

Efeitos da facilitação neuromuscular propioceptiva sobre a sarcopenia de idosos: revisão integrativa

Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation on sarcopenia in the elderly: an integrative review

Efectos de la facilitación neuromuscular propioceptiva en la sarcopenia de los ancianos: revisión integradora

Recebido: 18/07/2022 | Revisado: 25/07/2022 | Aceito: 30/07/2022 | Publicado: 08/08/2022

Eduardo Maciel Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4952-7893>
Centro Universitário Mário Pontes de Jucá, Brasil
E-mail: eduardo.souza095@academico.fat-al.edu.br

Geraedson Aristides da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0057-3429>
Centro Universitário Mário Pontes de Jucá, Brasil
E-mail: geraedson@hotmail.com

Ahyas Sydcley Santos Alves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9268-6921>
Centro Universitário Mário pontes de Jucá, Brasil
E-mail: ahyasstreet@gmail.com

Resumo

A facilitação neuromuscular propioceptiva foi desenvolvida pelo Dr. Herman Kabat e Margareth em 1940. É mais que uma simples técnica, é uma filosofia de tratamento baseada no conceito de que todo ser humano, inclusive os portadores de deficiência, tem um potencial não explorado. O estudo trata-se de uma revisão integrativa que objetivou verificar os efeitos da facilitação neuromuscular propioceptiva sobre a sarcopenia em idosos, através de publicações selecionadas das bases de dados: LILACS, PubMed, e Scielo nas línguas portuguesa e inglesa. Após a aplicação dos critérios foram incluídos para a revisão 5 artigos, aqueles que abordassem os conceitos sobre sarcopenia em idosos e que explicasse a FNP e o efeito da técnica sobre a sarcopenia de idosos. Através dessa revisão constatou-se nos estudos revisados que o FNP tem efeito significativamente positivos na manutenção da fibra muscular de idosos com sarcopenia melhorando a força e trofismo se mostrando eficaz no tratamento da sarcopenia no idoso. Desta forma a FNP pode ser uma intervenção fisioterapêutica tanto preventiva como recuperadora da qualidade de vida do idoso, minimizando assim, os efeitos da sarcopenia e os impactos trazidos sobre a vida de idosos, entretanto, sugere-se novas pesquisas clínicas com um número maior de pessoas idosas associadas a aplicação da técnica e de outras técnicas visando esclarecer ainda mais os efeitos do FNP sobre a saúde e qualidade de vida desta população.

Palavras-chave: Sarcopenia; Idoso; Fisioterapia; Neurofisiologia.

Abstract

Proprioceptive neuromuscular facilitation was developed by Dr. Herman Kabat and Margaret in 1940. It is more than a simple technique, it is a treatment philosophy based on the concept that every human being, including the disabled, has untapped potential. The study is an integrative review to objectively verify the effects of proprioceptive neuromuscular facilitation on sarcopenia in the elderly, through publications selected from the LILACS, PubMed, and Scielo databases in Portuguese and English. After the application of the criteria, 5 articles were included in the review, those that approached the concepts about sarcopenia in the elderly and that explained the FNP and the effect of the technique on sarcopenia in the elderly. Through this review it was found in the reviewed studies that FNP has a significantly positive effect on the maintenance of muscle fiber in the elderly with sarcopenia, improving strength and trophism, proving to be effective in the treatment of sarcopenia in the elderly. Thus, FNP may be a physiotherapeutic intervention both preventive and restoring the quality of life of the elderly, thus minimizing the effects of sarcopenia and the impacts brought on the lives of the elderly. However, further clinical research with a larger number of older people associated with the application of the technique and other techniques is suggested

Keywords: Sarcopenia; Elderly; Physical therapy; Neurophysiology.

