

A importância do Step-Down Test na avaliação biomecânica do valgo dinâmico de joelho: Uma Revisão de Literatura

The importance of the Step-Down Test in the biomechanical assessment of dynamics knee valgus: A Literature Review

Luiz Henrique Ferreira De Oliveira¹; Wellington Alves Lopes¹; Najla Maria Nogueira Ferreira²; Eduardo De Almeida Neves³; José Evaldo Gonçalves Lopes Junior³; Edfranck de Sousa Oliveira Vanderlei³; Bianca Feitosa Holanda³,
Thiago Silva Ferreira⁴, Pâmela Campelo Paiva⁵

¹ Acadêmico do curso de Fisioterapia da Faculdade Maurício de Nassau;

² Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Maurício de Nassau;

³ Docente do curso de Fisioterapia do Centro Universitário UniAteneu

⁴ Mestrando em Saúde Coletiva, Universidade Estadual do Ceará

⁵ Doutorando em Saúde Coletiva, Universidade Estadual do Ceará

Resumo

Introdução: Valgo dinâmico é uma alteração que ocorre no joelho onde há um desalinhamento do joelho durante a marcha e descida de degraus. Para avaliar essa condição, é utilizado o “step down test”. **Objetivo:** O objetivo desta pesquisa foi de levantar dados que descrevam a importância do Step Down Test para a avaliação biomecânica do valgo dinâmico de joelho. **Metodologia:** O estudo configura-se como uma revisão de literatura do tipo descritiva. As palavras-chaves utilizadas foram: Teste de descida “Step Down Test”, valgo dinâmico “Dynamics valgus”, teste de descida com uma perna “Single leg step down test”, Síndrome Patelofemoral “patellofemoral syndrome”. Foram utilizados os operadores booleanos “and” e “or”. A pesquisa foi realizada entre agosto e novembro de 2024 e as plataformas de buscas: Pubmed e BVS. Foram incluídos artigos dos últimos dez anos (2014-2024), textos completos e gratuitos, nos idiomas português e inglês. Foram excluídas monografias, teses, dissertação, textos não disponíveis e cartas ao editor. **Resultados:** Foram encontrados 8.592 artigos e, após critérios de exclusão, foram selecionados 6. **Discussão:** Estudos demonstram que o valgo dinâmico é observado em avaliações funcionais como o Step Down Test, utilizado para identificar padrões compensatórios, como o valgo dinâmico, e fornecem dados essenciais para o planejamento de intervenções específicas. **Conclusão:** Os artigos mostram que o Step Down Test se confirmou como uma ferramenta eficaz para a avaliação do valgo dinâmico, identificando padrões compensatórios no movimento, assim como na reavaliação após intervenção fisioterapêutica.

Palavras-Chave: Teste de descida. Valgo dinâmico. Teste de descida com uma perna. Síndrome Patelofemoral.

Abstract

Introduction: Dynamic valgus is a change that occurs in the knee where there is a misalignment of the knee during walking and descending steps. To assess this condition, the “step down test” is used. **Objective:** The objective of this research was to collect data that describe the importance of the Step-Down Test for the biomechanical assessment of dynamic knee valgus. **Methodology:** The study is configured as a descriptive literature review. The keywords used were: “Step Down Test”, “Dynamics valgus”, “Single leg step down test”, “Patellofemoral syndrome”. The Boolean operators “and” and “or” were used. The research was carried out between August and November 2024 and the search platforms: Pubmed and BVS. Articles from the last ten years (2014-2024) were included, full and free texts, in Portuguese and English. Monographs, theses, dissertations, unavailable texts and letters to the editor were excluded. **Results:** A total of 8,592 articles were found and, after exclusion criteria, 6 were selected. **Discussion:** Studies demonstrate that dynamic valgus is observed in functional assessments such as the Step-Down Test, used to identify compensatory patterns, such as dynamic valgus, and provide essential data for planning specific interventions. **Conclusion:** The articles show that the Step-Down Test has been confirmed as an effective tool for assessing dynamic valgus, identifying compensatory patterns in movement, as well as in reassessment after physical therapy intervention.

Keywords: Step Down Test. Dynamics valgus. Single leg step down test. Patellofemoral syndrome.

