



**AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL**

**EVALUATING HAMSTRING FLEXIBILITY WITH THE SIT AND REACH TEST IN BASKETBALL PLAYERS**

**EVALUACIÓN DE LA FLEXIBILIDAD DE LOS ISQUIOTIBIALES MEDIANTE LA PRUEBA DE SENTARSE Y ALCANZAR EN JUGADORES DE BALONCESTO**

Adriano Vretaros<sup>1</sup>

e453158

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i5.3158>

PUBLICADO: 05/2023

**RESUMO**

A flexibilidade é uma capacidade biomotora condicionante que contribui para com o desempenho atlético e prevenção das lesões no basquetebol. Então, o objetivo desta pesquisa é avaliar a flexibilidade da musculatura isquiotibial com o teste de sentar e alcançar (SRT) em jogadores de basquetebol. Nesta revisão de literatura, foram consultadas bases de dados eletrônicas (Google Scholar, Scielo, LILACS, MEDLINE and PubMed) onde foram elegidos um total de 24 artigos científicos primários que abordaram o SRT para avaliação da flexibilidade dos isquiotibiais no basquetebol e 63 referências bibliográficas secundárias complementares. O SRT é um teste funcional que mensura a flexibilidade dos isquiotibiais e coluna lombar, possuindo duas versões empregadas no basquetebol: uma tradicional e outra modificada. Constatou-se que jogadoras femininas denotaram maiores níveis de flexibilidade em relação aos atletas masculinos, assim como os basquetebolistas formativos tiveram menores valores numéricos na flexibilidade, quando comparado aos jogadores universitários e profissionais. Em cinco intervenções houveram ganhos médios superiores na flexibilidade, a saber: treinamento pliométrico (39.6±3.9-cm), treinamento vibratório (31.5±0.5-cm), abordagem do tempo training (24.3±17.6-cm), treinamento de força isoinercial (20.9±0.1-cm) e treinamento com bola suíça (20.4±0.2-cm). Verifica-se que quatro destes protocolos de treinamento possuem dominância no regime de contração excêntrica, fator determinante para ganhos elevados na flexibilidade dos isquiotibiais. Entretanto, devido aos desenhos experimentais heterogêneos dos estudos analisados, vigora a impossibilidade de comparações mais aprofundadas entre os mesmos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Basquetebol. Testes de Aptidão Física. Músculos Isquiotibiais. Flexibilidade.

**ABSTRACT**

*Flexibility is a conditioning biomotor capability that contributes to athletic performance and injury prevention in basketball. Then, the objective of this research is to evaluate the flexibility of the hamstring muscles with the sit and reach test (SRT) in basketball players. In this literature review, electronic databases were consulted (Google Scholar, Scielo, LILACS, MEDLINE and PubMed) where a total of 24 primary scientific articles were selected that addressed the SRT to assess hamstring flexibility in basketball and 63 secondary bibliographical references complementary. The SRT is a functional test that measures the flexibility of the hamstrings and lumbar spine, with two versions used in basketball: a traditional one and a modified one. It was found that female players denoted higher levels of flexibility in relation to male athletes, as well as formative basketball players had lower numerical values in flexibility when compared to college and professional players. In five interventions there were higher average gains in flexibility, namely: plyometric training (39.6±3.9-cm), vibration training (31.5±0.5-cm), tempo training approach (24.3±17.6-cm), isoinertial strength training (20.9±0.1-cm) and Swiss ball training (20.4±0.2-cm). It is verified that four of these training protocols have dominance in the eccentric contraction regime, a determining factor for high gains in the flexibility of the hamstrings. However, due to the heterogeneous experimental designs of the analyzed*

<sup>1</sup> Preparador Físico de Alto Rendimento. Pós-Graduado em Bases Fisiológicas e Metodológicas do Treinamento Desportivo pela Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP - São Paulo - Brasil.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

*studies, it is impossible to make deeper comparisons between them.*

**KEYWORDS:** *Basketball. Physical Fitness Tests. Hamstring Muscles. Flexibility.*

### RESUMEN

*La flexibilidad es una capacidad biomotora condicionante que contribuye al rendimiento deportivo y a la prevención de lesiones en el baloncesto. Entonces, el objetivo de esta investigación es evaluar la flexibilidad de los músculos isquiotibiales con la prueba de sentarse y alcanzar (SRT) en jugadores de baloncesto. En esta revisión bibliográfica se consultaron bases de datos electrónicas (Google Scholar, Scielo, LILACS, MEDLINE y PubMed) donde se seleccionaron un total de 24 artículos científicos primarios que abordaban la SRT para evaluar la flexibilidad isquiotibial en baloncesto y 63 referencias bibliográficas complementarias. El SRT es una prueba funcional que mide la flexibilidad de los isquiotibiales y la columna lumbar, con dos versiones utilizadas en baloncesto: una tradicional y otra modificada. Se encontró que las mujeres jugadoras denotaron mayores niveles de flexibilidad en relación a los atletas masculinos, así como los jugadores de baloncesto en formación tuvieron valores numéricos más bajos en flexibilidad en comparación con los jugadores universitarios y profesionales. En cinco intervenciones hubo mayores ganancias promedio en flexibilidad, a saber: entrenamiento pliométrico ( $39.6 \pm 3,9$  cm), entrenamiento con vibración ( $31.5 \pm 0,5$  cm), enfoque de entrenamiento de tempo ( $24.3 \pm 17,6$  cm), entrenamiento de fuerza isoinercial ( $20.9 \pm 0,5$  cm), 0,1 cm) y entrenamiento con pelota suiza ( $20.4 \pm 0,2$  cm). Se verifica que cuatro de estos protocolos de entrenamiento tienen dominancia en el régimen de contracción excéntrica, factor determinante para altas ganancias en la flexibilidad de los isquiotibiales. Sin embargo, debido a los diseños experimentales heterogéneos de los estudios analizados, es imposible realizar comparaciones más profundas entre ellos.*

**PALABRAS CLAVE:** *Baloncesto. Pruebas de Aptitud Física. Músculos Isquiotibiales. Flexibilidad.*

### 1. INTRODUÇÃO

Um trabalho de preparação física específica quando devidamente orientado consegue atender aos objetivos do treinamento e competições (KOMAL; SINGH, 2014). A aptidão funcional dos basquetebolistas é consequência do processo de condicionamento físico que desponta aquisições superiores nas diversas capacidades biomotoras e habilidades técnico-táticas (ŠKUTĀNE et al., 2022).

A movimentação básica dos basquetebolistas consiste em esforços intensos curtos, alternando deslocamentos lineares para frente e para trás, deslocamentos laterais, em conjunto com saltos verticais e horizontais (MORAES et al., 2012; PEREIRA; VARGHESE, 2017). Essas características impõem o desenvolvimento harmonioso da força, resistência, potência, velocidade, agilidade e flexibilidade (MORAES et al., 2012; VRETAROS, 2021).

Ações ofensivas e defensivas estão constantemente presentes num jogo de basquetebol. Nas tarefas ofensivas, a equipe tenta infiltrar no lado da quadra adversária, desvencilhar-se da marcação e buscar pontuar através de arremessos. Por um outro prisma, nas manobras defensivas, os atletas defendem seu território da progressão dos oponentes e se esforçam para evitar que consigam pontuar (PEREIRA; VARGHESE, 2017).

No dia a dia de uma equipe competitiva do basquetebol, a comissão técnica encara o desafio



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

constante de tentar equilibrar uma recuperação orgânica das cargas de treinamento e jogos, em conjugação com estímulos pontuais das capacidades biomotoras para evitar o destreinamento. Essa estratégia quando bem delineada contempla uma redução das lesões (LOVELL et al., 2018; VRETAROS, 2021; YUAN et al., 2023). Equipes com baixa incidência de lesões propiciam aos atletas um treinamento ordinário no médio e longo prazo, mantendo o desempenho em alto padrão sem maiores adversidades (WEINECK, 2005).

Ao longo do tempo, programas de treinamento da flexibilidade têm sido enfatizados por profissionais de diversas áreas com a intenção de lapidar a aptidão física, prevenir e reabilitar lesões (MALLIAROPOULOS et al., 2004). A flexibilidade é uma propriedade morfofuncional que estabelece amplitudes para alongar os tecidos musculares, tendinosos e ligamentares. A finalidade dela é encarregar-se de garantir um movimento pleno e eficiente sem limitações de amplitude (CASSIDORI JUNIOR; SILVA, 2020; INCHAUSPE, 2020). No papel de capacidade biomotora condicionante, a flexibilidade é de suma relevância para os jogadores de basquetebol, pois uma combinação de níveis apropriados desta valência com a velocidade, pode gerar aperfeiçoamento na agilidade (CORREDOIRA; DURÁN, 2012; KURNIAWAN; KHOIRIYAH, 2021).

Em esportes coletivos, o treinamento da flexibilidade estimula a coordenação motora, equilíbrio e pode reduzir o risco de lesões (SPORIS et al., 2011). As ações intermitentes e balísticas exigem boa flexibilidade muscular para produzir mais força com armazenamento e liberação de energia elástica (CAMPEIZ; SANTI MARIA, 2013). O grau de flexibilidade dos atletas não precisa ser máximo, mas deve obedecer os requerimentos nas demandas de solicitação muscular da respectiva modalidade, o arsenal de habilidades técnico-táticas do desporto e, junto a isso, individualizar o trabalho de acordo com a função tática do jogador (PLATONOV, 2008; SPORIS et al., 2011).

Os isquiotibiais representam um grupo muscular formado de quatro cabeças, sujeito ao encurtamento das suas fibras, sendo este um dos fatores centrais que causam lesões. A origem do problema é que as fibras encurtadas provocam maior tensão na unidade musculotendínea, reduzindo a sua capacidade de se alongar rapidamente em ações explosivas, sem o risco de lesionar-se (WEINECK, 2005; PUTRA et al., 2021). Dito isto, desenvolver a flexibilidade de isquiotibiais em basquetebolistas parece ser fundamental para conseguir diminuir o risco de lesões e, ao mesmo tempo, conceder uma boa amplitude das passadas, força e potência muscular em movimentos mais vigorosos, como as enterradas, rebotes e os bloqueios (MTSWENI et al., 2017). Nesse ínterim, os isquiotibiais quando submetidos a um treinamento regular de flexibilidade manifestam heterogeneidade na ativação muscular em diferentes exercícios. Sendo assim, a seleção das tarefas de treinamento devem ser pensadas de modo a estimular o músculo alvo correto deste grupamento muscular (SHIELD; BOURNE, 2020).

Testes da aptidão física são instrumentos mandatórios com metodologia padronizada e validados cientificamente para se examinar com regularidade o aperfeiçoamento da condição física dos atletas. Nos objetivos de aplicabilidade desses testes estariam a criação de um perfil individual



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

dos atletas durante a temporada, banco de dados para consulta futura, avaliação do processo de crescimento e desenvolvimento corporal, indicadores normativos para comparar com outras equipes e pesquisas, diagnóstico e prognóstico do rendimento, controle e ajuste na distribuição das cargas de treinos, prevenir lesões, motivar, observar progressos e atingir metas (VRETAROS, 2021; ŠKUTĀNE et al., 2022).

O teste de sentar e alcançar (SRT) é administrado para se avaliar a flexibilidade dos isquiotibiais e coluna lombar (BALTACI et al., 2003; KOUMANTAKIS et al., 2020; VILLARREAL et al., 2021). É um teste de campo simples com validade reconhecida para interpretar a flexibilidade em diferentes grupos populacionais (MAYORGA-VEGA et al., 2014). O teste em questão tem sido recomendado em várias baterias de testes internacionais e nacionais para avaliação da aptidão física (BALTACI et al., 2003; FONTOURA et al., 2013; GAYA et al., 2021; INDRIS et al., 2021).

