; NISHINAGA, M.; MATSUBAYASHI, K.; DOI, Y.; TANI, T.; YAMAMOTO, H. Trunk deformity is associated with a reduction in outdoor activities of daily living and life satisfaction in community-dwelling older people. **Osteoporos International**, United Kingdom, v. 16, p. 273-9, 2005

THEVENON, A.; POLLEZ, B.; CANTEGRIT, F.; TISON-MUCHERY, F.; MARCHANDISE, X.; DUQUESNOY, B. Relationship between kyphosis, scoliosis, and osteoporosis in the elderly population. **Spine (Phila Pa 1976)**, Philadelphia, v. 12, n. 8, p. 744-5, Oct 1987.

VINCENT, K. R.; BRAITH, R. W. Resistance exercise and bone turnover in elderly men and women. **Medicine and science in sports and exercise**, Madison, v. 34, p. 17-23, 2002.

YAMAUCHI, T.; ISLAM, M. M.; KOIZUMI, D.; ROGERS, M. E.; ROGERS, N. L.; TAKESHIMA, N. Effect of home-based well-rounded exercise in community-dwelling older adults. **Journal of sports science & medicine**, Bursa, v. 4, p. 563-571, 2005.

Agradecimentos: Os autores agradecem o apoio parcial da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Endereço:

Flávia Porto
Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ciências do Exercício e do Esporte
Rua Manoel Vitorino, 553, prédio AG, 5º andar
Rio de Janeiro RJ Brasil
20748-900
Telefone: (21) 2599-7138
e-mail: flaviaporto_@terra.com.br

Recebido em: 23 de março de 2011.

Aceito em: 16 de julho de 2012.



Motriz. Revista de Educação Física. UNESP, Rio Claro, SP, Brasil - eISSN: 1980-6574 - está licenciada sob [Creative Commons - Atribuição 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/)