



Proprioceptive method as preventive measurement of falls in elderly

Rude Carlos Berne¹, Paulo Henrique Barbosa², Anderson Martelli³

ISSN: 2178-7514

Vol. 12 | N.º. 2 | Ano 2020

RESUMO

Introdução: Propriocepção é a capacidade que o organismo apresenta em avaliar em que posição se encontra, e dessa forma, manter o equilíbrio parado, em movimento ou ao realizar esforços. **Objetivo:** Realizar uma revisão bibliográfica sobre a utilização do treinamento com propriocepção visando minimizar quedas em idosos. **Métodos:** A pesquisa foi realizada a partir de uma revisão da literatura especializada, sendo consultados artigos científicos publicados entre os anos de 2000 até o mais atual 2020 utilizando como descritores isolados ou em combinação: Propriocepção, quedas, idosos e treinamento. **Resultados:** Os resultados apontam que os idosos devem se manter ativos, estimulando suas capacidades físicas, e a propriocepção é uma delas, podendo ser realizado treinos em terrenos diversos, com implementos ou até mesmo em caráter de circuito, pois a necessidade de estimular e ativar o sistema nervoso central em resposta à adversidade proposta ajudaria o controle corporal evitando desequilíbrio e possíveis quedas. **Conclusão:** Vem crescendo os trabalhos do educador físico na propriocepção e elaboração de treinamento, sendo de fundamental importância para os idosos.

Palavras-chave: Propriocepção; Quedas; Idosos; Treinamento.

ABSTRACT

Introduction: Proprioception is the ability of the organism to assess its position, and in this way, maintain its balance while still, in motion or when making efforts. **Objective:** To carry out a bibliographic review on the use of proprioception training in order to minimize falls in the elderly. **Methods:** The research was carried out from a review of the specialized literature, using scientific articles published between the years 2000 to the most recent 2020 using as descriptors alone or in combination: Proprioception, falls, the elderly and training. **Results:** The results indicate that the elderly should remain active, stimulating their physical capacities, and proprioception is one of them, and training can be carried out in different terrains, with implements or even in a circuit character, as the need to stimulate and activate the central nervous system in response to the proposed adversity would help body control avoiding imbalance and possible falls. **Conclusion:** The work of the physical educator in proprioception and training development has been growing, being of fundamental importance for the elderly.

Keywords: Proprioception; Falls; Seniors; Training.

1. Especialização em condicionamento físico e musculação, Especialização em condicionamento físico e saúde no envelhecimento, ESTÁCIO, São Paulo, SP.
2. Especialização em Fisiologia do Exercício – Avaliação e prescrição do treinamento - UNIFAE Mestrando em Ciências do Movimento Humano pela UNIMEP, Piracicaba, SP.
3. Mestre Ciências Biomédicas – Centro Universitário Hermínio Ometto, Araras, SP; Especialização em Laboratório Clínico Faculdades Ciências Médicas, UNICAMP. Docente na UNIMOGI, Mogi Guaçu-SP.

Autor de correspondência

Paulo Henrique Barbosa

Rodovia do Açúcar, Km 156, Piracicaba - SP, Brasil.

paulo_henrique_barbosa@outlook.com

DOI: doi.org/10.36692/cpaqv-v12n2-5

INTRODUÇÃO

Durante o estágio de envelhecimento ocorrem diversas mudanças, principalmente a diminuição da capacidade funcional do idoso, devido principalmente à redução de força e consciência corporal, seja pela quantidade de fibra muscular recrutada, falta de consciência corporal ou inatividade do indivíduo. Vale ressaltar que no envelhecimento a regeneração tecidual é lenta.

Com relação a ausência de força, esta associada ao decréscimo de massa magra conhecida como sarcopenia, que aparentemente é a causa mais significativa na redução da funcionalidade da população idosa, dificuldade no equilíbrio ao andar (força), equilíbrio em repouso (consciência corporal), ampliando o risco de queda ¹.