Contudo, no âmbito prático, muitos profissionais reportam inquietações frequentes acerca da eficiência da flexibilidade na prevenção das lesões, métodos de alongamento para aperfeiçoar a flexibilidade e o teste de campo para medir a flexibilidade dos isquiotibiais. Estes temas poderiam ser reunidos numa única investigação. Portanto, o objetivo desta pesquisa é avaliar a flexibilidade da musculatura isquiotibial com o SRT em jogadores de basquetebol. Com esse fim, o texto de revisão literária foi redigido em quatro tópicos chave: 1)- treinamento da flexibilidade (onde são abordados os conceitos de flexibilidade, sua importância e os tipos de alongamentos), 2)- musculatura isquiotibial (onde são feitos comentários sobre a anatomia, função e risco lesional). 3)- resultados (onde se agrupam estudos sobre o uso do SRT em jogadores de basquetebol das diferentes categorias), 4)- discussão (onde se traçam paralelos dos resultados com os pronunciados da literatura científica) e 5)- conclusão (onde as considerações finais são expostas).

## 2. METODOLOGIA DO ESTUDO

A propriedade nuclear deste estudo se pauta numa revisão de literatura, cujo processo de investigação científica é delineado de forma sistemática por selecionar, analisar e discutir as principais contribuições para o tema explorado (BRIZOLA; FANTIN, 2016; FERENHOF; FERNANDES, 2016).

Produzir conhecimento com base numa revisão literária engloba formular uma determinada problemática a ser respondida através de análise crítica reflexiva. Devido a capacidade interpretativa do pesquisador, familiarizado com as ideias dos textos e, por meio de um raciocínio formal lógico, consegue-se detectar lacunas, suprir dúvidas, integrar pensamentos, comprovar teorias e/ou levantar indagações para futuros estudos em cima do referencial teórico das obras compiladas (ECHER, 2001; BRIZOLA; FANTIN, 2016).

Um planejamento metodológico, responsável e com justificativa plausível sobre o fenômeno a ser estudado, ajuda a consolidar os achados que a pesquisa apresentará (BRIZOLA; FANTIN, 2016). Neste ditame, o manuscrito numa revisão de literatura se converte em alta qualidade quando se



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

emprega uma metodologia robusta. Desta forma, esta pesquisa foi estruturada no método *Systematic Search Flow* (SSF) proposto pelos autores Ferenhof e Fernandes (2016). O quadro 01 detalha as quatro fases sequenciais desta metodologia.

**Quadro 01.** Esquematização estrutural do método *Systematic Search Flow* (SSF)  
(Adaptado de FERENHOF; FERNANDES, 2016)

FASE 01: Protocolo de Pesquisa	FASE 02: Análise	FASE 03: Síntese	FASE 04: Redação
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estratégias de busca;</li> <li>- Consultar bases de dados eletrônicas;</li> <li>- Administrar a documentação;</li> <li>- Selecionar os artigos com base em critérios;</li> <li>- Adicionar livros-texto;</li> <li>- Compor os manuscritos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitura dos textos;</li> <li>- Organização das informações coletadas;</li> <li>- Tabular os dados dos artigos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Releitura dos textos e elaboração dos relatórios para cada artigo;</li> <li>- Reunir textos com ideias comuns e contrárias;</li> <li>- Adquirir uma visão mais ampla do problema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escrita científica bem fundamentada;</li> <li>- Construir tópicos relevantes relacionados com o tema;</li> <li>- Apresentar os resultados;</li> <li>- Discorrer sobre o fenômeno traçando paralelos com os dados;</li> <li>- Concluir a pesquisa</li> </ul>

O mapeamento em cinco bases de dados eletrônicas (Google Scholar, Scielo, LILACS, MEDLINE and PubMed) nos idiomas português, inglês e espanhol, permitiu-nos selecionar textos científicos abrangendo o tema avaliação da flexibilidade dos isquiotibiais com o teste de sentar e alcançar no basquetebol. A busca booleana manuseou os operadores lógicos "AND" e "OR" para identificação dos artigos com as respectivas palavras-chave: "basquetebol AND\OR flexibilidade", "basketball AND\OR flexibility", "baloncesto AND\OR flexibilidad", "basquetebol AND\OR teste de sentar e alcançar", "basketball AND\OR sit and reach test", "baloncesto AND\OR prueba de sentarse y alcanzar", "basquetebol AND\OR isquiotibiais", "basketball AND\OR hamstring", "baloncesto AND\OR isquiotibiales", "basquetebol AND\OR métodos de flexibilidade", "basketball AND\OR flexibility methods", "baloncesto AND\OR métodos de flexibilidad", "isquiotibiais AND\OR esportes coletivos", "hamstring AND\OR team sports", "isquiotibiales AND\OR deportes colectivos", "flexibilidade AND\OR lesões", "flexibility AND\OR injuries", "flexibilidad AND\OR lesiones", "isquiotibiais AND\OR lesões", "hamstring AND\OR injuries", "isquiotibiales AND\OR lesiones", "teste de sentar e alcançar AND\OR esportes coletivos", "sit and reach test AND\OR team sports", "prueba de sentarse y alcanzar AND\OR deportes colectivos", "isquiotibiais AND\OR anatomia", "hamstring AND\OR anatomy", "isquiotibiales AND\OR anatomía", "flexibilidade AND\OR isquiotibiais", "flexibility



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

*AND\OR hamstring", "flexibilidad AND\OR isquiotibiales".*

Se fez necessário a adoção dos critérios de inclusão e exclusão dos manuscritos encontrados, para que os mesmos fossem apurados como recomenda o método SSF. Nos critérios de inclusão foram aceitos: 1)- pesquisas sobre o teste de sentar e alcançar em basquetebolistas, 2)- estudos abarcando lesões de isquiotibiais em jogadores de basquetebol, 3)- investigações que discutissem sobre os métodos da flexibilidade, 4)- manuscritos acerca da relação entre flexibilidade e lesões, 5)- textos comentado a flexibilidade da musculatura isquiotibial, 6)- artigos discutindo sobre o teste de sentar e alcançar em esportes coletivos e, 7)- pesquisas relacionadas aos métodos da flexibilidade no basquetebol. Os critérios de exclusão eliminaram manuscritos incompletos, artigos em duplicata, investigações que abordassem a flexibilidade em esportes individuais e textos que abarcassem o teste de sentar e alcançar em esportes individuais.

A redação final foi edificada num total de 69 artigos científicos publicados entre o período de 2001 até 2023, sendo 24 textos primários apresentados nos resultados para discussão, 45 investigações secundárias complementares, 14 livros-texto sobre a teoria do treinamento desportivo, 01 livro-texto sobre estatística e, 03 estudos no campo da metodologia da pesquisa científica.

### 3. TRATAMENTO ESTATÍSTICO

O conjunto de dados coletados nas pesquisas foram transcritos nominalmente e sofreram tratamento estatístico para uma correta descrição e interpretação. Em vista disso, implementou-se o cálculo da média aritmética (medida central) e o desvio padrão (valor de dispersão) para efeito comparativo dos resultados (OGLIARI; ANDRADE, 2005).

### 4. TREINAMENTO DA FLEXIBILIDADE

É sempre salutar distinguir terminologias no campo do treinamento desportivo. Neste enquadramento, dois termos se confundem entre si: flexibilidade e mobilidade. Flexibilidade ou extensibilidade relaciona-se com aspectos musculares ligados com a tensão, comprimento e alongamento. Já, a mobilidade corresponde a amplitude de movimento articular livre de restrição. Ambos os termos devem estar alinhados na prescrição de um programa de treinamento físico-desportivo (FONTOURA et al., 2013; CASSIDORI JUNIOR; SILVA, 2020; INCHAUSPE, 2020).

A flexibilidade tecidual é uma capacidade neuromuscular que possibilita a execução de tarefas pautadas no movimento amplo. Sua definição conceitual está agregada a uma aptidão do músculo para tolerar cargas de alongamento. Neste aspecto, a flexibilidade é influenciada pelo tecido muscular, conectivo e neural (BEHM, 2019; MEDEIROS et al., 2019). Um treinamento de flexibilidade divide-se em geral e específico. O caráter geral da flexibilidade beneficia a extensibilidade do aparelho muscular sem levar em conta as características da modalidade. Em contrapartida, o caráter específico da flexibilidade retrata necessidades singulares do respectivo desporto, denominada reserva de tensão (KURZ, 2015).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

Os hábitos de postura são influenciados pela flexibilidade. As compensações posturais e os movimentos disfuncionais limitam a livre amplitude e extensibilidade muscular. Grande parte dos programas de treinamento sistemático de forma repetitiva e intensa causam a hipertrofia e hipertonia do músculo e, por conseguinte, reduzem a flexibilidade (WEINECK, 2005; WEPPLER; MAGNUSSON, 2010; VEIGA et al., 2011; PEREIRA; VARGHESE, 2017; NEJI et al., 2020). Por isso, um gestual técnico esportivo específico depende da flexibilidade para fluir naturalmente com baixo gasto energético e economia de movimento (WEINECK, 2005; VEIGA et al., 2011; JEEVANATHAN et al., 2018; PARCHURI et al., 2020).

Na prática esportiva competitiva, a flexibilidade é recomendada para diminuir o risco de lesões por estiramento, redução da dor muscular tardia após o exercício, reabilitar de forma segura das lesões e melhoria no desempenho atlético (SPORIS et al., 2011; JEEVANATHAN et al., 2018; BEHM, 2019; CHIK et al., 2019; TAMMAM; HASHEM, 2020). No entanto, excessiva flexibilidade pode ser prejudicial, devido a instabilidades nos segmentos articulares e distorções posturais que afetam o rendimento (KURZ, 2015). Conseqüentemente, vale salientar que a estrutura articular, estrutura muscular, volume muscular e coordenação intra e intermuscular tem forte dependência com a flexibilidade (DEMIR; DAĞLIOĞLU, 2022).

Quatro teorias mecânicas dão suporte aos ganhos de flexibilidade tecidual, a saber: deformação viscoelástica, deformação plástica, alongamento nos sarcômeros em série e relaxamento neuromuscular. A deformação viscoelástica parte do pressuposto de que os músculos são considerados materiais viscoelásticos que aumentam sua extensibilidade durante o alongamento e retornam ao comprimento natural imediatamente após a intervenção. Na deformação plástica, é apregoado que o músculo submetido ao alongamento intenso ultrapassa um determinado limiar de extensibilidade levando a deformações permanentes no tecido conectivo que não retornariam ao comprimento original. Na teoria do alongamento dos sarcômeros em série, nota-se que alongamentos em posições mais extremas durante períodos de média a longa duração, podem elevar o número de sarcômeros seriados. Por último, o relaxamento neuromuscular está associado ao uso do alongamento estático lento que evita o reflexo de estiramento, através do relaxamento dos principais músculos envolvidos no movimento (WEPPLER; MAGNUSSON, 2010).

Esportes coletivos como o basquetebol, que exigem de atividades intermitentes explosivas, acabam por solicitar do ciclo alongamento-encurtamento. Esta propriedade mecanofisiológica precisa que a unidade musculotendínea armazene energia potencial elástica para liberar potência no regime concêntrico. Se não houver complacência suficiente no tecido musculotendíneo, para absorção e subsequente liberação energética, o risco de lesão nesta estrutura aumenta. Entretanto, essa complacência não deve ser muito alta, pois interfere na rigidez musculotendínea, atrasando a transferência de energia ao realizar uma tarefa. Em vista disto, a flexibilidade em níveis satisfatórios surge como ferramenta profilática (WITVROUW et al., 2004; BEHM, 2019).