Resumen

La facilitación neuromuscular propioceptiva fue desarrollada por el Dr. Herman Kabat y Margareth en 1940. Es más que una simple técnica, es una filosofía de tratamiento basada en el concepto de que todo ser humano, incluidos los discapacitados, tiene un potencial inexplorado. El estudio trata de una revisión integradora con el objetivo de verificar los efectos de la facilitación neuromuscular propioceptiva sobre la sarcopenia en los individuos, a través de publicaciones seleccionadas de las bases de datos: LILACS, PubMed, y Scielo en portugués e inglés. Tras la aplicación de los criterios, se incluyeron en la revisión 5 artículos que abordaban los conceptos de sarcopenia en el anciano y que explicaban la FNP y el efecto de la técnica sobre la sarcopenia en el anciano. A través de esta revisión se encontró en los estudios revisados que la FNP tiene un efecto significativamente positivo en el mantenimiento de las fibras musculares en los ancianos con sarcopenia, mejorando la fuerza y el trofismo, demostrando ser eficaz en el tratamiento de la sarcopenia en los ancianos. Por lo tanto, la FNP puede ser una intervención fisioterapéutica tanto preventiva como reparadora de la calidad de vida de los ancianos, minimizando así los efectos de la sarcopenia y los impactos traídos en la vida de los ancianos, sin embargo, se sugiere una nueva investigación clínica con un mayor número de personas mayores asociadas a la aplicación de la técnica y otras técnicas para aclarar aún más los efectos de la FNP en la salud y la calidad de vida de esta población.

Palabras clave: Sarcopenia; Envejecimiento; Fisioterapia; Neurofisiología.

1. Introdução

A população idosa tem aumentado consideravelmente, principalmente nos países subdesenvolvidos, devido a queda da fecundidade aliada ao aumento da expectativa de vida e redução da mortalidade. Com o crescente número de pessoas acima dos 60 anos, países como o Brasil têm passado por alterações na pirâmide etária (Ferreti, et al., 2014).

O envelhecimento é um processo natural que envolve diversas modificações no sistema fisiológico reduzindo a capacidade funcional, repercutindo na qualidade de vida do idoso. Um dos sistemas do organismo mais afetados pelo avançar da idade é o músculo esquelético no qual é envolvido em importantes atividades como: a capacidade de realizar movimentos, contração muscular e locomoção, causando alterações na realização de tarefas simples do cotidiano (Neto, et al., 2012).

Desta forma, a qualidade de vida está associada a autoestima e ao bem estar pessoal, e une uma série de aspectos como a capacidade funcional, nível socioeconômico, estado emocional, interação social, autocuidado, suporte familiar e o próprio estado de saúde (Vecchia, et al., 2005). A capacidade funcional define-se pela ausência de dificuldade no desempenho de certos gestos e atividades da vida cotidiana, o que interfere diretamente na qualidade de vida (Rosa, 2003).

A perda gradativa de força e da função muscular é definida como sarcopenia, que tem como característica a redução da velocidade da marcha e da força muscular, e a baixa aptidão ao exercício (Walston, et al., 2001). A intervenção fisioterapéutica com exercício pode ser uma medida eficaz e segura para minimizar os efeitos fisiológicos que ocorrem ao longo da idade, melhorando sua aptidão física e evitando dificuldades para realizar atividades básicas do cotidiano, como higiene pessoal e caminhar pequenos percursos (Cesário, et al., 2014). A técnica de facilitação neuromuscular propioceptiva (FNP), amplamente utilizada na reabilitação, ganhou grande visibilidade. O FNP baseia-se na aplicação de resistência para facilitar a contração muscular. Este método tem como finalidade principal atingir as necessidades individuais e assim promover o movimento funcional através da facilitação, inibição, reforçando e facilitando o relaxamento de grupos musculares (Cesário, et al., 2014).

Além disso, a FNP suporta sincronização e coordenação da formação dos movimentos, melhora as atividades da vida diária e qualidade de vida (Youdas, et al., 2010; Feland, et al., 2004). Esta técnica utiliza contrações musculares concêntricas, excêntricas e estáticas, combinadas com resistência facilitadoras e procedimentos classificados como padrões de movimentos diagonais e aplicação de estímulos sensoriais, auditivos, visuais, estímulos propioceptivos e da pele, levando a um máximo do aparelho neuromuscular (Gomes, et al., 2011).

A facilitação neuromuscular propioceptiva (FNP) mostra um efeito positivo sobre a gama ativa e passiva de movimentos, devido ao fato de ser uma técnica de alongamento e fortalecimento dos músculos (Carvalho, et al., 2015). Frente ao exposto e a importância do estudo desta técnica em idosos, este estudo teve como objetivo investigar os efeitos a facilitação

neuromuscular proprioceptiva sobre a sarcopenia em idosos, e como objetivo específico, revisar a literatura e fornecer uma sistematização sobre a sarcopenia em idosos.