I. Introduction

O valgo dinâmico é uma disfunção biomecânica do joelho observada durante atividades dinâmicas em cadeia fechada, como a marcha e a descida de degraus. Essa condição caracteriza-se por um desalinhamento do joelho resultante da adução do quadril, rotação interna do fêmur e rotação externa da tíbia, associadas a um movimento descendente da pelve no lado contralateral¹. Essa disfunção é considerada um mecanismo subjacente a lesões na região do joelho². Além disso, a fraqueza dos músculos do quadril, responsáveis por gerar torque no fêmur, desempenha um papel relevante nas disfunções que afetam outras articulações, especialmente o joelho³.

Alterações no alinhamento articular, como o valgo dinâmico, aumentam significativamente o risco de lesões nos membros inferiores devido à carga excessiva imposta na articulação. Por isso, torna-se essencial a intervenção de profissionais de saúde para minimizar esses riscos⁴.

Nesse contexto, os testes de desempenho, também chamados de testes funcionais, são ferramentas amplamente utilizadas por profissionais da saúde para avaliar a capacidade funcional, monitorar o progresso clínico e direcionar estratégias de reabilitação. Entre eles, destaca-se o *Step Down Test*, que tem como objetivo avaliar o padrão de movimento durante tarefas de apoio unipodal, permitindo a análise do controle neuromuscular dos membros inferiores⁵⁻⁶. Nesse teste, o indivíduo deve descer lentamente de um degrau com uma única perna, mantendo controle e equilíbrio, enquanto a qualidade do movimento é avaliada pelo examinador⁷.

A análise obtida de movimentos defeituosos durante a avaliação, auxilia a criar um plano terapêutico para reduzir o risco de lesões e/ou ajudar no programa de tratamento após uma lesão de membros inferiores⁸.

Diante dos fatos apresentados, buscou-se levantar dados que descrevam a importância do *Step Down Test* na avaliação biomecânica do valgo dinâmico de joelho.

II. Material And Methods

Trata-se de um estudo de revisão de literatura elaborada sob uma abordagem descritiva. A revisão de literatura consiste em um método de pesquisa cujo seu objetivo é coletar informações para análise sobre uns determinados temas construídos em pesquisas anteriores. As etapas desta pesquisa foram realizadas para identificação de informações importantes relacionados ao tema⁹.

Para elaboração da presente revisão de literatura foram percorridos as seguintes etapas elaboração da pergunta norteadora: “Diante dos fatos apresentados, qual é a importância do *Step Down Test* na avaliação biomecânica do valgo dinâmico?”, após isso, foram escolhidas as palavras-chaves sendo elas: Teste de descida “*Step Down Test*”, valgo dinâmico “*Dynamics valgus*”, teste de descida com uma perna “*Single leg step down test*”, Síndrome Patelofemoral “*patellofemoral syndrome*” e para estratégia de buscar ser mais refinada foram usados operadores booleanos “*and*” e “*or*”.

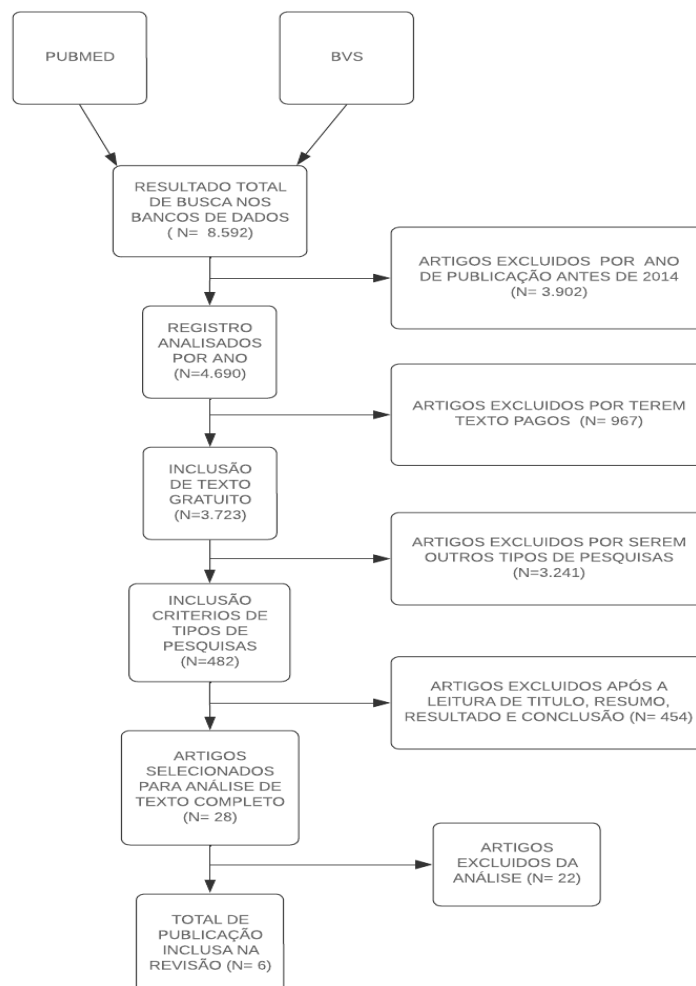
A pesquisa bibliográfica foi realizada no período de Agosto a Novembro de 2024. O levantamento dos artigos foi realizado por meio das plataformas de buscas: Pubmed (*National Library of Medicine*), (BVS) Biblioteca Virtual em Saúde. Como critérios de inclusão foram incluídos artigos dos últimos dez anos (2014-2024), com textos completos e gratuitos, nos idiomas português e inglês, na busca foram inseridos artigos com meta-análise, revisões sistemáticas e ensaios clínicos. Foram excluídos da pesquisa artigos, pagos, monografias, teses, dissertações incompletas, não disponíveis e cartas ao editor.