No estado de repouso, o músculo mantém o seu comprimento típico. Durante uma ação



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

motora, o músculo pode se contrair em até 70% do seu tamanho e, se alongar, em até 130% do comprimento de repouso (KURZ, 2015). A proteína titina é a responsável pelas miofibrilas alongarem até valores superiores ao dobro do seu comprimento (BEHM, 2019). A idade, gênero, genética, estado emocional, temperatura ambiente, estado de treinamento, temperatura corporal, hora do dia e posição corporal são fatores que perturbam de alguma forma a flexibilidade (PLATONOV, 2008; KURZ, 2015; BEHM, 2019; CASSIDORI JUNIOR; SILVA, 2020; INCHAUSPE, 2020).

Entre os métodos para treinamento da flexibilidade incluem-se estratégias de alongamento que são comumente empregadas nos procedimentos de aquecimento, parte principal da sessão e no volta à calma (WITVROUW *et al.*, 2004; WOOLSTENHULME *et al.*, 2006; NOTARNICOLA *et al.*, 2017; JEEVANATHAN *et al.*, 2018; KURT *et al.*, 2022). Os métodos de alongamento aplicados de forma crônica melhoram a flexibilidade devido a deformação viscoelástica que eleva gradualmente o comprimento muscular (BEHM, 2019; PUTRA *et al.*, 2021).

Nomeadamente, os métodos ou técnicas de alongamento anunciadas pelos especialistas são os seguintes: alongamento estático, alongamento dinâmico, alongamento passivo, alongamento ativo, alongamento balístico, facilitação neuromuscular proprioceptiva, autoliberação miofascial, alongamento isométrico, técnica neurodinâmica e treinamento excêntrico (FONTOURA *et al.*, 2013; CHEREM *et al.*, 2016; PEREIRA; VARGHESE, 2017; NOTARNICOLA *et al.*, 2017; TAMMAM; HASHEM, 2020; PUTRA *et al.*, 2021).

O alongamento estático refere-se a assumir posições estendidas de forma paulatina com o próprio peso corporal. A partir do momento em que se adquire uma amplitude limitadora no ponto de desconforto da dor, procura-se relaxar os músculos ativos e, manter-se na posição. Neste instante, surge um efeito analgésico no ponto máximo de tensão (MALLIAROPOULOS *et al.*, 2004; KURZ, 2015). A manutenção da postura de alongamento minimiza a taxa de disparo reflexivo dos fusos musculares. A técnica de alongamento estático é contraindicada antes de atividades explosivas. O seu efeito agudo engendra diminuição na produção de força e queda na velocidade de contração muscular (PEREIRA; VARGHESE, 2017; JEEVANATHAN *et al.*, 2018; BEHM, 2019; KURT *et al.*, 2022).

Alongamento dinâmico combina relaxamento dos músculos estendidos em conjugação com movimentos de contração da musculatura ativa, variando a velocidade de execução e amplitude do movimento. O reflexo miotático é aumentado decorrente da atividade excitatória da bolsa nuclear e como resultado impulsiona maior extensibilidade tecidual. A elevação na temperatura muscular e central, ativação de unidades motoras e potencialização pós-ativação explicam o desempenho elevado após o alongamento dinâmico. Um cuidado nesta abordagem é que a fadiga elevada diminui o alongamento muscular (KURZ, 2015; PEREIRA; VARGHESE, 2017; BEHM, 2019; KURT *et al.*, 2022).

O alongamento passivo tem influência de uma força externa atuando diretamente sobre o corpo, buscando alcançar a flexibilidade desejada. Essa versão de alongamento excede a



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

flexibilidade ativa, atuando no limite anatômico das estruturas articulares e musculares. Uma desvantagem concreta do alongamento passivo é não fortalecer os músculos antagonistas do movimento (WEINECK, 2005; KURZ, 2015; CASSIDORI JUNIOR; SILVA, 2020).

Alongar ativamente, ou alongamento ativo, não possui a presença de forças externas para flexibilização tecidual. Basicamente, esse alongamento ativa a extensibilidade tecidual com movimentos lentos e ativos, controlando a extensão da musculatura alvo (KURZ, 2015).

O alongamento balístico se caracteriza por movimentos ou impulsos intermitentes em alta velocidade, com contrações musculares dinâmicas precedidas por um estiramento tecidual de ordem balística (WOOLSTENHULME et al., 2006; PEREIRA; VARGHESE, 2017; BEHM, 2019). Devido a uma velocidade alta na sua execução, o alongamento balístico pode vir a enfraquecer o tecido muscular com forças de tração (BEHM, 2019). Outra preocupação é que essa variante de alongamento pode despertar dor residual imediata (KURZ, 2015).

A facilitação neuromuscular proprioceptiva é uma espécie de metodologia de alongamento no qual se combina alongamento estático com a contração muscular isométrica para elevar a amplitude de movimento. Esta técnica preconiza mecanismos reflexos inibitórios, relaxando a musculatura alvo e, com isso, adquire-se maiores amplitudes no movimento. Sua base fisiológica responsiva é atribuída a um aumento no comprimento muscular, sarcomerogênese, aumento no torque passivo na amplitude final do movimento e redução na rigidez musculotendínea (PEREIRA; VARGHESE, 2017; BEHM, 2019; TAMMAM; HASHEM, 2020).

Na autoliberação miofascial o ganho de amplitude no movimento decorre da redução nas restrições fasciais. Os equipamentos utilizados na liberação do tecido fascial são rolos de espuma ou rolos cilíndricos sólidos que ativam um automassagem superficial e profundo. A pressão direta dos rolos sobre o tecido mole gera fricção e aumento na temperatura, diminuindo a viscosidade dos fluidos intra e extracelulares. Logo, ativa-se mecanorreceptores, biogênese mitocondrial e elevação do fluxo sanguíneo. Esses processos minimizam a resistência muscular ao movimento, acrescentando extensibilidade ao tecido (BEHM, 2019; KURT et al., 2022).

O alongamento isométrico usa cargas na amplitude final do movimento, para que a flexibilidade seja evoluída. A responsividade a este tipo de intervenção tem vínculo com o treinamento da força. Poderá ser realizado nos três regimes musculares, ou seja, concêntrico, excêntrico e isométrico (KURZ, 2015).

A técnica neurodinâmica aprimora a flexibilidade por meio do mecanismo de diminuição na sensibilidade dos mecanorreceptores dos músculos e nervos, alongando o tecido fascial e neural, possibilitando com isso, uma maior extensibilidade do músculo alvo trabalhado (PUTRA et al., 2021). Em outras palavras, o nervo acaba sendo submetido a um estresse de alongamento (BEHM, 2019).

No treinamento excêntrico, o alongamento muscular é adquirido por uma carga aplicada cuja força excede sua capacidade normal de extensibilidade e, simultaneamente, tenta-se controlar a velocidade de execução do movimento (PEREIRA; VARGHESE, 2017; BAUTISTA et al., 2021).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

Além dos variados métodos de alongamento supracitados, intervenções terapêuticas de tecidos moles (massagem vibracional, massagem manual leve, treinamento vibratório, alongamento estático com metaestabilidade e mobilização assistida) têm sido usadas para ampliar os níveis de flexibilidade dos isquiotibiais (BEHM, 2019; KOUMANTAKIS et al., 2020). É completamente essencial conhecer uma gama de métodos de alongamento e exercícios para poder conduzir com maestria o programa de flexibilidade. O método de alongamento selecionado intervêm no resultado do programa de flexibilidade. A somatória do método, volume da carga, intensidade da carga, densidade, duração, frequência semanal e complexidade dos exercícios são variáveis a se refletir na etapa de treinamento. Todavia, não é apenas a metodologia que impacta na efetividade, mas também o planejamento das sessões nos microciclos e mesociclos (MALLIAROPOULOS et al., 2004; KURZ, 2015; BEHM, 2019).

Existem alguns protocolos de testes específicos usados para medir a flexibilidade da musculatura da cadeia posterior da coxa. Entre os testes mais relatados para examinar os isquiotibiais, temos o SRT, classificado como teste indireto linear. Também verificam-se testes diretos angulares, como o teste de elevação passiva da perna estendida, teste de extensão do joelho, teste de flexibilidade balística e o teste 90\90 (ASKLING et al., 2010; KLUSEMANN et al., 2011; MAYORGA-VEGA et al., 2014; SAIYED et al., 2015; NOTARNICOLA et al., 2017; PEREIRA; VARGHESE, 2017; MEDEIROS et al., 2019; NAGAI et al., 2021).

O SRT é regularmente empregado em baterias de testes da aptidão física e na seleção de talentos esportivos (LÓPEZ-MIÑARO et al., 2008; CALLEJA-GONZÁLEZ et al., 2018; O'BRIEN et al., 2020; RAMOS et al., 2021; VILLARREAL et al., 2021; RIBEIRO JUNIOR et al., 2021). A sua importância reside no fato de que níveis apropriados de flexibilidade na musculatura isquiotibial e região lombar, podem ser preditores do risco de lesões agudas e crônicas (NEJI et al., 2020). Vale mencionar que existem oito versões adaptadas do SRT clássico original (MAYORGA-VEGA et al., 2014). Os procedimentos de cada variação do teste são muito semelhantes. Contudo, percebe-se vantagens e desvantagens peculiares na sua implementação (LÓPEZ-MIÑARO et al., 2008). Desse modo, para efeito desta investigação, vamos descrever detalhadamente o teste clássico primário que originou as variações derivativas.

Assim, poder-se-ia dizer que o SRT é um teste tradicional e universalmente aceito para medir indiretamente a flexibilidade dos isquiotibiais. Para a execução do mesmo, as publicações denotam algumas variações. Em determinadas pesquisas, há o uso de uma plataforma (banco de Wells), mas também poderá ser realizado sem equipamento adicional, apenas com o uso de uma fita adesiva e escala métrica. No início do teste, o atleta permanece sentado no chão, descalço, com ambas as pernas completamente estendidas à frente e coluna vertebral ereta. A linha paralela a sola dos pés é considerada como valor zero. Em seguida, com a sobreposição das mãos e palmas voltadas para baixo, realizando um expiração, o jogador deve flexionar o tronco lentamente à frente, de modo a buscar o alcance mais distante com a ponta dos dedos na escala de medição. São efetuadas três



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

tentativas e prevalecerá como resultado final o maior valor atingido. A pontuação é feita na unidade em centímetros. O valor do teste poderá ser positivo (alcance acima da linha do zero) ou negativo (alcance abaixo da linha zero) (BALTACI et al., 2003; WOOLSTENHULME et al., 2006; AYALA et al., 2011; SPORIS et al., 2011; FONTOURA et al., 2013; CHIK et al., 2019; KOUMANTAKIS et al., 2020; CAMPOS et al., 2021; GAYA et al., 2021; RAMOS et al., 2021). Uma outra modificação aceita neste teste é mensurar a flexibilidade de cada perna independentemente (MAYORGA-VEGA et al., 2014; KOUMANTAKIS et al., 2020).

Na literatura especializada, o teste em questão é considerado válido, confiável, fácil de administrar e tempo eficiente para mensuração da flexibilidade na musculatura isquiotibial (AYALA et al., 2011; AIYEGBUSI et al., 2019; KOUMANTAKIS et al., 2020; O'BRIEN et al., 2020). Há uma correlação moderada para alta ( $r=0.46-0.92$ ) do SRT para avaliar a flexibilidade de isquiotibiais. Todavia, o teste demonstra correlação baixa ( $r=0.16-0.35$ ) para mensurar a extensibilidade lombar (MAYORGA-VEGA et al., 2014; YUAN et al., 2023). Na investigação de Klusemann et al., (2011) encontrou-se correlação moderada ( $r=0.43$ ) entre o SRT e o teste de elevação passiva da perna estendida em basquetebolistas formativos de ambos os sexos.