2. Metodologia

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa literatura que seguiu as etapas de revisão integrativa trazidas por Souza, et al. (2017), e uma breve análise bibliométrica, e, foram analisadas de forma descritiva e sintetizadas de forma reflexiva a fim de obter informações consistentes. As informações foram extraídas das publicações selecionadas através da leitura das publicações na íntegra, e, organizadas em formulário criado pelos autores seguindo o protocolo já validado por Ursi (2005).

Foram realizadas buscas nas bases de dados: LILACS, PubMed e SciELO, com as estratégias de buscas de forma isolada e combinada com os descritores: “Sarcopenia”, “Idoso”, “Fisioterapia” e “Neurofisiologia”, selecionados da base Descritores em Ciências da Saúde (DECS), em português, inglês e espanhol. Incluíram-se nesta revisão publicações científicas que abordavam o objetivo da pesquisa, publicados de 2014 a 2022, com texto na íntegra disponível de forma gratuita e que contemplasse pelo menos um dos descritores, em português, inglês e/ou espanhol, e foram excluídos os artigos duplicados, em outros idiomas os quais não selecionados, livros, artigos de opinião, editoriais, teses, dissertações, publicações governamentais.

Com o intuito de conservar a relevância deste estudo, aplicou-se para cada artigo selecionado, a escala de PEDro sendo esta, desenvolvida para ser aplicada em ensaios clínicos. Atualmente esta escala é considerada uma das mais importantes para fisioterapia, consentindo uma avaliação sobre a validade de estudos e atribui-se de uma pontuação que totaliza dez pontos, portanto vale destacar que para cada critério é concedido uma pontuação de zero a um ponto, entretanto a pontuação só é concedida quanto o critério é claramente obtido (The Centre Of Evidence-Based Fhisiotherapy, 2010).

3. Resultados e Discussão

A pesquisa localizou nas bases de dados um total de 66 artigos com as estratégias de busca. Após análise dos critérios de inclusão, exclusão e o processo de leitura na íntegra, apurou-se um total de 5 estudos, que foram utilizados na composição deste trabalho, onde os mesmos foram analisados. Os artigos selecionados para construção deste estudo que obtiveram pontuação igual ou superior a cinco pontos foram considerados de alta precisão metodológica. As informações de identificação, métodos e intervenções das publicações estão presentes no Quadro 1.

Quadro 1. Descrição das informações das publicações selecionadas.

Autor e ano	Pontuação PEDro	Período	Tipo de estudo e amostra	Intervenção
CESÁRIO et al, 2014	04	12 semanas	Estudo prospectivo, randomizado com amostra de 14 idosas.	Exercícios de FNP e Musculação
CARVALHO, et al, 2015	03	01 mês	Estudo longitudinal de abordagem qualitativa com amostra de 14 idosas.	Exercícios de FNP
JESUS, et al, 2015	04	12 semanas	Estudo retrospectivo exploratório com amostra de 15 idosas.	Exercícios de FNP
SILVA et. al.,2015	06	03 semanas	Estudo experimental com amostra de 10 idosas.	Exercícios de FNP e Atividade física normal.

Fonte: Dados dos estudos (2022).

3.1 Sarcopenia no idoso

A sarcopenia é um importante problema que acomete os indivíduos aos longos dos anos e que é potencializada por fatores relacionados a doenças ou estilo de vida inadequado. Além dos problemas físicos negativos como aumento ocorrência de quedas e, dependência para atividades da vida diária, pode favorecer a alterações sistêmicas, devido ao desequilíbrio entre a síntese e a degradação proteica, o tabagismo, sedentarismo e alcoolismo são fatores contribuintes da perda da massa muscular e função muscular, portanto é importante mudanças do estilo de vida e, nutrição (Martinez, et al, 2014).

O mesmo ainda relata que dentre as formas de tratamento para sarcopenia estão em primeiro lugar os exercícios físicos, que pode ser realizado de forma simples e barata segundo Bessa e Barros (2009) essa redução da função em consequência da perda de massa muscular atribuída à idade foi pioneiramente utilizada, definido, como sarcopenia em indivíduos e isto implica em atividades funcionais.

Ainda Bessa e Barros (2009), o aumento do peso na senescência é fator que predis põem para o desenvolvimento da sarcopenia a distribuição da gordura muda com a idade passando a se concentrar no abdome visceral e diminuição da gordura subcutânea, favorecendo ao aumento na secreção de citocinas pro-inflamatórias como proteína C-reativa, levando aos recrutamentos de mediadores químicos, que pode ter envolvimento na patogênese da sarcopenia.

