

AVALIAÇÃO DA PROPRIOCEPÇÃO E EXTEREOCEPÇÃO E SUA ASSOCIAÇÃO COM A IMAGEM CORPORAL EM IDOSOS DEAMBULADORES DE UMA INSTITUIÇÃO DE LONGA PERMANÊNCIA EM VITÓRIA/ES

Identificação:

Grande área do CNPq.: Ciências da Saúde

Área do CNPq: Fisioterapia

Título do Projeto:

Professor Orientador: Prof. Dra. Alessandra Paiva de Castro Vidal

Estudante PIBIC/PIVIC: Marcela Crisóstomo dos Santos

Objetivo: Identificar a prevalência de déficits proprioceptivos, exteroceptivos e de alterações na imagem corporal em idosos de uma instituição de longa permanência, em Vitória/ES. **Metodologia:** Estudo observacional, transversal e analítico. Foram incluídos 78 residentes do Asilo dos Velhos de Vitória assinantes do TCLE e deambuladores, com ou sem o uso de auxiliares. Foram excluídos indivíduos com menos de 60 anos e com diabetes. Foram aplicados os testes Mini Mental, reprodução do ângulo articular, sensibilidade superficial e profunda, cartão de Jaeger, do sussurro, questionário de auto-percepção corporal, fotogrametria. Os dados foram analisados por meio de testes estatísticos paramétricos e não-paramétricos. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significantes. **Resultados:** Foram significativos os valores das correlações entre a idade e o teste de reprodução do ângulo articular do quadril esquerdo ($p = 0,037$) e a sensibilidade profunda ($p = 0,009$). Não houveram resultados significativos ao correlacionar as variáveis da auto-percepção corporal e as de idade, cognição, propriocepção e exterocepção. Houve significância na comparação da interpretação da auto-percepção corporal entre idosos com e sem disfunção visual. **Discussão:** Os resultados demonstram que a propriocepção e a sensibilidade profunda tornam-se piores em idosos de idade avançada, bem como evidenciam a importância da visão na auto-percepção corporal.

Palavras chave: propriocepção, sensibilidade superficial e profunda, auto-percepção corporal, visão, idosos institucionalizados, equilíbrio.

1 – Introdução

O avanço da expectativa de vida populacional tem sido um fenômeno observado em diversos países. No Brasil, em 2011, mais de 23 milhões de pessoas possuem idade igual ou superior a 60 anos, o que abrange 12% da população brasileira (BRASIL, 2010). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística (2012), a relação entre idosos de 60 anos ou mais e crianças de até 15 anos de idade, o chamado índice de envelhecimento, aumentou de 31,7, em 2001, para 51,8, em 2011, apontando uma mudança estrutural no perfil populacional. Neste contexto, as complicações advindas da senilidade, causadoras de incapacidades, têm sido foco de estudos, principalmente no que tange a ocorrência de quedas e suas implicações, tais como o aumento da dependência, ansiedade, redução da mobilidade e atividade física institucionalização, hospitalização e óbitos (MACIEL et al. 2010; HOLT et al., 2012; BRADLEY, 2011; LACOUR et al., 2008).

As quedas são os mecanismos mais comuns de lesões em idosos e podem ocorrer devido a disfunções de mecanismos neurais e mecanorreceptores articulares, musculares, fasciais e cutâneos, relacionados a propriocepção e manutenção da postura (MARCHETTI & WHITNEY, 2005; MACIEL et al., 2010; GOBLE et al., 2008). Menezes (2008) aponta os distúrbios de equilíbrio como segunda maior causa de queda. O equilíbrio tem influência do sistema de controle postural, o qual é responsável pela regulação da posição do corpo no espaço, com a finalidade de orientação corporal e equilíbrio. Esse sistema é composto pela integração dos sistemas vestibular, visual, proprioceptivo, sensibilidade tátil e uma interna representação da posição corporal no espaço (LACOUR et al., 2008). O processo de envelhecimento causa deficiências nesses sistemas, gerando distúrbios na estabilidade postural dos idosos, o que os torna susceptível a quedas e a limitações funcionais (MARCHETTI & WHITNEY, 2005; LACOUR et al., 2008).