Embora haja indícios promissores na utilização do SRT, comenta-se que o seu resultado é influenciado por parâmetros antropométricos, comprimentos dos membros (superiores e inferiores), mobilidade da coluna vertebral, escápulas e do quadril. Eventualmente, isso poderia acarretar um resultado falso negativo detectando encurtamento muscular (AYALA et al., 2011; MAYORGA-VEGA et al., 2014; BEHM, 2019).

Da mesma forma que acontece com outras capacidades biomotoras, um programa para o desenvolvimento da flexibilidade no basquetebol precisa ser efetuado de modo organizado ao longo dos ciclos de treinamento. Um instrumento útil nesse cenário para acompanhamento evolutivo é a confecção de um modelo de periodização (INCHAUSPE, 2020; VRETAROS, 2022).



**RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**  
**ISSN 2675-6218**

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
 Adriano Vretaros

**Quadro 02.** Dez métodos de alongamento utilizados na prática esportiva para desenvolver a flexibilidade

Métodos de Alongamento	Características
Alongamento estático	- Assumir posições estáticas estendidas de forma paulatina com o próprio peso corporal até a amplitude limitadora no ponto de desconforto da dor
Alongamento dinâmico	- Combinação do relaxamento dos músculos estendidos em conjugação com movimentos de contração da musculatura ativa, variando a velocidade e amplitude do movimento
Alongamento passivo	- Sofre influência de uma força externa atuando diretamente sobre o corpo, buscando alcançar a flexibilidade almejada
Alongamento ativo	- Estimulação da extensibilidade tecidual com movimentos lentos e ativos, controlando a extensão da musculatura alvo
Alongamento balístico	- Movimentos intermitentes em alta velocidade através de contrações musculares dinâmicas precedidas por um estiramento tecidual de ordem balística
Facilitação neuromuscular proprioceptiva	- Combina alongamento estático com a contração muscular isométrica para elevar a amplitude do movimento
Autoliberação miofascial	- Rolos de espuma ou cilíndricos sólidos que ativam um automassagem resultando no ganho de amplitude do movimento por meio da redução nas restrições fasciais
Alongamento isométrico	- Utiliza cargas de força na amplitude final do movimento, para que a flexibilidade seja evoluída
Técnica neurodinâmica	- Estresse de alongamento sobre o nervo, diminuindo a sensibilidade dos mecanorreceptores
Treinamento excêntrico	- Carga de força no regime excêntrico que excede a capacidade normal de extensibilidade

## 5. MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL

Os isquiotibiais localizam-se na cadeia posterior dos membros inferiores. Esse grupamento muscular é constituído de um conglomerado de quatro músculos: bíceps femoral cabeça curta,



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

bíceps femoral cabeça longa, semitendinoso e semimembranoso. A composição destas fibras tem predominância da isoforma tipo II (fibras rápidas). Os movimentos realizados por esse grupamento muscular biarticular são a extensão concêntrica do quadril, estabilização isométrica da pelve, desaceleração excêntrica da extensão do joelho e a flexão concêntrica do joelho (CHIK et al., 2019; AVRILLON et al., 2020; MCPHERSON et al., 2020; VRETAROS, 2021; CARR; FEIT, 2022).

Anatomicamente, a origem e inserção dos isquiotibiais segue uma dinâmica de trajetória conforme a cabeça do grupamento muscular observada. Todos os músculos se originam na tuberosidade isquiática da pelve. O bíceps femoral se insere na cabeça da fíbula e face lateral condilar da tíbia. O semimembranoso e semitendinoso tem sua inserção na face medial da região proximal da tíbia (LÓPEZ-MIÑARO et al., 2008; PEREIRA; VARGHESE, 2017).

A arquitetura deste grupamento muscular é regida pelo tamanho do músculo, orientação dos fascículos e o comprimento total. Seu tamanho, em especial, é determinado pela área de secção transversal anatômica e fisiológica, sendo considerado volume circunferencial o produto dessa área pelo seu comprimento (TIMMINS et al., 2020). Em termos morfológicos, o isquiotibial possui uma distinção marcante. O músculo semitendinoso é fusiforme, com pequeno ângulo de penação. Por outro lado, os músculos semimembranoso e bíceps femoral são classificados como penados (AVRILLON et al., 2020). Musculatura penada desfruta de menor capacidade extensível num comparativo com músculos fusiformes (PLATONOV, 2008).

As lesões musculoesqueléticas podem surgir devido a um estiramento (não-contato) ou contusão (contato). Referente às lesões que danificam os isquiotibiais por estiramento, suas principais causas são consequência das tensões internas em excesso que acabam por provocar microrrupturas nas miofibrilas, na sua membrana, bainhas e/ou no respectivo tendão. Normalmente, a junção miotendínea é a mais afetada, tanto na região proximal como na distal (BAYER; JÄRVINEN, 2020).

Com a falta de flexibilidade na musculatura isquiotibial concebe-se um encurtamento nesta zona muscular. Isso desperta problemas de diversas ordens no aparelho locomotor dos atletas, entre elas: diminuição na mobilidade do quadril, aumento na pressão espinhal, cifose torácica, dor lombar, hérnias de disco, mudanças na marcha e risco de lesões (ASKLING et al., 2010; AYALA et al., 2011; MAYORGA-VEGA et al., 2014; INCHAUSPE, 2020).

Lesões nos isquiotibiais acometem jogadores de basquetebol de todas as categorias competitivas. Os estiramentos ou rupturas dos isquiotibiais tendem a emergir em 96% das vezes no formato de lesões sem contato físico. Nos basquetebolistas de elite, em torno de 23% das lesões incidem nesta localização anatômica (CUMMINGS et al., 2022). O estudo longitudinal de cinco anos, realizado com jogadores da NBA (*National Basketball Association*), descobriu um total de 210 lesões na musculatura isquiotibial. Ratificou-se que três equipes somadas tiveram 25.2% do total de lesões acometendo os isquiotibiais. Ademais, a faixa de idade entre 25 a 30 anos foi a mais suscetível, sendo o padrão de recorrência de 81.4% (EFTEKHARI et al., 2022). Jogadores formativos também



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

estão sujeitos a esses estiramentos dos isquiotibiais. A deficiência na técnica para gerenciar corretamente o corpo e na capacidade de absorver forças em diferentes habilidades esportivas, tornam-se elementos potencializadores desse tipo de lesão (VEIGA et al., 2011).

Os fatores para risco de lesões dos isquiotibiais são descritos como modificáveis (déficit de força excêntrica, desequilíbrio de força entre quadríceps e os isquiotibiais, inapropriada ativação do núcleo corporal, comprimento menor dos fascículos do bíceps femoral, assimetria de força entre perna dominante e não-dominante, baixa flexibilidade dos isquiotibiais e baixa resistência tecidual à fadiga) e não-modificáveis (idade do atleta, etnia e histórico de lesão anterior) (MEDEIROS et al., 2019; KOUMANTAKIS et al., 2020; PIZZARI et al., 2020; BAUTISTA et al., 2021). Níveis adequados de flexibilidade no músculo isquiotibial reduzem sensivelmente o risco de possíveis lesões nesta região anatômica em particular. Acerca disto, os tipos de lesões que poderiam advir de uma baixa flexibilidade dos isquiotibiais envolveriam desde estiramentos (MCPHERSON et al., 2020), dores lombares (SAHASRABUDDHE; SADAWARTE, 2022) até tendinopatia patelar em basquetebolistas (AIYEBUSI et al., 2019). Dois mecanismos predominantes levam ao surgimento das lesões de isquiotibiais. O primeiro mecanismo estaria associado a posições extremas de alongamento que impactam o músculo semitendinoso. Em contraste, o segundo mecanismo tende a desenrolar-se durante a corrida em alta velocidade e afeta diretamente o bíceps femoral (PEREIRA; VARGHESE, 2017; AVRILLON et al., 2020). Os elementos adicionais que desencadeiam tais lesões nos isquiotibiais estão relacionados com uma rotina de aquecimento insuficiente, elevada tensão neural e fadiga acumulada (SAHASRABUDDHE; SADAWARTE, 2022).

De maneira concisa, o comprimento ótimo da musculatura isquiotibial está associado positivamente com patamares altos de flexibilidade nesta região. Tal afirmação implica inferir que a aquisição de flexibilidade ideal nos isquiotibiais poderia diminuir o risco concreto de lesões por estiramento em um certo tipo de movimentação explosiva, como as corridas acelerativas, manobras de corte, giros rápidos e/ou saltos (PEREIRA; VARGHESE, 2017; WAN et al., 2017; EFTEKHARI et al., 2022). Fascículos encurtados são predispostos a lesões por motivo de hiperextensão dos sarcômeros em série durante o alongamento ativo em diversas ações motoras (BOURNE et al., 2020).

Em pesquisas biomecânicas, com filmagem da cinemática de movimentos, foi comprovado que quanto maior a flexibilidade dos isquiotibiais, menor é o pico de estresse (deformação do comprimento tecidual) em cima da unidade musculotendínea desse grupamento muscular. A fase tardia dos ciclos de passadas, durante as corridas em velocidade, é assinalada como o momento mais crítico. Junto a isto, detectou-se que o pico de estresse do bíceps femoral cabeça longa e do semitendinoso são mais elevados quando comparado aos valores do semimembranoso. Essa conjuntura vai de encontro com resultados epidemiológicos que apontam o bíceps femoral cabeça longa como o mais propenso a lesões (THELEN et al., 2005; WAN et al., 2017; KOUMANTAKIS et al., 2020; BAUTISTA et al., 2021). Atletas com encurtamento no bíceps femoral cabeça longa tem quatro



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

vezes maior propensão para sustentarem uma lesão nos isquiotibiais (PIZZARI et al., 2020). Revelou-se, por imagem de ressonância magnética, que nos isquiotibiais lesionados desponta uma diminuição morfológica no volume muscular em torno de 3.1% até 6.1%. Acrescido a isto, há uma perda no pico de torque e no trabalho realizado em dinamometria isocinética (SANFILIPPO et al., 2013).

Apesar daquilo que foi retratado, determinados estudos contradizem essas afirmações (WITVROUW et al., 2004; MORAES et al., 2012). Por exemplo, uma pesquisa não encontrou correlação entre o escore no teste de flexibilidade dos isquiotibiais com a incidência de lesões em jogadores de basquetebol formativos (MORAES et al., 2012). Autores argumentam que o treinamento da flexibilidade pode aumentar a tolerância ao alongamento por meio de atributos psicofisiológicos (nociceptores), em vez da tradicional teoria que defende a extensibilidade viscoelástica (KURZ, 2015; BEHM, 2019). Entretanto, pode-se especular que boa parte destas contradições não são conclusivas. As mesmas seriam divergências no entendimento do que ocorre em estudos laboratoriais, prática clínica e no campo de atuação profissional (WITVROUW et al., 2004; VERRALL et al., 2005).

Nesta complicada equação, a rigidez da unidade musculotendínea dos isquiotibiais manifesta-se como um componente suplementar para o risco das lesões. Atletas com histórico de lesões nos isquiotibiais apresentam alterações significativas na relação comprimento-tensão de suas fibras, exibindo 11% a mais de rigidez quando comparado aos jogadores não lesionados. Em basquetebolistas universitários, ficou evidenciado que o treinamento neuromuscular pode reduzir a rigidez na estrutura dos componentes elásticos em série. Além disto, basquetebolistas femininas são mais propensas a responderem positivamente a este tipo de intervenção do que os atletas masculinos (CUMMINGS et al., 2022).