Sabe-se que com o decorrer do tempo, ou seja, com avançar da idade o desempenho funcional é modificando, entretanto os fatores responsáveis por esse fenômeno ainda não são totalmente esclarecidos (Bessa & Barros, 2009).

Como afirma Neto, et al., (2012), a adoção de um estilo de vida fisicamente ativo poderá ser benéfico em casos de sarcopenia. Esta se caracteriza pela redução da massa livre de gordura e pela perda de força e função muscular, podendo atingir tanto o sexo feminino como o masculino. As principais consequências da sarcopenia são ausência de autonomia, maior incidência de quedas, aumento do risco de osteopenia e redução da capacidade funcional, como propôs Neto, et al. (2012).

Portanto, a sarcopenia está diretamente ligada à capacidade funcional do indivíduo, ou seja, o prolongamento da dependência e o decréscimo da capacidade das atividades de vida diária (AVD) são consequências da diminuição da força muscular. Isso influencia na produção de anticorpos e energia, já que os músculos são um importante reserva de proteínas corpóreas, como afirmam Macedo, et al. (2008).

Segundo Silva, et al. (2006), a sarcopenia pode ser desencadeada por diversos fatores, como: hormonais, nutricionais, metabólicos e imunológicos, atingindo principalmente os idosos, devido a soma da deterioração do equilíbrio biológico e da eficiência do organismo de se adaptar a novas condições de estresse.

Diversos fatores contribuem para o desenvolvimento da sarcopenia, entre estes estão a redução do tamanho da fibra do tipo I (aeróbias de contração lenta) que se mostra resistente à atrofia relacionada ao envelhecimento, pelo menos até os 70 anos, enquanto a área relativa das fibras do tipo II (anaeróbias de contração rápida) diminuem de 20 a 50% com o passar dos anos (Silva, et al, 2006).

Com o envelhecimento propõe-se que pode ocorrer uma redução ou resistência às substâncias anabólicas no músculo esquelético, estudos epidemiológicos mostra a relação da redução da testosterona ao declínio da massa muscular principalmente após os 80 anos. Isso ocorre também nas mulheres com a redução dos hormônios sexuais a progesterona, esse parece inibir a produção de IL-1 e IL-6 por ter efeito catabólico indireto sobre o músculo, como postulam Silva, et al (2008).

Com a chegada da velhice é comum ocorrer declínio do metabolismo de mais de 15% do gasto metabólico basal, com isto há uma redução do tecido magro, principalmente de células musculares metabolicamente ativas, relaciona-se redução da ingesta alimentar importante na progressão da sarcopenia e quando associada a comorbidades leva o idoso a dependência funcional comprometendo sua qualidade de vida (Silva, et al, 2008).

Ainda segundo Silva, et al. (2008), estímulos catabólicos em idosos favorece a redução de massa muscular, pelo aumento da produção de citocinas pró-inflamatória (IL-6, TNF α e IL1) no idoso, que podem gerar estímulos à perda de aminoácidos e

favorece a quebra de proteínas das fibras musculares, portanto para minimizar esse fato é importante o incremento nutricional desse grupo, como por exemplo a ingestão de proteína.

Como propõe Shephard (2003), o processo de envelhecimento geralmente ocorre entre 65 a 75 anos, quando se inicia o processo de perda de função lentamente. Entre 75 a 85 anos, esta perda de função se agrava, porém ainda é possível ser relativamente independente. Após esta fase, já são necessários auxílios institucionais ou de profissionais da saúde para manter as atividades. Porém, essas etapas podem variar de acordo com as condições regionais e socioeconômicas.

Mesmo que os idosos pratiquem atividades físicas, de uma forma ou de outra a sarcopenia é um processo inevitável que atinge diretamente sua capacidade de realizar suas atividades do cotidiano. Mas ainda assim a prática de exercícios de resistência torna-se efetiva para redução dos danos, como por exemplo, a FNP, como afirmam Silva, et al. (2006). Portanto, a medida de um estilo de vida ativo torna-se bastante útil na preservação de massa e força muscular (Neto, et al, 2012).

Quanto às alterações musculares nesta etapa da vida, é possível observar a perda de massa muscular total. Isso ocorre devido a diminuição na velocidade de contração muscular e atrofia das fibras que compõem esses músculos. Também existem perdas na realização de atividades que exigem equilíbrio, como abrir portas ou pegar objetos, como afirmam Costa e Silva (2010).