A informação sensorial possui uma importante influência no equilíbrio em pessoas idosas (GUSI et al., 2012). Entre os componentes responsáveis pela percepção corporal, há a propriocepção, a exterocepção e a percepção da imagem corporal. A propriocepção está relacionada ao reconhecimento da localização do corpo no espaço e é composta por componentes estáticos (percepção de posição articular) e dinâmicos (percepção do movimento cinestésico) (GANDEVIA et al., 2002). É um importante componente para o desempenho do controle postural e equilíbrio e a sua relevância pôde ser demonstrada por meio do estudo realizado por Sinaki e Lynn (2002) que com a realização de treino proprioceptivo dinâmico alcançaram uma melhora do equilíbrio e diminuição do risco de quedas. A exterocepção está relacionada à percepção do corpo sobre o ambiente externo e por meio de receptores (exteroceptores), detecta estímulos externos que afetam os sistemas visual, auditivo, e de sensibilidade tátil, térmica e dolorosa (ENOKA, 2000).

A imagem corporal é a representação do corpo humano formada na mente, baseada na maneira como o indivíduo se apresenta para si mesmo e para o mundo. (SCHILDER, 1999 citado por TEIXEIRA et al., 2012). Pessoas idosas podem possuir a percepção alterada da imagem corporal, de forma que distúrbios posturais influentes em seu equilíbrio podem não ser percebidos como alterações do ponto de vista do idoso.

Entre os estudos que analisam os fatores de risco para as quedas e o déficit de equilíbrio em idosos, poucos avaliam o comportamento e influência da propriocepção, exterocepção e percepção da imagem corporal no equilíbrio, como componente específico de análise. Os distúrbios destes sistemas podem gerar uma ampla gama de deficiências e limitações funcionais, principalmente causadas pelas

consequentes quedas, as quais são relacionadas ao aumento de custos com serviços de saúde, institucionalização, hospitalização e óbito. Desta forma, o conhecimento do declínio sensorial e motor observados com a senescência é importante para o tratamento da instabilidade postural e quedas resultantes (MARCHETTI & WHITNEY, 2005), com o intuito de melhorar a qualidade de vida destes indivíduos.

2 – Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Identificar a prevalência de déficits proprioceptivos e exteroceptivos, de alterações na imagem corporal em idosos de uma instituição de longa permanência, em Vitória/ES.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar a influência da idade sobre a propriocepção a exterocepção e a imagem corporal;
- Verificar a interferência das alterações cognitivas, visuais, proprioceptivas, exteroceptivas, vestibulares e auditivas na imagem corporal.

3 – Metodologia

Este foi um estudo observacional transversal analítico, do qual participaram idosos residentes do Asilo dos Velhos de Vitória, deambuladores com ou sem dispositivos auxiliares de marcha. A partir da triagem dos 45 deambuladores da instituição, foi adquirida amostra final de 42 idosos, sendo 22 do sexo feminino e 20 do sexo masculino.

Os critérios de inclusão foram idade igual ou superior a 60 anos e aceitar participar do estudo. Foi considerado critério de exclusão idosos que não compreenderam ou não cooperaram com a realização dos testes.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo (parecer 451.714). Os idosos ou os seus representantes legais foram esclarecidos sobre o estudo, fornecendo seu consentimento assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme prescreve a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Os sujeitos foram avaliados quanto à propriocepção, a exterocepção, a auto percepção da postura corporal, função cognitiva e o equilíbrio, entre dezembro de 2013 e janeiro de 2014.

Para a avaliação da função cognitiva, foi utilizado o Mini Exame do Estado Mental (FOLSTEIN et al., 2001), que mostrou ser um instrumento de identificação de déficit cognitivo de boa confiabilidade (LASSONDE et al., 2006).