A fadiga (central e neuromuscular) parece ter uma contribuição substancial para as lesões de isquiotibiais. Relatos indicam que nos minutos finais das sessões de treinamento e jogos, assim como nas semanas de volume elevado de partidas, há um aumento nas lesões que acometem a musculatura isquiotibial. A fadiga causa alterações sensíveis no padrão de acionamento neural, biomecânica dos movimentos explosivos e reduz a força dos isquiotibiais. Em adição, o músculo fadigado absorve menor energia em ações motoras dinâmicas que envolvem alongamento, incrementando o risco lesional (VERRALL et al., 2005; LOVELL et al., 2018; PIZZARI et al., 2020).

O treinamento neuromuscular excêntrico é um recurso pedagógico eficaz para prevenção das lesões que acometem os isquiotibiais. Inclusive, o exercício flexão nórdica que alonga de modo excêntrico a cadeia posterior da coxa é tido como altamente recomendado para profilaxia de lesões neste grupo muscular (CHIK et al., 2019; DEMIR; DAĞLIOĞLU, 2022). Uma meta-análise mostrou que o treinamento excêntrico estruturado de maneira preventiva reduz em até 65% o risco lesional na musculatura isquiotibial (GOODE et al., 2015). Então, um dos pontos relevantes ao treinar excentricamente determinado grupo muscular é que se obtêm melhorias na flexibilidade e no rendimento atlético. O mecanismo fisiológico por trás deste ganho de flexibilidade com o treinamento excêntrico é atribuído ao fenômeno da sarcomerogênese, que adiciona sarcômeros em série e, altera



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

a curva comprimento-tensão, facilitando a geração de torque. Arelado a isto, o treinamento da força excêntrica gera extensibilidade dos isquiotibiais quase na mesma proporção que o alongamento estático (CHIK et al., 2019; PEREIRA; VARGHESE, 2017; BAUTISTA et al., 2021).

O alongamento estático com alto volume de cargas tem repercussões benéficas no ganho de amplitude tecidual e tempo de reabilitação dos isquiotibiais. Um estudo examinou a aplicação do alongamento estático em dois grupos de atletas lesionados, sendo que no primeiro grupo era efetuado o alongamento em uma única sessão diária e, no segundo grupo, quatro sessões diárias. O segundo grupo com maior volume de alongamento estático resultou em retorno mais rápido da flexibilidade dos isquiotibiais lesionados e menor tempo de reabilitação quando comparado ao grupo de menor volume (MALLIAROPOULOS et al., 2004).

O acompanhamento regrado durante um período de quatro temporadas no esporte coletivo identificou que realizar alongamento passivo isométrico sob efeito de fadiga entre os intervalos de treinamento e partidas é um artifício valioso para diminuir a incidência lesional da musculatura isquiotibial (VERRALL et al., 2005).

Treinar a força excêntrica e, sobretudo, a flexibilidade dos isquiotibiais, deveria ser uma ocupação corriqueira contínua, haja visto que os atletas que experimentaram lesões nesta área muscular mostram déficits residuais que perduram mesmo após um processo de reabilitação (MANIAR et al., 2020). Por isso, a implementação de intervenções customizadas levando em conta o perfil do atleta podem auxiliar na redução das lesões e otimizar o rendimento (PIZZARI et al., 2020).

### 6. RESULTADOS

Numa ampla varredura bibliográfica, designou-se um total de vinte e quatro estudos acerca da avaliação da flexibilidade da musculatura isquiotibial medida através do SRT em jogadores de basquetebol (quadro 03). A partir disto, este tópico irá comentar de forma descritiva os dados tabulados: tamanho amostral, gênero dos atletas, teste usado para avaliação da flexibilidade, duração da intervenção e, os resultados. Em seguida, no tópico discussão, serão traçados debates em cima das informações descritas, alicerçadas na literatura científica.

O tamanho amostral total das vinte e quatro investigações selecionadas foi de 1313 (100%) basquetebolistas. Dessa soma, 136 (10.3%) são jogadores da categoria profissional, 278 (21.1%) universitários, 44 (3.35%) amadores e 855 (65.1%) formativos. No tocante ao sexo dos atletas, 76.6% (n=1007) são masculinos e 23.3% (n=306) são femininos (WOOLSTENHULME et al., 2006; CORREDOIRA; DURÁN, 2012; KOMAL; SINGH, 2014; CALLEJA-GONZÁLEZ et al., 2015; KUMAR, 2017; MTSWENI et al., 2017; CALLEJA-GONZÁLEZ et al., 2018; JEEVANATHAN et al., 2018; FORTE et al., 2019; GÜL et al., 2019; O'BRIEN et al., 2020; PARCHURI et al., 2020; RAMOS et al., 2020; RUKADIKAR et al., 2020; USGU et al., 2020; INDRIS et al., 2021; RAMOS et al., 2021; SUSANTO et al., 2021; VILLARREAL et al., 2021; DEMIR; DAĞLIOĞLU, 2022; HASSAN et al., 2022; LOGESWARAN et al., 2022; SAHASRABUDDHE; SADAWARTE, 2022; YUAN et al., 2023).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

Em relação aos testes para avaliar a flexibilidade dos isquiotibiais, em 83.3% (n=20) pesquisas foi empregado o SRT tradicional (WOOLSTENHULME *et al.*, 2006; CORREDOIRA; DURÁN, 2012; KOMAL; SINGH, 2014; CALLEJA-GONZÁLEZ *et al.*, 2015; MTSWENI *et al.*, 2017; CALLEJA-GONZÁLEZ *et al.*, 2018; JEEVANATHAN *et al.*, 2018; FORTE *et al.*, 2019; GÜL *et al.*, 2019; O'BRIEN *et al.*, 2020; PARCHURI *et al.*, 2020; RAMOS *et al.*, 2020; USGU *et al.*, 2020; INDRIS *et al.*, 2021; RAMOS *et al.*, 2021; SUSANTO *et al.*, 2021; VILLARREAL *et al.*, 2021; HASSAN *et al.*, 2022; LOGESWARAN *et al.*, 2022; YUAN *et al.*, 2023) e, em 16.7% (n=04) dos estudos houve o uso do SRT modificado (MSRT) (KUMAR, 2017; RUKADIKAR *et al.*, 2020; DEMIR; DAĞLIOĞLU, 2022; SAHASRABUDDHE; SADAWARTE, 2022).

A duração das intervenções foi dividida em dois grupos: aguda (mensurada de forma transversal) e crônica (mensurada de forma longitudinal). No total, em 45.8% (n=11) dos episódios foram adotadas intervenções agudas e, em 54.1% (n=13) dos casos, as intervenções foram crônicas. As intervenções crônicas oscilaram entre o mínimo de 4 semanas (O'BRIEN *et al.*, 2020) até o máximo de 2 temporadas (CALLEJA-GONZÁLEZ *et al.*, 2015). As demais investigações crônicas tiveram durações intermediárias: 6 semanas (WOOLSTENHULME *et al.*, 2006; JEEVANATHAN *et al.*, 2018; PARCHURI *et al.*, 2020; DEMIR; DAĞLIOĞLU, 2022; LOGESWARAN *et al.*, 2022), 7 semanas (VILLARREAL *et al.*, 2021), 8 semanas (KOMAL; SINGH, 2014; GÜL *et al.*, 2019; INDRIS *et al.*, 2021), 10 semanas (HASSAN *et al.*, 2022) e, 20 semanas (USGU *et al.*, 2020). A frequência semanal nestas intervenções variou entre 2 dias (WOOLSTENHULME *et al.*, 2006; GÜL *et al.*, 2019; O'BRIEN *et al.*, 2020; USGU *et al.*, 2020; VILLARREAL *et al.*, 2021) até 3 dias (JEEVANATHAN *et al.*, 2018; INDRIS *et al.*, 2021; DEMIR; DAĞLIOĞLU, 2022; HASSAN *et al.*, 2022; LOGESWARAN *et al.*, 2022). Três pesquisas crônicas não apresentaram a frequência semanal (KOMAL; SINGH 2014; CALLEJA-GONZÁLEZ *et al.*, 2015; PARCHURI *et al.*, 2020).

Em 83.3% (n=20) pesquisas, o tipo de teste usado na avaliação da flexibilidade dos isquiotibiais foi o SRT. Em contraste, 16.7% (n=04) estudos usufruíram do MSRT. Nas intervenções agudas, os sete programas de treinamento que foram empregues para se analisar a flexibilidade são os seguintes: alongamento passivo (n=02, 25.0%), treinamento vibratório (n=01, 12.5%), alongamento dinâmico (n=01, 12.5%), alongamento passivo com deslizamento dinâmico (n=01, 12.5%), alongamento passivo com deslizamento dinâmico e perna estendida (n=01, 12.5%), autoliberação miofascial (n=01, 12.5%) e autoliberação miofascial combinado com alongamento dinâmico (n=01, 12.5%). Em compensação, as intervenções crônicas demonstraram quatorze diferentes programas de treinamento para se averiguar os ganhos de flexibilidade: treinamento pliométrico (n=04, 20.0%), alongamento balístico (n=02, 10.0%), alongamento estático (n=02, 10.0%), treinamento de força (n=02, 10.0%), treinamento de velocidade (n=01, 5.0%), treinamento combinado (n=01, 5.0%), treinamento usando abordagem do *tempo training* (n=01, 5.0%), treinamento de força isoinercial (n=01, 5.0%), treinamento físico (n=01, 5.0%), treinamento funcional (n=01, 5.0%), treinamento em circuito (n=01, 5.0%), treinamento com mudanças de direção (n=01, 5.0%),



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

treinamento vibratório (n=01, 5.0%) e treinamento com bola suíça (n=01, 5.0%).

Os resultados positivos no SRT das intervenções agudas teve média de  $8.01 \pm 5.18$ -cm. No entanto, os resultados negativos remetem a um média de  $-1.39 \pm 0.20$ -cm. Nas intervenções crônicas, os resultados positivos apresentaram valor médio de  $11.7 \pm 11.4$ -cm e, nos resultados negativos, a média foi de  $-0.50 \pm 6.5$ -cm.

**Quadro 03.** Sumário dos estudos acerca de diferentes intervenções de treinamento na flexibilidade dos isquiotibiais medida pelo SRT em basquetebolistas

Estudo	Amostra (gênero)	Tipo de Teste para Avaliação da Flexibilidade	Duração Total da Intervenção	Resultados
WOOLSTENHULME <i>et al.</i> (2006)	n=43 jogadores de basquetebol universitários (n=16 masculino e n=27 feminino)	SRT	6 semanas, 2 dias	AB= $3.3 \pm 0.9$ -cm TVEL= $3.0 \pm 0.8$ -cm AE= $2.2 \pm 0.1$ -cm
CORREDOIRA; DURÁN (2012)	n=12 jogadores de basquetebol profissionais (feminino)	SRT	Intervenção Aguda	TV= $9.52 \pm 5.5$ -cm
KOMAL; SINGH (2014)	n=60 jogadores de basquetebol formativos (feminino)	SRT	8 semanas	TP= $2.37 \pm 0.0$ -cm TF= $2.09 \pm 0.0$ -cm TC= $2.76 \pm 0.0$ -cm GC= $2.16 \pm 0.0$ -cm
CALLEJA-GONZÁLEZ <i>et al.</i> (2015)	n=15 jogadores de basquetebol formativos (masculino)	SRT	2 temporadas	U-16= $10.0 \pm 0.0$ -cm U-18= $6.87 \pm 0.0$ -cm
KUMAR (2017)	n=150 jogadores de basquetebol universitários (masculino)	MSRT	Intervenção Aguda	$12.2 \pm 2.9$ -cm
MTSWENI <i>et al.</i> (2017)	n=55 jogadoras de basquetebol universitárias e profissionais (feminino)	SRT	Intervenção Aguda	UNIV= $9.1 \pm 6.0$ -cm ESTA= $14.5 \pm 5.0$ -cm NACI= $13.9 \pm 3.7$ -cm