3. 2 A facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP) e os efeitos na sarcopenia em idosos

De acordo com Adler, et al. (1999), os efeitos desse tratamento para o paciente podem ser diversos, incluindo o aumento da habilidade de se mover e permanecer estável, guiar o movimento com a utilização de contatos manuais e de resistência adequados, obter coordenação motora e sincronismo e aumentar a histamina, evitando fadiga.

Como afirma Adler, et al. (1999), dentro das atividades da FNP, são simulados movimentos realizados no dia a dia, como, por exemplo, os padrões de movimentos em diagonal. O desenvolvimento da capacidade de controle dos membros superiores e inferiores podem ser adquiridos através de exercícios de fortalecimento dos músculos do tronco. Desta forma, a FNP auxilia na estabilidade da qualidade de vida dos idosos, facilitando nos movimentos de inclinação, rotação e outros.

A intervenção fisioterapêutica com o uso da técnica de facilitação neuromuscular proprioceptiva é bastante utilizada na reabilitação, e pode também ser utilizada como um meio de prevenção e manutenção. Desta forma, reforça e relaxa grupos musculares essenciais para as necessidades individuais do idoso, como propõem Cesário, et al. (2014).

Como afirmam Macedo, et al. (2008), a fisioterapia tem papel de grande importância na qualidade de vida no envelhecimento, resultando na melhora do desempenho de atividades cotidianas, melhora no equilíbrio e bem-estar em geral. Isso torna o idoso mais autônomo e seguro para realizar atividades. Além disso, é necessário ressaltar a importância da realização de atividades físicas para que haja uma prevenção de doenças motoras.

É possível observar no trabalho realizado por Carvalho, et al. (2015), em estudo realizado com 13 idosas com idade de sessenta e oito a sessenta e três anos foi observado um aumento em duas vezes da força muscular depois das técnicas de FNP.

Um estudo de Pereira (2008), com mulheres idosas, conclui-se que o treinamento de FNP é capaz de promover uma redução do risco de quedas, uma melhora no padrão de marcha e melhor resposta neuromuscular em fases específicas da marcha, como no toque do calcâneo no solo e durante a fase de impulsão da marcha.

No estudo de Cesário, et al. (2014), pesquisa realizada com 17 pacientes idosos submetidos ao tratamento com FNP, os resultados mostram um ganho de força muscular significativo principalmente no bíceps braquial e quadríceps femoral, entretanto, o estudo realizado por Silva, et al (2015) com um grupo de mulheres ativas de 60 a 70 anos mostrou a eficácia do PNF como ferramenta para condicionamento funcional mostrando um aumento significativo de 31% da força muscular.

Jesus et. al. (2015) em seu estudo que tem como objetivo verificar se os exercícios com FNP influenciam na variação da pressão arterial sistólica e diastólica (PAS E PAD), no pico de fluxo respiratório (PFE) em idosas saudáveis e o resultado foi que a técnica de fisioterapia realizada com diagonais funcionais do método FNP estimula o músculo da respiração objetivando

uma maior força muscular respiratória e da elastância da caixa torácica, e que, são benéficos para o sistema cardiorrespiratório, observando que, o aumento da pressão arterial imposta por esses exercícios foi considerado seguro.

Segundo Martinez et. al. (2014) a ausência de atividade física é fator relevante ao desequilíbrio entre síntese e degradação proteica, inerente a população idosa de acordo com o autor a atividade física é de suma importância como meio para amenizar os efeitos catabólicos da inatividade e a consequente sarcopenia, entre os vários tipos de exercícios existentes o de resistência se mostra mais eficaz sobre o aumento da força e massa muscular, portanto o treino de fortalecimento de maneira progressiva é o mais utilizados com os idosos.

4. Considerações Finais

Através dessa revisão constatou-se nos estudos revisados que o FNP tem efeito significativamente positivos na manutenção da fibra muscular de idosos com sarcopenia melhorando a força e trofismo se mostrando eficaz no tratamento da sarcopenia no idoso.

Desta forma a FNP pode ser uma intervenção fisioterapêutica tanto preventiva como recuperadora da qualidade de vida do idoso, minimizando assim, os efeitos da sarcopenia e os impactos trazidos sobre a vida de idosos, entretanto, sugere-se novas pesquisas clínicas com um número maior de pessoas idosas associadas a aplicação da técnica e de outras técnicas visando esclarecer ainda mais os efeitos do FNP sobre a saúde e qualidade de vida desta população.