A propriocepção do joelho, do quadril e do tornozelo foi avaliada por meio do teste de reprodução do ângulo articular (KASTEN et al., 2009). Para avaliação no tornozelo, o sujeito foi posicionado sentado em uma maca que permitia que os pés ficassem suspensos. Seus olhos foram vendados. Utilizando um goniômetro, o avaliador posicionou o tornozelo do sujeito em 10° de dorsiflexão, o instruiu a mantê-lo naquela posição por 10 segundos e, então, a retornar à posição inicial de repouso. O avaliador manteve o goniômetro posicionado a 10° e solicitou que o sujeito reassumisse aquela posição articular novamente. Quando houve erro, o avaliador mensurou os graus. O teste foi feito uma vez em cada membro. Para a avaliação da propriocepção dos joelhos, os mesmos foram posicionados a 50° de flexão, com o sujeito ainda sentado. Para a avaliação dos quadris, o sujeito foi posicionado de pé, com apoio manual em um espaldar e a articulação foi testada em 30° de abdução.

O teste de cinestesia cervical foi realizado fixando-se um *laser point* sobre a cabeça do sujeito, que permaneceu sentado de frente para um alvo, a uma distância de 90 cm. A posição inicial do feixe de luz foi marcada na parede e, em seguida, o sujeito foi solicitado a realizar os movimentos da coluna cervical com os olhos vendados e a retornar à posição de início sendo marcado na parede a posição final. Em seguida, foi medida a distância entre o ponto inicial e o final. Com este teste, foram verificadas a precisão e a acurácia com que o sujeito conseguia retornar à posição inicial (REIS et al., 2010).

A exterocepção da planta do pé foi avaliada com testes de sensibilidade superficial e profunda sobre a cabeça do primeiro e quinto metatarsos e sobre o calcâneo. A sensibilidade superficial foi avaliada por meio de estesiômetros Sorri-Bauru (Semmes-Weinstein Monofilaments) e a sensibilidade profunda, por meio de um estímulo vibratório com diapasão nos mesmos pontos. Para os testes de exterocepção, foi considerada a soma dos pontos sentidos pelo idoso em ambos os pés. Para facilitar a análise dos dados, a quantidade de acertos obtidos com os testes dos estesiômetros 4 e 6 (vermelho e rosa) foram somados. Desta forma, o valor máximo adquirido por cada idoso poderia ser de 12 pontos. Os valores obtidos através do teste de sensibilidade vibratória foram somados, sendo considerados apenas os acertos. Desta forma, o valor máximo obtido por cada sujeito seria de 3 pontos.

Para averiguar a influência de disfunção vestibular sobre o equilíbrio corporal, os sujeitos foram questionados com relação a queixas vestibulares, como vertigens, cinetose, náuseas, plenitude auricular e zumbidos; e sintomas reproduzidos com a movimentação cefálica.

A acuidade visual foi avaliada com o cartão de Jaeger. O sujeito, usando seus óculos ou lentes habituais, foi orientado a fechar um dos olhos e olhar o cartão posicionado a 35 centímetros de sua face. Os sujeitos que conseguiam ler até o nível 20/40 foram considerados sem disfunção visual (BRASIL, 2006).

A acuidade auditiva foi avaliada por meio do Teste do Sussurro. A uma distância de aproximadamente 33 centímetros, fora do campo visual do sujeito, o avaliador sussurrava a frase “qual é o seu nome?”. Se o sujeito não respondesse, era considerado com baixa acuidade auditiva (BRASIL, 2006).

A auto-percepção da postura corporal foi avaliada por meio da comparação entre o que o indivíduo pensa sobre o seu alinhamento postural e os achados da fotogrametria. Um questionário de elaboração

própria foi aplicado aos sujeitos para averiguar sua auto-percepção de alinhamento postural. Mesmo que os sujeitos não usassem termos médicos, como “hiperlordose”, o avaliador interpretava as opções de acordo com o relato. O questionário era dividido por áreas do corpo, sendo elas joelhos, quadris, coluna, ombros e cabeça.

Para a fotogrametria, uma câmera fotográfica foi posicionada a três metros de distância do sujeito, que estava na frente de um fundo azul. Um fio de prumo foi pendurado no teto do recinto, com marcadores amarelos. Os indivíduos permaneceram com roupas de banho durante a avaliação e os pontos anatômicos descritos no Protocolo SAPO foram marcados com uma bola de isopor branca de 15 milímetros de diâmetros afixada à pele do sujeito com fita adesiva dupla face. As imagens foram capturadas nas vistas anterior, posterior e laterais e analisadas com o programa de fotogrametria computadorizada SAPO versão 0,68.