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

CALLEJA-GONZÁLEZ <i>et al.</i> (2018)	n=90 jogadores de basquetebol formativos (masculino)	SRT	Intervenção Aguda	U-14=8.16±14.1-cm U-15=6.81±9.2-cm U-16=3.83±9.6-cm U-17=8.40±12.2-cm
JEEVANATHAN <i>et al.</i> (2018)	n=50 jogadores de basquetebol profissionais (masculino)	SRT	6 semanas, 3 dias	AE=6.66±2.4-cm AB=8.94±1.7-cm
FORTE <i>et al.</i> (2019)	n=16 jogadores de basquetebol formativos (masculino)	SRT	Intervenção Aguda	Sub-16=-1.44±7.5-cm Sub-18=-1.70±8.8-cm
GÜL <i>et al.</i> (2019)	n=20 jogadores de basquetebol formativos (masculino)	SRT	8 semanas, 2 dias	TP=2.60±4.5-cm GC=-0.50±6.5-cm
O'BRIEN <i>et al.</i> (2020)	n=20 jogadores de basquetebol amadores (feminino)	SRT	4 semanas, 2 dias	TT=24.3±17.6-cm TISO=20.9±0.1-cm
PARCHURI <i>et al.</i> (2020)	n=50 jogadores de basquetebol formativos (masculino)	SRT	6 semanas	TFIS=17.5±5.6-cm
RAMOS <i>et al.</i> (2020)	n=192 jogadores de basquetebol formativos (n=90 masculino e n=102 feminino)	SRT	Intervenção Aguda	Equipes Masculinas F=-1.13±9.2-cm SF=0.85±7.9-cm BR=-0.59±7.4-cm Equipes Femininas F=2.78±6.8-cm SF=5.92±7.5-cm BR=3.13±7.5-cm
RUKADIKAR <i>et al.</i> (2020)	n=30 jogadores de basquetebol universitários e	MSRT	Intervenção Aguda	1.00±0.5-cm



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

	profissionais (masculino)			
USGU <i>et al.</i> (2020)	n=28 jogadores de basquetebol profissionais (masculino)	SRT	20 semanas, 2 dias	TFUN=13.8±7.7-cm GC=13.1±5.5-cm
INDRIS <i>et al.</i> (2021)	n=16 jogadores de basquetebol formativos (masculino)	SRT	8 semanas, 3 dias	TCT=3.71±25.5-cm
RAMOS <i>et al.</i> (2021)	n=281 jogadores de basquetebol formativos (masculino)	SRT	Intervenção Aguda	Sub-14=-1.3±7.7-cm Sub-16=4.0±9.7-cm
SUSANTO <i>et al.</i> (2021)	n=15 jogadores de basquetebol universitários (masculino)	SRT	Intervenção Aguda	1.3±0.0-cm
VILLARREAL <i>et al.</i> (2021)	n=40 jogadores de basquetebol formativos (masculino)	SRT	7 semanas, 2 dias	TP=3.64±1.6-cm TF=2.94±1.8-cm COD=2.35±1.6-cm GC=1.27±1.5-cm
DEMIR; DAĞLIOĞLU (2022)	n=24 jogadores de basquetebol amadores (masculino)	MSRT	6 semanas, 3 dias	TP=39.6±3.9-cm GC=36.1±4.4-cm
HASSAN <i>et al.</i> (2022)	n=20 jogadores de basquetebol universitários (masculino)	SRT	10 semanas, 3 dias	TV=31.5±0.5-cm GC=27.8±0.3-cm
LOGESWARAN <i>et al.</i> (2022)	n=30 jogadores de basquetebol formativos (feminino)	SRT	6 semanas, 3 dias	TBS=20.4±0.2-cm GC=16.5±0.6-cm
SAHASRABUDDHE; SADAWARTE (2022)	n=45 jogadores de basquetebol	MSRT	Intervenção Aguda	AP=3.80±0.4-cm AP+DN=6.96±1.7-



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

	formativos (masculino)			cm AP+DN+PE= 5.86±1.7-cm
YUAN <i>et al.</i> (2023)	n=11 jogadores de basquetebol universitários (masculino)	SRT	Intervenção Aguda	GC=14.2±5.6-cm AD=16.3±5.2-cm ALM=16.0±5.4-cm ALM+AD=15.9±5.1- cm

[ **LEGENDA:** TP=treinamento pliométrico, cm=centímetros, TF=treinamento de força, COD=treinamento com mudanças de direção, GC= grupo controle, SRT=teste de sentar e alcançar, F=finalista, SF=semifinalista, BR=baixo ranqueamento, AP=alongamento passivo, AP+DN=alongamento passivo com deslizamento dinâmico, AP+DN+PE= alongamento passivo com deslizamento dinâmico e perna estendida, UNIV=jogadoras universitárias, ESTA=jogadoras estaduais, NACL=jogadoras nacionais, AB=alongamento balístico, TVEL=treinamento de velocidade, AE=alongamento estático, MSRT=teste de sentar e alcançar modificado, TV=treinamento vibratório, TFIS=treinamento físico, TFUN=treinamento funcional, TCT=treinamento em circuito, TC=treinamento combinado, TBS=treinamento com bola suíça, TT=treinamento usando abordagem do *tempo training*, TISO=treinamento de força isoinercial, AD=alongamento dinâmico, ALM=autoliberação miofascial, ALM+AD=autoliberação miofascial combinado alongamento dinâmico].

## 7. DISCUSSÃO

Diversas investigações têm voltado o seu foco para estudar a flexibilidade dos isquiotibiais na população de atletas. Um recurso operativo muito comum neste aspecto é o SRT. Então, entender os resultados dos níveis de flexibilidade em basquetebolistas das diferentes categorias competitivas e gêneros, se faz necessário para que se possa obter subsídios de implicações práticas na prescrição do treinamento.

Nas vinte e quatro pesquisas analisadas, percebe-se que 65.1% da amostra consiste de basquetebolistas formativos. O número elevado para essa população se deve ao fato de que a mesma abarca uma ampla faixa etária (sub-10 até sub-23), levando proveito no cômputo geral em relação às demais categorias competitivas. Aparentemente, a flexibilidade dos isquiotibiais tende a aumentar conforme se evolui nestas faixas etárias. Esta observação foi constatada em basquetebolistas formativos portugueses das categorias sub-12 até sub-16 (RAMOS et al., 2021). A idade considerada ótima para o desenvolvimento da flexibilidade situa-se entre 11 anos até os 14 anos (WEINECK, 2005). Outro debate em jogadores formativos é que com o avançar da idade cronológica, o risco de lesões dos isquiotibiais se eleva e a capacidade recuperativa é mais prolongada (PIZZARI et al., 2020). Uma crítica contundente do SRT em atletas formativos é que aqueles jogadores com membros inferiores mais longos e desproporcionais em relação aos braços, costumam apresentar pior desempenho final no teste (MAYORGA-VEGA et al., 2014).

O gênero predominante nas amostras foram atletas masculinos (76.6%). As jogadoras femininas representaram 23.3% do montante total. No comparativo entre sexos, atletas femininas



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

frequentemente denotam maior facilidade nos treinamentos voltados a flexibilidade quando comparado com atletas do sexo masculino. A capacidade de extensibilidade tecidual das mulheres é de 20% até 30% superior ao dos homens (BEHM, 2019; CASSIDORI JUNIOR; SILVA, 2020). Atletas femininas possuem singularidades hormonais (maior quantidade de estrogênio), estrutura pélvica diferenciada e menor massa muscular que facilitam a evolução do trabalho de flexibilidade (WEINECK, 2005; PLATONOV, 2008). Na musculatura isquiotibial, as mulheres têm menor rigidez do que os homens, fato este destacado pelo tamanho menor do músculo (BLACKBURN et al., 2009).

Dois versões do SRT estiveram presentes nas pesquisas. Vinte estudos (83.3%) usaram o SRT tradicional e, em apenas quatro investigações (16.7%) foram empregados o MSRT. A diferença entre estes dois testes reside na quantidade de equipamentos usados para realizar a mensuração. O SRT tradicional requer o uso de uma plataforma (FONTOURA et al., 2013; RAMOS et al., 2021; YUAN et al., 2023). Já, nas versões do MSRT é necessário somente uma fita adesiva e a fita métrica (LÓPEZ-MIÑARRO et al., 2008; RUKADIKAR et al., 2020; DEMIR; DAĞLIOĞLU, 2022; SAHASRABUDDHE; SADAWARTE, 2022). O valor médio de flexibilidade das pesquisas que fizeram uso do SRT é menor ( $8.01 \pm 8.1$ -cm) quando comparado aos estudos que utilizaram o MRST ( $15.0 \pm 15.9$ -cm). A justificativa para essa diferença favorecendo o MRST talvez seja o posicionamento da coluna vertebral e do quadril que são distintos entre os dois testes da flexibilidade. Existe uma influência do tronco mais flexionado horizontalmente no MSRT devido ao não uso da plataforma, resultando em medidas díspares (LÓPEZ-MIÑARRO et al., 2008).

As intervenções crônicas demonstraram predominância (54.1%) em relação às intervenções agudas (45.8%). A duração das intervenções crônicas oscilou entre 4 semanas até 2 temporadas (WOOLSTENHULME et al., 2006; KOMAL; SINGH, 2014; CALLEJA-GONZÁLEZ et al., 2015; JEEVANATHAN et al., 2018; GÜL et al., 2019; O'BRIEN et al., 2020; PARCHURI et al., 2020; USGU et al., 2020; INDRIS et al., 2021; VILLARREAL et al., 2021; DEMIR; DAĞLIOĞLU, 2022; HASSAN et al., 2022; LOGESWARAN et al., 2022). Intervenções agudas permitem traçar um diagnóstico atual do nível de flexibilidade dos atletas para construção adequada do treinamento. Em contraste, as intervenções crônicas esclarecem o resultado de um processo de treinamento implementado no médio e longo prazo. As intervenções crônicas municiam os profissionais com dados relevantes acerca da flexibilidade na transição de uma categoria competitiva para a subsequente e, junto a isso, verificam a aptidão desta capacidade biomotora com o estado de maturação biológica (CALLEJA-GONZÁLEZ et al., 2015; RAMOS et al., 2021).

As intervenções agudas se valeram de sete programas de treinamento para análise do comportamento da flexibilidade, a saber: treinamento vibratório, alongamento passivo, alongamento dinâmico, alongamento passivo com deslizamento dinâmico, alongamento passivo com deslizamento dinâmico e perna estendida, autoliberação miofascial e autoliberação miofascial combinado com alongamento dinâmico. Destes programas elencados, o alongamento passivo teve predomínio (25.0%) em relação aos demais. Abordagens agudas como o alongamento dinâmico ( $16.3 \pm 5.2$ -cm) e



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

a autoliberação miofascial ( $16.0 \pm 5.4$ -cm) foram aqueles que proporcionaram os maiores valores de flexibilidade dos isquiotibiais (YUAN et al., 2023). O alongamento dinâmico alcança flexibilidade elevada pelo aumento na temperatura corporal, ativando o sistema nervoso central com uma resposta reflexa, acionando o fuso muscular e as propriedades elásticas (PEREIRA; VARGHESE, 2017; BEHM, 2019). O ganhos de flexibilidade com a autoliberação miofascial podem ser delegados ao efeito da resistência muscular para com o movimento que a fricção dos rolos promovem ao tecido fascial, elevando com isso, a extensibilidade do músculo estimulado (BEHM, 2019; KURT et al., 2022).