A queda nesta população é um fator preocupante, podendo causar sérios problemas clínicos, fraturas, hospitalizações e que podem levar entre outras consequências, a morte ². Uma das razões da queda pode-se atribuir à redução do equilíbrio ou consciência corporal, que está relacionada com sustentação da base juntamente com a gravidade, pois o indivíduo no seu cotidiano terá vivências em superfícies estáticas e dinâmicas, ou situações inesperadas, que podem ocasionar um tropeço, e que seria um risco, principalmente se o corpo não conseguir responder às translações imposta pelo meio ².

Essa percepção espacial esta associada com a articulação estimulada no movimento em conjunto com outros tecidos como: pele, tendões,

ligamentos e cápsula articular, trabalho este denominado de propriocepção ³. A minoração da propriocepção leva diminuição da qualidade com relação ao desempenho funcional, expondo os indivíduos a possíveis quedas ⁴. Dessa forma, o método proprioceptivo aparece como uma boa alternativa na prevenção de lesões, pois o mesmo atua em diversas estruturas do nosso corpo ⁵.

A propriocepção possui receptores que se localizam nas articulações, fáscias, tendões, músculos e pele. Os sinais proprioceptivos são acionados de maneira inconsciente, sendo conduzidos ao SNC, em que irá enviar comandos para que ocorra ajuste de tônus, força e amplitude do movimento, assim propiciando um movimento articular seguro ⁶.

Normalmente esse método proprioceptivo é executado nos estúdios ou centros de fisioterapia, porém todo material de estudo referente à prevenção de lesão ou atuação da mesma é citado como uma boa opção de ferramenta para o profissional da educação física. Assim, o objetivo deste estudo foi ressaltar a importância do treinamento proprioceptivo como forma de prevenção de quedas para os idosos, proporcionando uma melhor consciência corporal, equilíbrio, bem-estar e a autonomia para o desenvolvimento das atividades diárias favorecendo qualidade de vida a este público.

MÉTODOS

Para a composição da presente revisão foi realizado um levantamento bibliográfico nas

bases de dados Scielo, Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a busca de dados no Google Acadêmico de artigos científicos publicados até 2020 utilizando como descritores isolados ou em combinação: Propriocepção, quedas, idosos e treinamento.

Para seleção do material, efetuaram-se três etapas segundo metodologia de Martelli et al.⁷. A primeira foi caracterizada pela pesquisa do material que compreendeu entre os meses de fevereiro de 2019 a fevereiro de 2020 com a seleção de 32 trabalhos. A segunda, leitura dos títulos e resumos dos trabalhos, visando uma maior aproximação e conhecimento, sendo excluídos os que não tivessem relação e relevância com o tema. Após essa seleção, buscaram-se os textos que se encontravam disponíveis na íntegra, totalizando 24 trabalhos, sendo estes, inclusos na revisão.

Como critérios de elegibilidade e inclusão dos artigos, analisaram-se a procedência da revista e indexação, estudos que apresentassem dados referentes a importância do treinamento proprioceptivo como forma de prevenção de quedas para os idosos publicados entre os anos de 2000 até o mais atual 2020. Como critério de exclusão utilizou-se referência incompleta e informações presentemente desacreditadas, já que essa pesquisa visa revisar conhecimentos atualizados sobre o tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Envelhecimento e quedas e a propriocepção como medida mitigadora

A fase do envelhecimento normalmente se inicia nos meados dos vinte anos, e acelera depois dos 40 anos⁸. Com isso os desempenhos dos idosos vão sendo reduzidos, comprometendo a execução das atividades rotineiras⁴.

Muito se deve a redução de massa muscular – sarcopenia Figura 1, principalmente pela redução da quantidade de fibras musculares tipo II, que promovem uma maior capacidade de velocidade e força, e que com isso acaba gerando dificuldades funcionais (dinapenia). Os seus efeitos são negativos, podendo levar os idosos a incapacidade física⁹. E para as mulheres mais um entrave aparece principalmente durante a menopausa, que se chama osteopenia, que é um estágio gerado por perda da massa magra e aumento do peso corpóreo e que acaba afetando na reabsorção óssea, podendo agravar e levar ao estado de osteoporose, que já configurado uma desordem metabólica óssea¹⁰.