Foram correlacionados os resultados obtidos no questionário de auto-percepção corporal com os dados da fotogrametria, sendo identificados os indivíduos que respondiam corretamente as suas alterações posturais e aqueles que erraram na interpretação da cabeça, ombros, coluna, quadris e joelhos. O número de erros de cada idoso foram somados, tendo como escore máximo 5.

Todos os avaliadores foram graduandos em Fisioterapia treinados a aplicar os instrumentos de avaliação por profissionais fisioterapeutas. Cada um dos testes foi realizado sempre pelo mesmo avaliador.

Os dados foram analisados de forma descritiva e inferencial por meio dos softwares Microsoft Office / Excel 2007 e do programa estatístico MINITAB versão 14. Foi aplicado o teste de normalidade para todas as variáveis e as mesmas apresentaram distribuição normal. O teste de correlação de Pearson foi utilizado para avaliar a associação entre idade, mini mental, testes de propriocepção e exterocepção com as variáveis de auto percepção do alinhamento corporal. O teste T de student para duas amostras foi utilizado para comparar as variáveis de idade, mini mental, propriocepção e exterocepção com os valores de auto-percepção do alinhamento corporal. Foi utilizado, também, o teste do qui-quadrado para verificar as associações dos testes de visão, audição e sintomas vestibulares com a auto-percepção do alinhamento corporal. O nível de significância adotado foi de 5%.

4 – Resultados

A média do Mini Mental foi de $15,9 \pm 6,4$. Dos 42 idosos, 10 indivíduos (23,8%) utilizavam dispositivos auxiliares de marcha (DAM), tais como muletas canadenses e bengalas.

Dos 42 idosos selecionados, pequena parte da amostra não realizou todos os testes, devido a dificuldades relacionadas à execução dos mesmos. O número de sujeitos total de cada teste e seus resultados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Variáveis dos testes aplicados de propriocepção e exterocepção.

Variáveis	N	Média	DP
Teste de cinestesia cervical (cm)	42	17,8	12,9
Teste de reprodução do ângulo articular de tornozelo direito (graus)	39	18,2	12,5
Teste de reprodução do ângulo articular de tornozelo esquerdo (graus)	38	17,0	11,4
Teste de reprodução do ângulo articular de joelho direito (graus)	38	14,7	7,4
Teste de reprodução do ângulo articular de joelho esquerdo (graus)	39	14,2	7,8
Teste de reprodução do ângulo articular de quadril direito (graus)	31	11,7	6,3
Teste de reprodução do ângulo articular de quadril esquerdo (graus)	32	13,8	7,0
Sensibilidade superficial com estesiômetro vermelho e rosa	40	6,3	2,4
Sensibilidade profunda	39	2,9	2,3

N – Número de sujeitos. DP – Desvio padrão.

Quando correlacionados os valores dos testes de propriocepção e exterocepção com a idade, apenas o teste de reprodução do ângulo articular do quadril esquerdo ($p = 0,037$), com intensidade de correlação direta e fraca, e a sensibilidade profunda ($p = 0,009$), com intensidade de correlação direta e moderada, foram significativos. Desta forma, quanto menor a idade, melhor a propriocepção do quadril esquerdo e a sensibilidade profunda dos idosos pesquisados (Tabela 2).

Tabela 2. Correlação de Pearson entre a idade e as variáveis de propriocepção e exterocepção.

Variáveis comparadas com a idade	R	P
Teste de reprodução do ângulo articular de tornozelo direito	-0,114	0,490
Teste de reprodução do ângulo articular de tornozelo esquerdo	0,052	0,758
Teste de reprodução do ângulo articular de joelho direito	0,141	0,400
Teste de reprodução do ângulo articular de joelho esquerdo	0,004	0,982
Teste de reprodução do ângulo articular de quadril direito	-0,086	0,647
Teste de reprodução do ângulo articular de quadril esquerdo	0,370	0,037
Sensibilidade superficial com estesiômetro vermelho e rosa	0,126	0,437
Sensibilidade profunda	0,414	0,009
Teste de cinestesia cervical	-0,046	0,771

R – Intensidade da correlação; P – probabilidade.