Os artigos encontrados foram organizados e lidos os títulos, resumos, resultados e conclusão. Aqueles que não se enquadrava com o tema proposto na pesquisa foram excluídos. Após a triagem com os critérios de inclusão e exclusão, os artigos encontrados foram lidos na íntegra. Somente os artigos que estava dentro do eixo temático foram utilizados na pesquisa.

III. Result

Na realização de buscas nas bases de dados em cada uma das bases de dados pesquisada. Dessa forma, foram selecionados 28 artigos de estudos científicos com o a importância do *Step Down Test* na avaliação biomecânica do valgo dinâmico de joelho, dos quais foram utilizados 6 demonstrados no fluxograma (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma das diferentes fases da revisão sistemática.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

A seguir no quadro 1 apresentam-se os estudos realizados ao redor do mundo nos últimos 10 anos, e que tiveram o objetivo sobre a importância da avaliação biomecânica no tratamento do valgo dinâmico de joelho por meio do *Step Down Test*.

QUADRO 1 – Resultado dos estudos envolvendo avaliação biomecânica de membros inferiores por meio *Step Down Test*.

Autor/Ano	Título do artigo	Objetivo	Metodologia	Resultados
Almeida, G.P.L. <i>et al.</i> , (2016)	Ângulo-q na dor patelofemoral: relação com valgo dinâmico de joelho, torque abdutor do quadril, dor e função.	Investigar a relação entre o ângulo-q e intensidade da dor anterior no joelho, capacidade funcional, valgo dinâmico de joelho e torque abdutor do quadril em mulheres com síndrome da dor patelofemoral (SDPF).	Ensaio Clínico.	O ângulo-q não apresentou correlação significativa com a intensidade da dor no joelho, capacidade funcional (ângulo de projeção no plano frontal do joelho e pico de torque isométrico dos músculos abdutores).
Motealleh, A <i>et al.</i> , (2016)	Efeito imediato da manipulação lombopélvica na EMG do vasto e glúteo médio em atletas com síndrome da dor patelofemoral: um ensaio clínico randomizado.	Avaliar o efeito imediato da manipulação lombopélvica na atividade EMG do vasto medial, vasto lateral e glúteo médio, bem como na dor e no desempenho funcional de atletas com síndrome da dor patelofemoral	Ensaio randomizado por placebo.	O início e a amplitude da atividade EMG do vasto medial e do glúteo médio foram, respectivamente, mais precoces e maiores no grupo de manipulação em comparação ao grupo simulado. Não houve diferenças significativas no início do EMG de vasto lateral, porém o teste de salto com uma perna tenha sido semelhante em