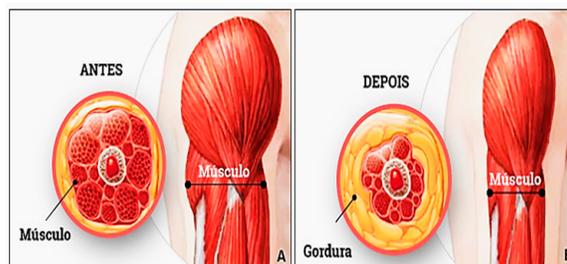


Figura 1. Corte transversal da região medial do braço. Em A, grupamento musculares normais; B, desenvolvimento da sarcopenia com progressiva perda de massa muscular e acúmulo de gordura. Extraído e modificado de GZH SAÚDE11.

Independente das patologias abordadas, a diminuição da massa muscular pode comprometer a vida funcional do idoso, além de colocá-lo em uma situação mais favorável a queda e que seria um fator de grande preocupação se tratando de saúde pública como retratado por Trembl et al.² que devido a sua alta incidência, aos elevados custos assistenciais e às diversas complicações como fraturas, lacerações, declive funcional, elevada recorrência de quedas, hospitalizações e morte.

Por isso uma das opções de combate dessas patologias crônicas e degenerativas para a população idosa, referente ao declínio físico seria a busca prática de exercício físico⁴. Além do risco de quedas, o envelhecimento reduz a consciência corporal, com isso, o indivíduo passa a não apresentar uma boa receptividade aos reflexos adaptativos⁸.

Uma das formas de obter a qualidade de vida e a melhora da consciência corporal do indivíduo seria o método proprioceptivo, ajudando em relação a sensibilidade do tato. A minoração dos níveis de propriocepção para as atividades no cotidiano pode acarretar inúmeros problemas, dentre eles, a queda, pois esse sistema apresenta uma função de importância na proteção em atividades com grande demanda física, lembrando que algumas atividades simples para a população adulta podem ser complexas para a terceira idade⁴.

Se tratando da propriocepção, esta é composto por receptores que geram estímulos

junto ao sistema nervoso central (SNC), que fornece informações se a ação de determinado movimento naquela situação é segura ou adequada, envolvendo nesse processo os músculos, tendões e as articulações⁵. Esse mecanismo neural foi descrito por Sherrington em 1906 como propriocepção⁴.

O método pode incluir os receptores vestibulares, pois os mesmos proporcionam a consciência do movimento. Grande parte desses receptores se localizam no interior do músculo como o fuso muscular, nos tendões como o órgão tendinoso de Golgi (OTG), nas fâscias musculares, articulações Figura 2, além dos ossos e o tecido celular subcutâneo¹².



Figura 2. Localização dos proprioceptores; músculos (fusos musculares), tendões (órgãos tendinosos de Golgi) e nas cápsulas articulares (corpúsculos de Ruffini). Extraído e modificado de NISCHIDA¹³.

A propriocepção, pode ser descrita como a estimulação das vias aferentes que ajudam no movimento corporal, que são direcionados pelos receptores, corpúsculos de Pacini, Ruffini, terminações nervosas, mecanorreceptores e OTG, que situam nas articulações juntamente com os ligamentos e os músculos¹⁴. Esses receptores são solicitados por meio da sua deformação, podendo ser através da tração ou captação articular. A

exemplo, os OTGs são receptores instalados na transferência do músculo, tendão e aponeuroses, além disso os fusos são tidos como os principais sensores da propriocepção, que reside nos músculos esqueléticos, e que se manifestam tanto ao estiramento passivo quanto ao ativo¹². Esses receptores atuam de forma que controlam a tensão gerada no músculo, propondo que não haja risco durante a estabilização do movimento articular de todo o corpo.

A funcionalidade deles é manter o músculo em estado de “alerta”, e o “relaxamento” quando for necessário, para que seja concebida a locomoção no momento certo e de maneira eficiente. Alguns exercícios favorecem essas capacidades tornando-os mais eficientes,⁵. Os níveis de propriocepção decaem com o passar dos anos, aumentando a propensão a quedas, mesmo em idosos saudáveis⁴. Lustosa et al.¹⁵ e Sargentin e Passos,¹² sugerem que treinamento proprioceptivo, favorecem a estabilização e balanceamento corpóreo evitando desequilíbrios e possíveis quedas.