Ao analisar a correlação entre as variáveis da auto-percepção do alinhamento corporal e as de idade, Mini-mental, propriocepção e exterocepção não foram encontrados resultados significativos estatisticamente, conforme descrito na Tabela 3.

Tabela 3. Correlação de Pearson entre a soma da interpretação da auto-percepção corporal e as variáveis de idade, mini-mental, propriocepção e exterocepção.

Variáveis comparadas	R	P
Idade	0,204	0,349
Mini Mental	0,000	1,000
Teste de reprodução do ângulo articular de tornozelo direito	-0,346	0,125
Teste de reprodução do ângulo articular de tornozelo esquerdo	-0,300	0,199
Teste de reprodução do ângulo articular de joelho direito	0,201	0,395
Teste de reprodução do ângulo articular de joelho esquerdo	0,015	0,947
Teste de reprodução do ângulo articular de quadril direito	0,158	0,560
Teste de reprodução do ângulo articular de quadril esquerdo	0,341	0,181
Sensibilidade superficial com estesiômetro vermelho e rosa	0,044	0,846
Sensibilidade profunda	0,276	0,227
Teste de cinestesia cervical	0,087	0,694

R – Intensidade da correlação; P – probabilidade.

Ao comparar grupos através da análise do T student para duas amostras, quanto à soma das variáveis da interpretação da auto-percepção corporal, apenas houve diferença significativa entre idosos com e sem disfunção visual (Tabela 4).

Tabela 4. Teste T-student para comparação entre soma da auto-percepção corporal e variáveis de visão, audição e sintomas vestibulares e Diabetes Mellitus.

Variáveis comparadas	Com déficit/Sem déficit	N	Média	DP	P
Visão	Sem déficit	5	2,80	0,84	0,010
	Com déficit	9	4,33	0,71	
Audição	Sem déficit	10	3,90	0,99	0,517
	Com déficit	10	4,20	1,03	
Sintomas vestibulares	Ausentes	10	4,00	1,05	0,838
	Presentes	11	3,91	0,94	
Diabetes	Sem	18	4,11	0,90	0,397
	Com	5	3,60	1,14	

N – Amostra; DP – Desvio padrão; P – Probabilidade.

5 – Discussão e conclusões

O processo de envelhecimento envolve uma série de alterações nos sistemas somatossensorial, vestibular e visual, que pode gerar distúrbios na estabilidade e orientação postural do indivíduo. A análise dos dados obtidos com este estudo evidenciou que, apenas a propriocepção do quadril esquerdo e a sensibilidade profunda tiveram correlação com a idade, demonstrando que quanto maior a idade, piores foram os resultados destes parâmetros nos idosos pesquisados. Ainda, os idosos com déficit visual apresentaram mais erros na interpretação da auto-percepção da postura corporal.

Com o processo de envelhecimento normal, a propriocepção torna-se reduzida. Conforme Shaffer e Harrison (2007), isto se deve a mudanças morfológicas nos fusos musculares, os quais tendem a ter a espessura capsular aumentada, bem como há perda de fibras intrafusais. Além disto, há redução dos órgãos tendinosos de golgi e dos receptores articulares, responsáveis pela informação adicional da posição articular no espaço. Desta forma, a redução dos resultados dos testes de propriocepção em indivíduos mais velhos demonstra os déficits proprioceptivos decorrentes do processo de envelhecimento. Porém, somente a propriocepção do quadril esquerdo apresentou significância estatística, em detrimento das outras articulações testadas.

A sensibilidade também apresenta redução com o envelhecimento. Shaffer e Harrison (2007) citam que os corpúsculos de Pacini passam a necessitar de uma vibração acima de 250 Hz para serem ativados. Ainda, os corpúsculos de Meissner apresentam modificações estruturais e declínio geral em número e área de secção transversa com o envelhecimento. Estas reduções foram observadas nos idosos estudados a partir dos baixos resultados dos testes de sensibilidade profunda nos idosos de idade mais avançada.