Referências

- Adler, et al. (1999). *Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva: Um Guia Ilustrado*. Editora Manole LTDA.
- Bessa & Barros. (2009). *Impacto da sarcopenia na funcionalidade de idosos*. Trabalho de conclusão de curso. Rep UFMG.
- Carvalho, et al. (2015). *Efeitos dos Exercícios de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva na Força e Atividade Eletromiográfica de Idosos*. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Camilo Castelo Branco, São Paulo, p. 467- 468. São Paulo.
- Cesário, et al. (2014). Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva e Treinamento de Força para Ganhar Força Muscular em Mulheres Idosas. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*: Rio de Janeiro, 17, 1.
- Conceição, et al. Recursos terapêuticos na prevenção e reabilitação de quedas em idosos. *Research, Society and Development*, 11, 6, e27111628990.
- Costa & Silva. (2022). Fisioterapia na Saúde do Idoso: Exercícios Físicos na Promoção da Qualidade de Vida. *Revista Hórus*, 4, 1 294- 207. Botucatu, 2010.
- Feland, et al. (2004). Efeito da Intensidade de Contração Submáxima em alongamento no Contrato - Relaxamento Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva. *Br J S ports Med*, 32, 11, 38n ed.4.
- Ferreti, et al. (2014). Efeitos de um Programa de Exercícios na Mobilidade, Equilíbrio e Cognição de Idosos com Doenças de Alzheimer. *Revista Fisioterapia Brasil*, 15(2), 119 – 124.
- Fechine, et al. (2012). Processo de envelhecimento: As principais Alterações que acontecem com o Idoso com Passar dos anos. *Interscienceplace*. Edição 20, 1, (2), pag. 106 – 132 Fortaleza-Ceará.
- Gomes, et al. (2011). Efeitos Agudos de Dois Métodos de Alongamento Diferentes Sobre o Desempenho da Resistência Muscular Localizada. *J strength Cond Res*, 5, 17. Rio de Janeiro.
- Jesus, et al. (2015). Análise de Parâmetros Cardiopulmonares após Exercícios de Facilitação Neuromuscular proprioceptiva em idosos. *Revista Kairos Gerontologia*. São Paulo 18 (3) p.57-70.
- Macedo , et al. (2008). Síndrome da fragilidade no idoso: importância da fisioterapia. *Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde*, 33(3), 177-184.
- Martínez, et al. (2014). Sarcopenia em Idosos: Um estudo de revisão. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*. Abr,4 (1) 12, 7, 62-70.
- Neto, et al. (2012). Associação entre sarcopenia, obesidade sarcopênica e força muscular com variáveis relacionadas de qualidade de vida em idosas. *Revista Bras Fisioter*. 5, 2, p. 361, São Carlos.
- Rosa, et al. (2003). Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. *Revista Saúde Pública*, 37, 1, p.2.
- Shephard, R. J. (2003). *Envelhecimento, Atividade Física e Saúde*. Editora Phorte.
- Silva, et al. (2006). Sarcopenia Associada ao Envelhecimento: Aspectos Etiológicos e Opções Terapêuticas. *Revista bras. reumatologia*, 46(6), 391-397.

Silva, et al. (2015). Alterações na força muscular em mulheres idosas após treinamento com facilitação neuromuscular proprioceptiva. *Fisioterapia em movimento*, 28, 2 Curitiba.

Teodoro, et al. (2010). Respostas das Citocinas ao Exercícios Físico. *EFDEPORTES.com*. 12, 3, Ano 15 n. 144 Visosa- MG.

The centre of Evidence-Based Physical Evidence database. (2010). {homepaje na internet} Auustralia: *The Geoge Institute for Internacional Health*; {atualizada em 7 jun}.

Vecchia, et al. (2005). Qualidade de Vida na Terceira Idade: um Conceito Subjetivo. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 5(3) 246 – 252.

Walston, et al. (2001). Fragilidade em adultos mais velhos: Evidencia um Fenótipo. *J Gerontol A Biol Scie Med S*, 18, 6.

Youdas, et al. (2010). A Eficácia de Dois Modificado Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva: Técnicas de Alongamento em Indivíduos com Comprimento do Músculo Isquiotibial Reduzida. *Phusiother Teoria Pract*, 5, 2.