Treinamento proprioceptivo

Uma proposta de treinamento proprioceptivo pode ser através do treino funcional que agrega atuação da musculatura com a propriocepção, criando uma sinergia entre eles, tornando o movimento mais eficiente, que seria uma ótima opção principalmente pelos afazeres do dia a dia com menos atividades físicas⁵. O mesmo autor retrata que o trabalho que gera instabilidade ficou associado ao treinamento funcional, pois nesses exercícios que necessitam de estabilização do tronco são interessantes para

estimular a propriocepção.

Os exercícios em bases instáveis são tidos como eficaz para desenvolver estabilidade do core, através de constância e estimulação da região lombo-pélvica¹⁶. Esses exercícios que devem promover desafios à extensão e a flexão do plano sagital, tais como: exercícios de caráter unilateral, exercícios combinados e pesos livres, demandam estabilização do core⁵.

No organismo ocorre uma sinergia entre o SNC, que controla a força realizada no movimento, sendo emitida pelos proprioceptores envolvidos estimulando os fusos musculares e OTGs, para que evite uma lesão ou trauma dos tecidos moles. Assim o treinamento do core colabora para o alinhamento postural, sem alteração mecânica, pois ao contrário pode desencadear uma disfunção em série¹⁶.

Em referência ao treinamento proprioceptivo para idosos, em uma pesquisa foi aplicada uma estratégia de intervenção com o objetivo de melhorias no quesito equilíbrio estático e dinâmico, como consequência proporcionando independência e prevenção a quedas através de um treinamento proprioceptivo da marcha do indivíduo em quatro tipos de solo distintos e com aumento progressivo do desafio aos participantes. Observou-se neste estudo que ocorreu melhoras tanto com relação à redução de risco a queda, como também na questão do equilíbrio, sendo ressaltado a necessidade de proporcionar mudanças de estímulos, que no caso foram as superfícies envolvidas¹⁷.

Em uma outra pesquisa, foi abordado a marcha, que visou avaliar os efeitos de aceleração e desaceleração através dos exercícios físicos,

sendo proposto circuitos que visavam atuar na marcha, força, equilíbrio e propriocepção, atividade tida como multis sensorial. Ao final foi constatado que a atividade física é imprescindível a todos e principalmente a população idosa, que já possui dificuldades nas atividades diárias, havendo uma melhora funcional na implementação deste programa com redução da possibilidade de quedas¹⁸. Macedo et al.¹⁹ equiparou a desenvoltura de idosos, com relação a força exercida de preensão palmar, sendo observado que quando os indivíduos eram expostos a desafiar o seu equilíbrio, obtinham maior mobilidade e menor possibilidade de queda. No mesmo artigo foi retratado uma maior eficiência em trabalhar com modificações do seu apoio e centro de gravidade, do que uma simples caminhada.

Em um programa fisioterapêutico, os pacientes idosos que se exercitavam em superfícies instáveis na posição sentada e com um trabalho de alongamento geral do corpo, foi observada uma boa resposta motora, que possibilitou a melhoria dos participantes com relação ao equilíbrio²⁰. Um estudo clínico experimental aplicado com colaboradores idosos com faixa etária média 63,06 anos, com exercícios sensoriais de superfície plantar, utilizando equipamentos como disco, balancim, casca de ovo, além de atuar em superfícies diferentes como a piscina favoreceu a redução de quedas proporcionando uma melhor condição de aferências somato-sensoriais cutâneas plantares, que é extremamente importante para deter o equilíbrio e controle postural²¹.

Em uma pesquisa com treinamento funcional como uma provável ferramenta na melhora do impacto nas atividades instrumentais

de vida diária, as idosas foram condicionadas a treinarem exercícios funcionais, próximos das atividades do cotidiano favorecendo melhora no equilíbrio estático e de suas atividades diárias¹⁵.

Os trabalhos aqui descritos descrevem que a propriocepção vem sendo ativada com exercícios direcionados através da instabilidade tanto do solo, superfícies diferentes ou implementos para se exercitar. Porém, a propriocepção no decorrer da vida das pessoas vem sendo pouco estimulada, sendo um dos fatores que favorece o risco das quedas. Oportunizamos a seguir alguns exemplos de exercícios que estimulam a propriocepção das articulações do tornozelo e joelho, que estão ligadas a estabilização e controle postural do idoso Figura 3.