O sistema de controle postural é composto pela integração dos sistemas vestibular, visual, proprioceptivo, sensibilidade tátil e uma interna representação da posição corporal no espaço (LACOUR et al., 2008). Conforme Horak (2006), o controle postural é uma habilidade complexa baseada na interação dinâmica dos processos sensorio-motores, o qual se baseia em dois fatores principais: a orientação postural e o equilíbrio corporal. A orientação postural se refere ao controle ativo do alinhamento corporal perante as influências gravitacionais, de superfície de apoio, o ambiente visualizado pelo indivíduo e suas referências internas do sistema somatossensorial. Dentro deste contexto, a auto-percepção corporal refere-se a representação da estrutura física formada na mente do indivíduo (TEIXEIRA et al, 2012), que não obrigatoriamente corresponde a realidade (GASPAROTTO et al., 2012). Baseado nisto, o processo de envelhecimento causa deficiências nos sistemas envolvidos no controle postural, gerando distúrbios na orientação postural e auto-percepção corporal dos idosos. No presente estudo, a associação significativa entre deficiência visual e deficiência na auto-percepção do alinhamento corporal demonstra a relação existente entre a informação sensorial adquirida pela visão e a percepção do posicionamento corporal dos sujeitos analisados. Para Junior e Barela (2006) e Horak (2006), o relacionamento complexo entre os sistemas visual, somatossensorial, vestibular e motor resultam no controle postural e na auto-percepção corporal dos indivíduos, os quais fornecem informações sobre o posicionamento e movimentos do corpo. No entanto, não foi encontrada correlação significativa entre a auto-percepção corporal e a sensibilidade superficial ou profunda, nem com a audição e cognição. Após busca bibliográfica em bases de dados, não foram encontrados estudos que relacionem as alterações auditivas e cognitivas com a auto-percepção do alinhamento corporal.

Com relação às limitações do estudo, é possível destacar os diferentes ambientes em que foram realizadas as coletas, que representaram uma dificuldade encontrada na padronização da execução dos testes, pois alguns idosos necessitavam ser avaliados nos quartos em que se acomodavam, devido a restrições físicas, resistência do idoso a se deslocar para realizar os testes e a regras da instituição. Ainda, por se tratar de idosos institucionalizados, deve-se ter um cuidado maior na generalização dos resultados, pois é um grupo com características singulares, diferentes dos idosos que mantêm o convívio familiar.

Os resultados deste estudo aumentam as evidências sobre o declínio sensorial e proprioceptivo presente nos idosos. Demonstram que a propriocepção e a sensibilidade profunda tornam-se piores em idosos de idade avançada, bem como evidenciam a importância da visão na auto-percepção corporal nos sujeitos estudados. Porém, ainda não é totalmente elucidada as influências dos sistemas somatossensorial, auditivo, vestibular e da cognição na auto-percepção do posicionamento corporal e controle postural. Desta forma, espera-se que estudos futuros com idosos institucionalizados sejam realizados, a fim de esclarecer estas relações e propor intervenções, afim de reduzir a incidência de quedas e prevenir as consequentes morbidades nesta população.