				ambos grupos, diferente do teste de descida com uma perna que houve uma melhoria na intensidade da dor e manipulação em comparação ao grupo simulado.
Araujo, V.L. <i>et al.</i> , (2017)	Efeitos do fortalecimento dos músculos do quadril e do tronco na função do quadril e na cinemática dos membros inferiores durante a tarefa de descer degraus.	Este estudo teve como objetivo investigar o efeito do fortalecimento dos músculos do quadril e do tronco no desempenho dos músculos do quadril, propriedades passivas do quadril e cinemática dos membros inferiores durante a tarefa de descida de degrau em mulheres.	Ensaio Clínico.	O programa de fortalecimento aumentou o trabalho concêntrico e excêntrico dos rotadores laterais do quadril e mudou a posição de repouso do quadril em direção a rotação lateral. A intervenção não alterou significativamente o torque passivo de quadril. O programar reduziu a adução do quadril, coxa e canela durante a tarefa de descida de degrau.
Saad, M.C. <i>et al.</i> , (2018)	O fortalecimento do quadril é a melhor opção de tratamento para mulheres com dor patelofemoral? Um ensaio clínico randomizado de três tipos diferentes de exercícios.	Avaliar o efeito de três tipos de intervenção de exercícios em pacientes com dor patelofemoral e verificar as contribuições de cada intervenção para o controle da dor, função e cinemática dos membros inferiores,	Ensaio Clínico Randomizado Controlado.	Todos os grupos apresentaram melhoras significativas na dor e na Anterior Knee Pain Scale após intervenção. Exceto no grupo controle que teve ganho de força em quadril e quadríceps realizando atividades e no ângulo do joelho valgo durante as atividades de step.
Dix, J. <i>et al.</i> , (2019)	Relação entre força muscular do quadril e valgo dinâmico do joelho em mulheres assintomáticas: uma revisão sistemática.	Revisar sistematicamente a literatura investigando a relação entre a força muscular do quadril e o valgo dinâmico dos membros inferiores durante tarefas de movimento em mulheres assintomáticas.	Revisão Sistemática.	Cinco estudos não relataram nenhuma relação entre a força de quadril e o valgo dinâmico nos membros inferiores. Maior índice de valgo dos membros inferiores foram associados a redução de força do quadril em oito estudos. Na meta-análise, uma relação entre a força mais fraca do quadril e maior valgo dinâmico dos membros inferiores foram encontradas para aterrissagem balística de perna única, mas não para aterrissagem de perna dupla ou tarefas de agachamento de perna única.
Spinoso D. H. <i>et al.</i> , (2021)	Relação dos músculos do quadril e tronco com o valgo dinâmico de joelho em mulheres jovens assintomáticas.	O objetivo deste estudo é investigar a relação entre torque articular da musculatura estabilizadora do quadril e tronco com a cinemática do teste step down em mulheres jovens assintomáticas.	Ensaio clínico.	O teste de Correlação de Pearson não mostrou relação entre o torque muscular de quadril e tronco com os ângulos cinemáticos durante o step down frontal e lateral.

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

IV. Discussion

A revisão dos artigos evidencia a relevância da aplicação do *Step Down Test*, reforçando sua utilidade na avaliação do valgo dinâmico e na análise biomecânica dos membros inferiores em distintos contextos e populações. O desalinhamento caracterizado pelo deslocamento medial do joelho, conforme descrito por Spinoso *et al.*¹⁰, e Araújo *et al.*¹¹, apresenta particular importância devido à sua associação com o aumento na incidência de lesões.

Estudos de Spinoso *et al.*¹⁰ e Almeida *et al.*¹² demonstram ainda que essa alteração biomecânica é observada em avaliações funcionais como o *Step Down Test*, amplamente utilizado para identificar padrões compensatórios no plano frontal. Esses padrões são preditivos do valgo dinâmico e fornecem dados essenciais para o planejamento de intervenções específicas. A maioria dos artigos selecionados possui como público-alvo mulheres.

Almeida *et al.*¹² atribui esse enfoque à elevada prevalência de desequilíbrios musculares e disfunções biomecânicas nesse grupo, em grande parte decorrentes da anatomia da pelve, a qual influencia o ângulo Q e contribui para o aumento do valgismo.

Na utilização do *step down test*, a variabilidade metodológica se torna evidente nas suas configurações. Foi observado diferença entre a altura do degrau utilizada nos estudos de Spinoso, *et al.*¹⁰ e Almeida *et al.*¹², neles mostram o uso de degrau com 10% da altura dos indivíduos, enquanto em Araújo, *et al.*¹¹ e Motealleha, *et al.*¹³ foi utilizado respectivamente degraus de 18 cm e 20 cm para todos os participantes. Houve variações também na quantidade de execuções realizadas para avaliação, em Spinoso, *et al.*¹⁰ e Saad, *et al.*¹⁴ foram realizados 3 repetições para análise, enquanto em Almeida, *et al.*¹² e Araújo, *et al.*¹¹ foram levados em

consideração para análise 5 repetições, já o autor Motealleha, et. al.¹³ utilizou para a avaliação todas as repetições realizados em um período de 30s.