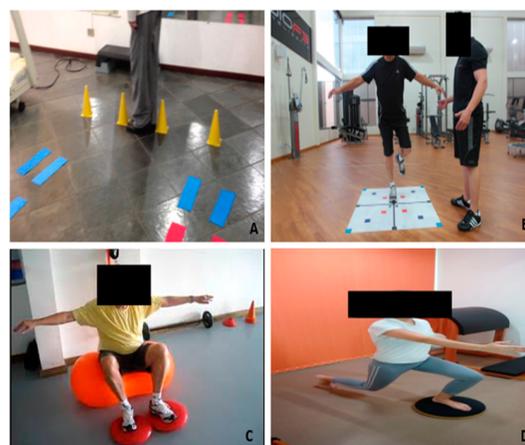


Figura 3. Em A, circuito proprioceptivo estimulando a marcha, relacionado possíveis obstáculos do seu cotidiano, como elevar o joelho para transpor uma calçada ou um degrau de uma escada¹⁷; B, exercício Unipodal, trabalho simples de propriocepção, e sua progressão pode ser executada com o aumento do tempo na série, mudança de sentido das pernas ou inibindo um dos sentidos, estimulando o sistema vestibular²²; C, exercícios que envolvem implementos e grupos musculares diferentes trabalhando ações distintas como ocorre ao cotidiano das pessoas²³; D, exercícios de caráter isométricos em superfícies instáveis possibilitando acionar tendões e ligamentos a se comunicarem com o sistema nervoso central referente a localização de cada um deles²⁴.

propriocepção favorecendo qualidade de vida a população idosa.

Prescrições de exercícios visando estímulos Proprioceptivos

Baseados nas experiências proprioceptivas citadas nesse artigo, na Tabela 1 estão descritas prescrições de exercícios visando trabalhar a