No caso das intervenções crônicas, houveram quatorze diferentes programas de treinamento com o propósito de examinar a flexibilidade: treinamento pliométrico, alongamento balístico, alongamento estático, treinamento de força, treinamento de velocidade, treinamento combinado, treinamento usando abordagem do *tempo training*, treinamento de força isoinercial, treinamento físico, treinamento funcional, treinamento em circuito, treinamento com mudanças de direção, treinamento vibratório e treinamento com bola suíça. O treinamento pliométrico prevaleceu em 20% das pesquisas. Os maiores ganhos de flexibilidade dos isquiotibiais foram obtidos com o treinamento pliométrico ( $39.6 \pm 3.9$ -cm) quando comparado aos demais programas (DEMIR; DAĞLIOĞLU, 2022). Num segundo plano, podemos mencionar o treinamento vibratório ( $31.5 \pm 0.5$ -cm), abordagem do *tempo training* ( $24.3 \pm 17.6$ -cm), treinamento de força isoinercial ( $20.9 \pm 0.1$ -cm) e o treinamento com bola suíça ( $20.4 \pm 0.2$ -cm) (O'BRIEN et al., 2020; HASSAN et al., 2022; LOGESWARAN et al., 2022). O rendimento superior da flexibilidade de isquiotibiais com o treinamento pliométrico se deve a uma coordenação intramuscular (DEMIR; DAĞLIOĞLU, 2022), carga no regime excêntrico (KOMAL; SINGH, 2014; BEHM, 2019; VILLARREAL et al., 2021) e força elástica (GÜL et al., 2019).

Uma comparação dos valores positivos médios de flexibilidade entre as intervenções agudas e crônicas mostra que os programas crônicos têm propensão a resultados superiores ( $11.7 \pm 11.4$ -cm) em relação aos programas agudos ( $8.01 \pm 5.18$ -cm). Nos resultados negativos, a inclinação é oposta, com intervenções crônicas reportando média de  $-0.50 \pm 6.5$ -cm e as agudas com  $-1.39 \pm 0.20$ -cm. Antes de uma análise, é preciso salientar que pontuação alcançada no SRT tem interferências que abarcam o uso correto da plataforma, posição do quadril, curvatura da coluna, fatores antropométricos, abdução das escápulas, e posicionamento do tornozelo (LÓPEZ-MIÑARO et al., 2008).

Pode-se especular que dependendo do gênero, categoria competitiva e tipo de treinamento manipulado teremos respostas diversas no comportamento da flexibilidade dos isquiotibiais. No tocante ao gênero, as basquetebolistas femininas deste estudo mostraram uma média maior ( $10.2 \pm 7.84$ -cm) na flexibilidade dos isquiotibiais em relação aos jogadores masculinos ( $8.47 \pm 9.98$ -cm). Esses valores corroboram com os resultados da pesquisa de RAMOS et al., (2020), que comparou a flexibilidade entre basquetebolistas formativos de ambos os sexos, evidenciando média superior nas jogadoras femininas em relação aos atletas masculinos ( $3.94 \pm 7.29$ -cm versus  $-0.87 \pm 8.23$ -cm, respectivamente).



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

A variável categoria competitiva implica afirmar que os basquetebolistas formativos talvez possuam menor flexibilidade quando comparado aos jogadores das categorias superiores. Essa alegação se fundamenta no fato de que de acordo com a evolução dos basquetebolistas nas categorias competitivas, sua flexibilidade torna-se mais elevada (RAMOS et al., 2021). Nesta investigação, os basquetebolistas formativos de ambos os sexos apresentaram média de flexibilidade dos isquiotibiais menor ( $4.57 \pm 5.29$ -cm) quando comparado aos basquetebolistas universitários ( $11.8 \pm 10.3$ -cm) e profissionais ( $10.1 \pm 4.6$ -cm). Presume-se, com as medidas, que a tese do ganho evolutivo da flexibilidade com o galgar das categorias competitivas se faz presente em nosso estudo.

Estratificando os cinco principais dados nas pesquisas, sem divisão do tipo de intervenção (aguda ou crônica), comprova-se a seguinte ordem decrescente nos ganhos de flexibilidade com os variados métodos: 1)- treinamento pliométrico ( $39.6 \pm 3.9$ -cm), 2)- treinamento vibratório ( $31.5 \pm 0.5$ -cm), 3)- abordagem do *tempo training* ( $24.3 \pm 17.6$ -cm), 4)- treinamento de força isoinercial ( $20.9 \pm 0.1$ -cm) e, 5)- treinamento com bola suíça ( $20.4 \pm 0.2$ -cm) (O'BRIEN et al., 2020; DEMIR; DAĞLIOĞLU, 2022; HASSAN et al., 2022; LOGESWARAN et al., 2022).

O treinamento pliométrico teve o maior ganho médio de flexibilidade tecidual nos isquiotibiais ( $39.6 \pm 3.9$ -cm) em relação aos demais estudos. A duração total da intervenção foi de seis semanas, numa frequência semanal de dois dias. Sete exercícios pliométricos foram usados, sendo quatro exercícios para os membros inferiores e três para os membros superiores (DEMIR; DAĞLIOĞLU, 2022). Essa intervenção pliométrica solicita do ciclo alongamento-encurtamento, que combina o rápido alongamento muscular no regime excêntrico, com produção mais elevada da força no regime concêntrico (KOMAL; SINGH, 2014; TAMMAM; HASHEM, 2020; VILLARREAL et al., 2021). A sobrecarga elástica promovida pela contração muscular excêntrica é o ponto-chave para ganhos de potência e flexibilidade tecidual (GÜL et al., 2019). Estimulação da coordenação intramuscular, adaptações neurais e extensibilidade muscular elástica durante as tarefas pliométricas tem seu ônus adicional na aquisição da flexibilidade (TAMMAM; HASHEM, 2020; DEMIR; DAĞLIOĞLU, 2022).

O segundo maior ganho em flexibilidade dos isquiotibiais tratou-se do treinamento vibratório ( $31.5 \pm 0.5$ -cm). O protocolo desta intervenção durou dez semanas, com frequência semanal de três dias. Cada sessão tinha duração de 30 até 45 minutos, realizada numa plataforma vibratória através de cinco séries de 1 minuto, com intervalo de 1 minuto entre séries. A frequência vibratória usada era em torno de 2.0-4.4 hertz, com progressão na intensidade ao longo do programa e, utilizando apenas o exercício agachamento a  $90^\circ$  e  $110^\circ$  de profundidade (HASSAN et al., 2022). A competência no treinamento vibracional para elevar a flexibilidade tecidual reside numa estimulação mecânica dos receptores sensoriais que causam aumento substancial na latência do reflexo de estiramento. Tais efeitos conseguem diminuir a frequência de disparo das unidades motoras (KOUANTAKIS et al., 2020; HASSAN et al., 2022). O estudo de Corredoira; Durán (2012) apresentou aumento de flexibilidade das basquetebolistas femininas com o treinamento vibratório, porém seus ganhos foram inferiores ao estudo de Hassan et al., (2022), talvez devido a utilizarem um



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

protocolo agudo e não crônico.

A abordagem do *tempo training* foi a terceira melhor classificada ( $24.3 \pm 17.6$ -cm) e, teve duração total de quatro semanas, com frequência semanal de dois dias. Foi empregado apenas um exercício (agachamento), realizado em quatro séries de oito repetições com intensidade de 65% da carga máxima, sendo dois segundos na fase concêntrica e quatro segundos da fase excêntrica (O'BRIEN et al., 2020). A eficiência do *tempo training* para melhora da flexibilidade conecta-se com o movimento excêntrico acentuado do exercício agachamento em velocidade lenta. Este fato faz os grupos musculares envolvidos permanecerem na posição alongada por mais tempo e acabam por induzir a proveitos significativos na flexibilidade (O'BRIEN et al., 2020).

A quarta intervenção mais eficaz ( $20.9 \pm 0.1$ -cm) consistiu do treinamento de força isoinercial. O exercício foi executado no aparelho isoinercial, através de quatro séries de dez repetições. A duração total foi de quatro semanas, dois dias por semana (O'BRIEN et al., 2020). O funcionamento do aparelho isoinercial é gerido por um volante rotacional que executa ação muscular excêntrica no momento de enrolar a fita, seguido por uma contração concêntrica ao desenrolar a mesma. Este tipo de equipamento foi construído para que a fase excêntrica seja enfatizada, baseada na velocidade em que se efetua a fase concêntrica. Assim como explanado na abordagem do *tempo training*, o regime muscular excêntrico é que colabora para extensibilidade tecidual. Contudo, as aquisições de flexibilidade do treinamento de força isoinercial são menores do que o *tempo training* (O'BRIEN et al., 2020).

Na quinta classificação ( $20.4 \pm 0.2$ -cm), encontra-se o treinamento com bola suíça. Essa intervenção durou seis semanas, com frequência semanal de três dias. Cada sessão tinha duração de quarenta e cinco minutos e executava-se quinze exercícios com a bola suíça (LOGESWARAN et al., 2022). Exercícios que provocam desequilíbrios durante a sua execução exigem mais do alongamento muscular excêntrico, o que poderia ser um elemento suplementar para beneficiar a flexibilidade dos isquiotibiais (LOVELL et al., 2018).

Ao compararmos cada uma das cinco pesquisas anteriormente comentadas com os melhores ganhos de flexibilidade, observa-se formatos peculiares. Um panorama comum entre as intervenções destaca ênfase no regime de contração muscular excêntrico no treinamento pliométrico, abordagem do *tempo training*, treinamento de força isoinercial e treinamento com bola suíça. Este fato poderia estar concatenado aos ganhos mais significativos de flexibilidade dos isquiotibiais, haja visto que o regime excêntrico consegue exceder a extensibilidade tecidual de forma acentuada (PEREIRA; VARGHESE, 2017; BEHM, 2019; PIZZARI et al., 2020). Com respeito ao tipo de teste aplicado, três intervenções foram operacionalizadas com o SRT (treinamento vibratório, abordagem do *tempo training*, treinamento de força isoinercial e treinamento com bola suíça) e, em um único protocolo de treinamento, empregou-se o MSRT (treinamento pliométrico). Ademais, estes cinco estudos são caracterizados como crônicos, com duração total compreendida entre o mínimo de quatro até o máximo de dez semanas.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

O ganho médio de flexibilidade obtido nestes cinco estudos reunidos é de  $27.3 \pm 7.3$ -cm. Neste sentido, especula-se que o tipo de treinamento interveniente afeta nos ganhos reais de flexibilidade da musculatura isquiotibial. Contudo, não é apenas a intervenção propriamente dita, mas a duração da mesma, frequência semanal, volume da carga, intensidade da carga, densidade e complexidade dos exercícios tem a sua ascendência no resultado (MALLIAROPOULOS et al., 2004; KURZ, 2015; BEHM, 2019). Outro ponto associado é na acurácia da mensuração do SRT, podendo incorrer com margem de erro no uso do equipamento e na leitura da medida (FONTOURA et al., 2013). Portanto, é extremamente complexo comparar intervenções experimentais com formatações distintas, em uma série de variáveis que podem influenciar no resultado final.

Uma limitação deste estudo é o uso da estatística descritiva. Talvez, a estatística avançada poderia trazer esclarecimentos mais detalhados acerca dos dados numéricos. Então, os achados aqui retratados aparentam não apresentar viés interpretativo e, somando a isto, contribuem com informações de ordem prática para solucionar as tarefas pedagógicas dos programas de treinamento físico-desportivo.

### 8. CONCLUSÃO

A flexibilidade desempenha um papel valioso no rendimento atlético dos basquetebolistas nas suas diferentes categorias competitivas. Níveis acertados de flexibilidade na musculatura dos isquiotibiais permitem aos atletas executarem ações motoras diversificadas com maior destreza, gerando potência muscular e reduzindo o risco lesional.