Uma consideração importante é a variabilidade nas tecnologias aplicadas para captura e análise de movimentos. Estudos como os de Spinoso et al.¹⁰, Almeida et al.¹², Saad et al.¹⁴ e Araujo et al.¹¹ utilizaram câmeras digitais e softwares específicos para a análise detalhada dos dados cinemáticos, possibilitando uma visualização clara dos padrões de movimento durante a execução do *step down test*. Nessas pesquisas, as câmeras foram posicionadas a distâncias variáveis (entre 2 e 3 metros), com foco no plano frontal e no ângulo do joelho, permitindo uma avaliação da mecânica do movimento e das alterações associadas ao valgo dinâmico.

A escolha de equipamentos acessíveis e de baixo custo torna o teste viável em ambientes clínicos com recursos limitados, embora a precisão dependa diretamente da qualidade dos equipamentos e dos softwares empregados. Por outro lado, Motealleha et al.¹³ não utilizou recursos tecnológicos, realizando apenas uma avaliação de dor patelofemoral após o teste, o que destaca a versatilidade do *step down test* em diferentes contextos de aplicação.

Saad et al.¹⁴ enfatizam que exercícios para o controle do valgo dinâmico de joelho tem eficácia para estabilizar o membro inferior, após a avaliação, por meio do *step down test* apresentando melhora significativa nos exercícios que focassem em quadril estabilizando o membro durante a excusão do teste, além disso Dix et al.¹⁵ salienta que a musculatura do quadril está ativa no controle excêntrico do movimento.

Dix J et al.¹⁵ explicam que a eletromiografia para avaliação de força demonstrou o uso excessivo da musculatura do glúteo médio durante a contração isométrica máxima, isso pode indicar maior força muscular de quadril causando o comprometimento da demanda da sustentação de peso. No entanto para Motealleha et. al.¹³ a eletromiografia mostra que os músculos glúteo máximo e glúteo médio controlam movimentos de adução e rotação interna da articulação do quadril como parte lombo-pélvico-quadril, se houver uma disfunção nesses músculos, pode causar adução femoral, flexão, rotação resultando em uma compensação da tibia causando o valgo dinâmico de joelho.

V. Conclusion

A partir da análise dos artigos selecionados, ficou evidente que o *Step Down Test* se configura como uma ferramenta importante e eficaz para a avaliação do valgo dinâmico, permitindo identificar padrões compensatórios no movimento, como o deslocamento medial do joelho, que é indicativo desse distúrbio biomecânico. Também foi demonstrado a flexibilidade do teste, que foi utilizado para triagem de pacientes, para acompanhamento de intervenções e análise de resultados após tratamento, reforçando sua importância na prática clínica e na pesquisa biomecânica.

Embora o *Step Down Test* seja amplamente utilizado e tenha se mostrado útil na avaliação do valgo dinâmico, fica a dúvida de até onde a variabilidade metodológica nos protocolos utilizados pode afetar a consistência e a comparabilidade dos resultados. A variação na altura do degrau, por exemplo, enquanto alguns estudos utilizaram degraus ajustados de acordo com a estatura dos participantes, outros optaram por degraus de altura fixa. Essa diferença pode alterar a mecânica do movimento durante a execução do teste, afetando a interpretação dos resultados. Além disso, o número de repetições realizadas também variou entre os estudos, o que pode influenciar a confiabilidade das avaliações.

Embora a tecnologia tenha sido amplamente utilizada em alguns estudos para capturar e analisar o movimento, como câmeras digitais, softwares de análise cinemática e exames, como eletromiografia, outros estudos não utilizaram exames e/ou recursos tecnológicos avançados, apontando assim uma limitação, pois a precisão dos resultados pode ser comprometida pela falta de tecnologia mais avançada em certos contextos clínicos.

Outro ponto relevante identificado foi a predominância de mulheres nas amostras dos estudos revisados. Embora o valgo dinâmico seja uma condição comum em mulheres devido a fatores anatômicos, como o ângulo Q, a limitação dessa amostra para um único gênero restringe a generalização dos achados para outras populações. Isso aponta para a necessidade de incluir grupos mais diversos em futuras pesquisas, para que os resultados possam ser aplicados de maneira mais ampla e para diferentes contextos clínicos.