TABELA 1. Prescrições de exercícios para estimulação da propriocepção

Nível	Exercícios	Base	Ação	Implemento	Frequência Semanal	Séries	Fonte
Iniciante	Caminhada: Sentido frente/lateral/trás	_____	Andar	Mudanças de solo	3 vezes	3x20"	Alferi, ²¹
Iniciante	Abdução de ombro sentado na bola	Bipodal	Abdução de ombro 90"	Bola Bobath	2 vezes	3x15-20	Bechara e Santos ²⁰
Intermediário	Abdução de ombro sentado na bola	Unipodal	Abdução de ombro 90"	Bola Bobath	2 vezes	3x15-20	Bechara e Santos ²⁰
Intermediário	Caminhada: Sentido frente/lateral/trás		Andar	Transpor obstáculos	3 vezes	3x20"	Alferi, ²¹
Intermediário	Propriocepção com a cama elástica	Unipodal	Procurar estabilização com os olhos abertos	Cama elástica	3 vezes	3x20"	Alferi, ²¹
Intermediário	Propriocepção Vertical	Unipodal	Subir/descer: com os olhos abertos	Cama elástica	3 vezes	3x5-10	Alferi, ²¹
Intermediário	Deslocamento bola com os pés		Látero-laterais	Bola suíça	3 vezes*	3x10-20	Alferi, ²¹
Intermediário	Deslocamento bola com os pés		ântero-posteriores	Bola suíça	3 vezes*	3x10-20	Alferi, ²¹
Avançado	Rotação de tronco	Unipodal	rotação de tronco contralateral ao membro inferior de apoio, segurando uma bola	Bola Bobath e bola pequena	2 vezes	3x10	Bechara e Santos ²⁰
Intermediário	Propriocepção bipodal	Bipodal	Procurar estabilização com os olhos abertos	Disco	3 vezes	3x5"- 20"	Alferi, ²¹
Intermediário	Marcha com implemento		Marchar lateralmente/ flexão de quadril aumentada com implemento nas mãos	Bola/cones	3 vezes	3x40"	Lustosa et. al. ¹⁵
Intermediário	Marcha em superfícies diferentes		Marchar sobre colchonetes	Colchonetes	3 vezes	3x40"	Lustosa et. al. ¹⁵
Intermediário	Força e estabilização		Subir e descer degraus	Step/ degrau de casa	3 vezes	3x20-40"	Lustosa et. al. ¹⁵
Intermediário	Força e estabilização		Levantar e sentar	Cadeira	3 vezes	3x10-15	Lustosa et. al. ¹⁵
Intermediário	Rotação e extensão de tronco		Rotacionar ou estender o tronco com implemento	Bastões	3 vezes	3x15-20	Lustosa et. al. ¹⁵
Intermediário	Vôlei Adaptado		Promoção deslocamento/ ação e reação	Bola	3 vezes	30"	Macedo et. al. ¹⁹
Intermediário	Circuito de marchas		Variações de marcha a cada 2 metros	Terrenos instáveis/estáveis	2 vezes	3x1'	Macedo et. al. ¹⁹
Avançado	Propriocepção bipodal	Bipodal	Procurar estabilização com os olhos fechados	Disco	3 vezes	3x5"- 20"	Alferi, ²¹
Avançado	Força e estabilização		Levantar-se e sentar	Bola suíça	3 vezes	3x10-15	Lustosa et. al. ¹⁵
Avançado	Circuito com deslocamento		Contornando objetos	Cones/ arcos	3 vezes	3x40"	Lustosa et. al. ¹⁵
Avançado	Propriocepção com a cama elástica	Unipodal	Procurar estabilização com os olhos fechados	Cama elástica	3 vezes	3x20"	Alferi, ²¹
Avançado	Propriocepção bipodal	Bipodal	Procurar estabilização com os olhos abertos	balancin	3 vezes	3x5"-20"	Alferi, ²¹
Avançado	Propriocepção bipodal	Bipodal	Procurar estabilização com os olhos fechados	balancin	3 vezes	3x5"-20"	Alferi, ²¹
Avançado	Propriocepção Vertical	Unipodal	Subir/descer; fechados	Cama elástica	3 vezes	3x5-10	Alferi, ²¹

CONCLUSÃO

Um treinamento direcionado favorece estímulos do sistema proprioceptivo, o qual por sua vez, combate ao risco de quedas na população idosa como pode ser visualizado nos resultados do respectivo artigo.

Estudos apontam o sedentarismo da população como um todo, principalmente dos idosos favorecendo quadros de sarcopenia, aumento dos riscos de quedas e redução da qualidade de vida desse grupo de pessoas, assim, treinamentos voltados aos estímulos proprioceptivos é uma medida mitigadora desses quadros.

Na área da fisioterapia já é utilizados esses treinamentos, o qual vem sendo utilizado de forma menos intensa pelo profissional de Educação Física, sendo um nicho atrativo de pesquisas e desenvolvimentos de técnicas a ser utilizada por esse profissional tanto nas academias de ginástica como na prestação de serviços do personal trainer, uma vez que a população de idosos vem aumentando no Brasil e no mundo.

REFERÊNCIAS

- 1- Matsudo SM. et. al. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. Brasília. Rev. Bras. Ciên. e Mov., 2000; 8(4):21-32
- 2- Treml CJ. et. al. O uso da plataforma Balance Board como recurso fisioterápico em idosos. Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia, 2013; 16(4):759-768.
- 3- Camargos FFO. et. al. Estudo da propriocepção e desempenho funcional em idosos com osteoartrite de joelhos. Belo Horizonte: Rev. bras. fisioter. 2004; 8(1):13-19, jan.-abr.
- 4- Antes DL. et. al. Propriocepção de joelho em jovens e idosas praticantes de exercícios físicos. São Paulo. Fisioterapia e Pesquisa, 2009;16(4):306-10;out./dez.
- 5- Sargentim S. Passos T. Treinamento funcional