6 – Referências bibliográficas

- BRADLEY, S. M. Falls in older adults. *Mount Sinai Journal Of Medicine*, v. 78, p. 590-595, 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Atenção à saúde da pessoa idosa e envelhecimento. Série Pactos pela Saúde, v. 12. Brasília, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. In: *Cadernos de Atenção Básica*, n. 19 (Série A. Normas e Manuais Técnicos). Brasília, 2006.
- CAMERON, I. D.; MURRAY, G. R.; GILLESPIE, L. D. ROBERTSON, M. C.; HILL, K. D.; CUMMING, R. G., KERSE, N. Interventions for preventing falls in older people in nursing care facilities an hospitals. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, v. 1, 2010.
- DUNCAN, P. W.; WEINER, D.; STUDENTSKI, S. A. Functional reach a new clinical measure of balance. *J. Gerontol.*, v. 45, p. 192-7, 1990.
- ENOKA, R. M. Bases neuromecânicas da cinesiologia. 2. ed. São Paulo: Manole, 2000.
- FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; FANJIANG, G. MMSE: Mini-Mental State Examination Clinical Guide. Lutz, Fl: Psychological Assessment Resources, Inc.; 2001.
- GANDEVIA, S. C.; REFSHAUGE, K. M.; COLLINS, D. F. Proprioception: peripheral inputs and perceptual interactions. *Adv. Exp. Med. Biol.*, v. 508, p. 61–68, 2002.
- GASPAROTTO, L. P. R.; REIS, C. C. I.; RAMOS, L. R.; SANTOS, J. F. Q. Autoavaliação da postura por idosos com e sem hipercifose torácica. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 17, n. 3, 2012, p.717-722.
- GOBLE, D. J.; COXON, J. P.; WENDEROTH, N.; IMPE, A. V.; SWINNEN, S. P. Proprioceptive sensibility in the elderly: Degeneration, functional consequences and plastic-adaptive processes. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v. 33, p. 271–278, 2009.
- HOLT, K. R.; HAAVIK, H.; ELLEY, C. R. The effects of manual therapy on balance and falls: a systematic review. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, v. 35, n. 3, p. 228-234, mar.-abr., 2012.
- HORAK, F. B. Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing*, 2006, 25: ii7-ii11.
- JUNIOR, P. F.; BARELA, J. A. Alterações no funcionamento do sistema de controle postural de idosos: Uso da informação visual. *Rev. Port. Cien. Desp., Porto*, v. 6, n. 1, jan., 2006. Disponível em <http://www.scielo.gpeari.mctes.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-05232006000100011&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 31 jul. 2014.
- KASTEN, P.; MAIER, M.; RETTIG, O.; RAISS, P.; WOLF, S.; LOEW, M. Proprioception in total, hemi- and reverse shoulder arthroplasty in 3D motion analyses: a prospective study. *Int Orthop*, v. 33, n. 6, p.1641-7, 2009.
- LACOUR, M.; BERNARD-DEMANZE, L.; DUMITRESCU, M. Posture control, aging, and attention resources: Models and posture-analysis methods. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, v. 38, p. 411-421, 2008.

- MACIEL, S. S. S. V.; MACIEL, W. V.; TEOTÔNIO, P. M.; BARBOSA, G. G.; LIMA, V. G. C.; OLIVEIRA, T. F.; SILVA, E. T. C. Perfil epidemiológico das quedas em idosos residentes em capitais brasileiras utilizando o Sistema de Informações sobre Mortalidade. *Rev. AMRIGS*, Porto Alegre, n. 54, v. 1, p. 25-31, jan.-mar., 2010.
- MARCHETTI, G. F.; WHITNEY, S. L. Older adults and balance dysfunction. *Neurol. Clin.*, v. 23, p. 785-805, 2005.
- REIS, F. J. J.; MAFRA, B.; MAZZA, D.; MARCATO, G.; RIBEIRO, M.; ABSALÃO, T. Avaliação dos distúrbios do controle sensório-motor em pessoas com dor cervical mecânica: uma revisão. *Fisioter. Mov.*, Curitiba, v. 23, n. 4, p. 617-626, out./dez., 2010.
- SINAKI, M.; LYNN, M. A. Reducing the Risk of Falls Through Proprioceptive Dynamic Posture Training in Osteoporotic Women with Kyphotic Posturing: A Randomized Pilot Study. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* Apr 2002; v. 81, n. 4, p. 241-46.
- SHAFFER, S. W.; HARRISON, A. L. Aging of the somatosensory system: a translational perspective. *Physical Therapy*, v. 87, n. 2, p. 193-207, 2007.
- TEIXEIRA, J. S.; CORRÊA, J. C.; RAFAEL, C. B. S.; MIRANDA, V. P. N.; FERREIRA, M. E. C. Envelhecimento e Percepção Corporal de Idosos Institucionalizados. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 613-624, 2012.