Portanto, o estudo confirmou a importância do *Step Down Test* na avaliação do valgo dinâmico, mas a variabilidade metodológica e a amostra predominantemente feminina limitam a generalização dos resultados. Para que o *Step Down Test* se torne uma ferramenta mais confiável e amplamente aplicável, é essencial padronizar os protocolos e incluir populações mais diversas em futuras pesquisas.

References

- [1]. Zazulak, b; ponce, p.l; straub, s.j; medveck, m.j; avedisian, l.; hewett, t.e; gender comparison of hip muscle activity during singleleg landing. **J orthop sports phys ther.** V.35, n.5, p. 292-299, 2005.

- [2]. Walden, m; krosshaug, t; bjorneboe, j; andersen, t.e; faul, o; haggglund, m; three distinct mechanisms predominate in non-contact anterior cruciate ligament injuries in male professional football players: a systematic video analysis of 39 cases. **Br j sports med.** V.49, n. 22, 2015.
- [3]. Powers, c.m. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective. **J. Orthop. Sports phys ther.**, v.40, n.2, p. 42–51, 2010.
- [4]. Taruma, a. Akasaka, k; otsudo, t; shiozawa, j; toda, y; yamada, k; dynamic knee valgus alignment influences impact attenuation in the lower extremity during the deceleration phase of a single-leg landing. **Plos one**, v. 12, n.6, 2017.
- [5]. Chmielewski, t. L; hodge, m.j; horodyski, m; bispo, m.d; conrad, b.p; tillman, s.m; investigation of clinician agreement in evaluating movement quality during unilateral lower extremity functional tasks. **J orthop sports phys ther**, v. 37 n. 3 p. 122-129, 2007.
- [6]. Dar, g; yehiel, a; benzoer, m.c; concurrent criterion validity of a novel portable motion analysis system for assessing the landing error scoring system (less) test. **Sports biomech**, v.18, n.4, p 426-436, 2019.
- [7]. Herman, g; nakdimon, o; levinger, p; springer, s; agreement of an evaluation of the forward-step-down test by a broad cohort of clinicians with that of an expert panel. **J sport rehabil**, v.25 n.3, p.27–32, 2016.
- [8]. Peleg, s; kallevag, r.p; almog, y; herman, g; nakdimon, o; amon, m; dar, g. Forward step down test - clinical rating is correlated with joint angles of the pelvis and hip: an observational study. **Bmc musculoskeletal disorders**, v. 24, n. 1, p 807, 2023.
- [9]. Gil, a.c. Método e técnicas de pesquisa social. 7 ed. São paulo: atlas, 2018.
- [10]. Spinoso, d.h; assis.j; alves, g; navega, m. Relação dos músculos do quadril e tronco com o valgo dinâmico de joelho em mulheres jovens assintomáticas. **Rev. Ciência. Movimento**. V.29, n.3 p. 1-16, 2021.
- [11]. Araújo, v.l; souza, t.r; carvalhais, v.o.c; cruz, a.c; fonseca, s.t. Efeitos do fortalecimento dos músculos do quadril e do tronco na função do quadril e na cinemática dos membros inferiores durante a tarefa de descer degraus. (**clin biomech bristol, avon**). V.44, p.28-35, 2017.
- [12]. Almeida, g.p.l; silva, a.p.m.c.c; frança, f.j.r; magalhães, m.o; burke, t.n; marques, a.p; ângulo-q na dor patelofemoral: relação com valgo dinâmico de joelho, torque abdutor do quadril, dor e função. **Rev. Bras. Ortop.** V.51, n.2, p. 181-186, 2016.
- [13]. Motealleh, a; gheysari, e; shokri, e; sobhani, s. Efeito imediato da manipulação lombopélvica na emg do vasto e do glúteo médio em atletas com síndrome da dor patelofemoral: um ensaio clínico randomizado. **Manual therapy**, v. 22, p. 16-21, 2016.
- [14]. Saad, m.c; vasconcelos, r.a; mancinelli, l.v.o; munno, m. S.b; liporaci, r.f; grossi, d.b. O fortalecimento do quadril é a melhor opção de tratamento para mulheres com dor patelofemoral? Um ensaio clínico randomizado de três tipos diferentes de exercícios. **Braz j phys ther**. V.22, n.5, p. 408-416, 2018.
- [15]. Dix, j; marsh.s; dinging, b; malliaras, p. Relação entre força muscular do quadril e valgo dinâmico do joelho em mulheres assintomáticas: uma revisão sistemática. **Phys ther sport**. V.37, p. 197-209, 2019.