- no futebol. São Paulo, Phorte editora, 2012. p.53-54.
- 6- Fonseca MCR et. al. Sistema sensorio-motor articular: revisão da literatura. Fisioterapia e Pesquisa, 2007; 14(3):82-90.
- 7- Martelli A, Zavarize SF, Hunger MS, Delbim LR. Aspectos clínicos e fisiopatológicos da rabdomiólise após esforço físico intenso. Biológicas & Saúde, 2014; 4(13).
- 8- Zeigelboim BS. et al. 2010. Reabilitação labiríntica na vertigem periférica. São Paulo. Distúrb Comun, 2010. 22(3): 223-229.
- 9- Mariano, E.R. et al. Força muscular e qualidade de vida em idosos. Rio de Janeiro. Rev. Bras. Geriatria. 2013. 16(4): 805-811.
- 10- Aniteli TM. et. al. Desenvolvimento de equação para estimativa da gordura corporal de mulheres idosas com osteoporose e osteopenia através da espessura de dobras cutâneas tendo como referência absorciometria por dupla emissão de raios X. Niterói. Rev. Bras. Med Esporte. 2006. 12(6): 366-370.
- 11- Gzh Saúde, Sarcopenia: entenda a perda de massa muscular na velhice. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/saude/vida/noticia/2018/04/sarcopenia-entenda-a-perda-de-massa-muscular-na-velhice-cjg8cav6e01xm01qlziuiim0.html>> Acesso 20, ABR, 2020
- 12- Martimbiano, A.L.C. et. al. Efeitos da propriocepção no processo de reabilitação das fraturas de quadril. São Paulo. Acta ortop. bras., 2008. 16(2):112-116.
- 13- Nishida SM. Como funciona o corpo humano? Sentindo o corpo por meio da propriocepção. UNESP. Disponível em: <https://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/2_qualidade_vida_humana/Museu2_qualidade_corpo_sensorial_somestesia3.htm> Acesso 26, ABR, 2020
- 14- Vargas IQ. O efeito de exercícios do reformer e step chair do método do pilates na propriocepção do tornozelo. Porto Real. Universidade de Três-Montes e Alto Douro, 2013. Dissertação de Mestrado em Ciências do Desporto.
- 15- Lustosa LP. et. al. Efeito de um programa de treinamento funcional no equilíbrio postural de idosas da comunidade. São Paulo. Fisioterapia e Pesquisa, 2010. 17(2):153-6.
- 16- Alencar TAM, Matias KFS. Abordagem da estabilização central em ciclistas. Anápolis. Revista Movimenta, 2009. p. 137-141.
- 17- Nascimento, L.C.G. et. al. Efeito de quatro semanas de treinamento proprioceptivo no equilíbrio postural de idosos. Curitiba. Fisioter. Mov, 2012. abr/jun;25(2):325-31.
- 18- Fernandes, A.M.B.L. et. al. Efeitos da prática de exercício físico sobre o desempenho da marcha e da mobilidade funcional em idosos. Fisioter. Mov, 2012. 25(4): 821-830.

- 19- Macedo, D.O. et. al. Preensão palmar e mobilidade funcional em idosos com diferentes níveis de atividade física. São Paulo. Fisioter. Pesqui, 2014;21(2):151-155.
- 20- Bechara, F.T ; SANTOS, S.M.S. Efetividade de um programa fisioterapêutico para treino de equilíbrio em idosos. Saúde e Pesquisa. Unicesumar, 2008; 1(1):15-20.
- 21- Alferi, F.M. Distribuição da pressão plantar em idosos após intervenção proprioceptiva. São Paulo. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano, 2008;10(2):137-142.
- 22- Rinaldi, R. Os princípios do treinamento funcional. Disponível em: http://treinamentofuncional.queroconteudo.com/2013_06_01_archive.html?m=1 Acesso em: 2 abr. 2020.
- 23- Geruza, M. Propriocepção. Disponível em: <http://updomovimento.blogspot.com.br/2013/09/normal-0-21-false-false-false-pt-br-x.html> Acessado em: 2 Abr, 2020.
- 24- Pripas, D. Como o pilates e o treinamento funcional podem prevenir lesões no trail running. Disponível em: <http://fisioterapiadenisepripas.blogspot.com.br/2015/03/como-o-pilates-e-o-treinamento.html> Acessado em: 2 abr. 2020.

OBSERVAÇÃO: Os autores declaram não existir conflitos de interesse de qualquer natureza.