O SRT é uma ferramenta validada que mensura a flexibilidade dos isquiotibiais. A utilidade do SRT consiste em verificar ganhos de flexibilidade de forma aguda e crônica em diferentes programas de treinamento. No entanto, constatamos que em atletas do basquetebol, o SRT possui duas versões bem documentadas na literatura: uma tradicional que se vale de uma plataforma para se obter a mensuração e, outra mais acessível modificada (MSRT), com o uso de apenas uma fita adesiva e a trena métrica.

Nos resultados, ficou evidenciado que basquetebolistas femininas apresentam valores maiores na flexibilidade dos isquiotibiais quando comparado aos jogadores masculinos. Igualmente, os jogadores das categorias formativas demonstram níveis menores de flexibilidade em relação aos atletas universitários e profissionais.

As cinco pesquisas com os melhores valores de flexibilidade envolveram o treinamento pliométrico ( $39.6 \pm 3.9$ -cm), treinamento vibratório ( $31.5 \pm 0.5$ -cm), abordagem do *tempo training* ( $24.3 \pm 17.6$ -cm), treinamento de força isoinercial ( $20.9 \pm 0.1$ -cm) e treinamento com bola suíça ( $20.4 \pm 0.2$ -cm). Identifica-se que quatro intervenções têm dominância no uso do regime muscular excêntrico, que poderia ser um recurso diferencial para ganhos superiores na flexibilidade dos isquiotibiais. Todavia, as investigações que analisaram a flexibilidade dos isquiotibiais em jogadores de basquetebol possuem formatos experimentais heterogêneos que impossibilitam comparações



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

### ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

mais apuradas.

Por último, vale ressaltar que são necessárias pesquisas adicionais acerca de cada uma das cinco estratégias metodológicas mais bem classificadas, para compreendermos os benefícios tangíveis na população de jogadores do basquetebol.

## 9. REFERÊNCIAS

AIYEGBUSI, A.; TELLA, B.; OKEKE, C. Lower limb biomechanical variables are indicators of the pattern of presentation of patella tendinopathy in elite African basketball and volleyball players. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 54, n. 05, p. 540-548, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/s-0039-1693743>

ASKLING, C. M.; NILSSON, J.; THORSTENSSON, A. A new hamstring test to complement the common clinical examination before return to sport after injury. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, v. 18, p. 1798-1803, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1265-3>

AVRILLON, S.; LACOURPAILLE, L.; HUG, F.; LE SANT, G.; FREY, A.; NORDEZ, A.; GUILHEM, G. Hamstring muscle elasticity differs in specialized high-performance athletes. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 30, n. 01, p. 83-91, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/sms.13564>

AYALA, F.; DE BARANDA, P. S.; CROIX, M. D. S.; SANTONJA, F. Criterion-related validity of four clinical tests used to measure hamstring flexibility in professional futsal players. **Physical Therapy in Sport**, v. 12, n. 04, p. 175-181, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2011.02.005>

BALTACI, G.; UN, N.; TUNAY, V.; BESLER, A.; GERÇEKER, S. E. L. D. A. Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university students. **British Journal of Sports Medicine**, v. 37, n. 01, p. 59-61, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjism.37.1.59>

BAUTISTA, I. J.; VICENTE-MAMPEL, J.; BARAJA-VEGAS, L.; SEGARRA, V.; MARTÍN, F.; VAN HOOREN, B. The effects of the Nordic hamstring exercise on sprint performance and eccentric knee flexor strength: A systematic review and meta-analysis of intervention studies among team sport players. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 24, n. 09, p. 931-938, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2021.03.009>

BAYER, M. L.; JÄRVINEN, T. A. H. Basic muscle physiology in relation to hamstring injury and repair. *In*: THORBORG, K.; OPAR, D.; SHIELD, A. (Editors). **Prevention and Rehabilitation of Hamstring Injuries**. Switzerland: Springer, 2020. 354 p.

BEHM, D. G. **The Science and Physiology of Flexibility and Stretching**. New York: Routledge, 2019. 210 p.

BLACKBURN, J. T.; BELL, D. R.; NORCROSS, M. F.; HUDSON, J. D.; KIMSEY, M. H. Sex comparison of hamstring structural and material properties. **Clinical Biomechanics**, v. 24, n. 01, p. 65-70, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2008.10.001>

BOURNE, M.; SCHUERMANS, J.; WITVROUW, E.; AAGARD, P.; SHIELD, A. Neuromuscular factors related to hamstring muscle function, performance and injury. *In*: THORBORG, K.; OPAR, D.; SHIELD, A. (Editors). **Prevention and Rehabilitation of Hamstring Injuries**. Switzerland: Springer, 2020. 354 p.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vreтарos

BRIZOLA, J.; FANTIN, N. Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura. **Revista de Educação do Vale do Arinos**, v. 03, n. 02. p. 23-29, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.30681/relva.v3i2.1738>

CALLEJA-GONZÁLEZ, J.; MIELGO-AYUSO, J.; LEKUE, J. A.; LEIBAR, X.; ERAUZKIN, J.; JUKIC, I.; OSTOJIC, S. M.; JG, P. G.; TERRADOS, N. Anthropometry and performance of top youth international male basketball players in Spanish national academy. **Nutrición Hospitalaria**, v. 35, n. 06, p. 1331-1339, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.20960/nh.1897>

CALLEJA-GONZÁLEZ, J.; TOBALINA, J. C.; MARTÍNEZ-SANTOS, R.; MEJUTO, G.; TERRADOS, N. Evolución de las capacidades físicas en jugadores jóvenes de baloncesto de medio nivel. **Cuadernos de Psicología del Deporte**, v. 15, n. 03, p. 199-204, 2015. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.4321/S1578-84232015000300022>

CAMPEIZ, J. M.; SANTI MARIA, T. Meios e métodos de treinamento das capacidades físicas. *In*: ARRUDA, M.; SANTI MARIA, T.; CAMPEIZ, J. M.; COSSIO-BOLAÑOS, M.A. (Org.). **Futebol: Ciências Aplicadas ao Jogo e ao Treinamento**. São Paulo: Phorte, 2013. 560 p.

CAMPOS, R. R. O.; VOLOSSOVITCH, A.; FERREIRA, A. P. P. Atributos morfológicos, características funcionais e desempenho competitivo em jovens jogadores de andebol. **E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte**, v. 17, n. 02, p. 121-134, 2021. Disponível em: [https://dehesa.unex.es:8443/bitstream/10662/13104/1/1885-7019\\_17\\_2\\_121.pdf](https://dehesa.unex.es:8443/bitstream/10662/13104/1/1885-7019_17_2_121.pdf)

CARR, K.; FEIT, M. K. **Functional Training Anatomy**. USA: Human Kinetics, 2022. 201 p.

CASSIDORI JUNIOR, J.; SILVA, J. J. **Treinamento Esportivo**. Curitiba: Intersaberes, 2020. 487 p.

CHEREM, E. H. L.; MAYWORM, F. C.; DOS SANTOS, L. C.; DE AZEREDO, F. P.; FRANCO DE SÁ, C. C. N. A influência aguda dos exercícios cadeira extensora e mesa flexora sobre a flexibilidade dos isquiotibiais. **Revista Brasileira de Reabilitação e Atividade Física**, v. 05, n. 01, p. 48-54, 2016. Disponível em: <https://estacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/rbraf/article/view/756>

CHIK, W. F. W.; TALIP, N. K. A.; SIRICORD, C. Effect of eccentric strength training and static stretch on hamstring flexibility among futsal players. **Jurnal Sains Sukan & Pendidikan Jasmani**, v. 08, n. 02, p. 01-07, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.37134/jsspj.vol8.2.1.2019>

CORREDOIRA, F. Y.; DURÁN, J. A. Efecto agudo del entrenamiento vibratorio en jugadoras de baloncesto femenino / Acute effects of whole-body vibration training in female basketball players. **Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte**, v. 12, n. 48, p. 625-633, 2012. Disponível em: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista48/artefecto320.htm>

CUMMINGS, P.; SCHILATY, N. D.; NAGAI, T.; RIGAMONTI, L.; UENO, R.; BATES, N. A. Application of shear-wave elastography in the evaluation of hamstring stiffness in young basketball athletes. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 17, n. 07, p. 1236-1248, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.26603/001c.55757>

DEMIR, M. E.; DAĞLIOĞLU, Ö. The effect of plyometric training program on physical performance in basketball players. **European Journal of Physical Education and Sport Science**, v. 09, n. 03, p. 86-86, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.46827/ejpe.v9i3.4608>

ECHER, I. C. A revisão de literatura na construção do trabalho científico. Revista gaúcha de enfermagem. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 22, n. 02, p. 05-20, 2001. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/23470>

EFTEKHARI, A.; COGAN, C.; PANDYA, N.; FEELEY, B. Hamstring injury epidemiology in the National



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR

### ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

Basketball Association over a five-year period. **Muscles, Ligaments & Tendons Journal**, v. 12, n. 02, p. 79-93, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.32098/mltj.02.2022.01>

FERENHOF, H. A.; FERNANDES, R. F. Desmistificando a revisão de literatura como base para redação científica: método SSF. **Revista ACB**, v. 21, n. 03, p. 550-563, 2016. Disponível em: <https://revista.acbsc.org.br/racb/article/view/1194>

FONTOURA, A. S.; FORMENTIN, C. M.; ABECH, E. A. **Guia Prático de Avaliação Física**. São Paulo: Phorte, 2013. 303 p.

FORTE, P.; FERREIRA, L.; FLORES, P.; SOARES, C.; MOREIRA, C.; MONTEIRO, A. M. A comparison of physical fitness by competitive levels in youth basketball players. **Spring Conferences of Sports Science. International Seminar of Physical Education, Leisure and Health**, v. 14, p. 1407-1410, 2019. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/19750/3/MMA%20comparison%20of%20Physical%20fitness%20by%20competitive%20levels%20in%20youth%20basketball%20players.pdf>

GAYA, A. R.; GAYA, A.; PEDRETTI, A.; MELLO, J. **Manual de Medidas, Testes e Avaliações**. 5. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2021. 40 p.

GOODE, A. P.; REIMAN, M. P.; HARRIS, L.; DELISA, L.; KAUFFMAN, A.; BELTRAMO, D.; TAYLOR, A. B. Eccentric training for prevention of hamstring injuries may depend on intervention compliance: a systematic review and meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**, v. 49, n. 06, p. 349-356, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093466>

GÜL, M.; GÜL, K. G.; ATAÇ, Ö. The effect of plyometric trainings on vertical-horizontal jump and some motor skills in U13 basketball players. **Journal of Education and Training Studies**, v. 07, n. 07, p. 71-78, 2019. Disponível em: <https://doi.org/doi:10.11114/jets.v7i74252>

HASSAN, A. K.; ZAHRAN, K. M.; AHMED, M. A. The effect of using vibratory training on some physical and skill variables for basketball players at (KFU). **Annals of Applied Sport Science**, p. e1126, 2022. Disponível em: <https://aassjournal.com/article-1-1126-en.html>

INCHAUSPE, R. M. **Mobilidade Articular e Flexibilidade**. Porto Alegre: Cinética, 2020. 239 p.

INDRIS, A. H. The effects of circuit training on selected physical fitness components: with specific reference to dessie town basketball project players. **Indiana Journal of Humanities and Social Sciences**, v. 02, n. 01, p. 21-26, 2021. Disponível em: [https://indianapublications.com/articles/IJHSS\\_2\(1\)\\_21-26\\_cc\\_60168197f3fa16.88029481.pdf](https://indianapublications.com/articles/IJHSS_2(1)_21-26_cc_60168197f3fa16.88029481.pdf)

JEEVANATHAN, K.; RAJESH, D.; SIVAKUMAR, V. P. R. Comparison of static vs ballistic stretching combined with basket ball play on flexibility and vertical jump. **International Journal of Research and Scientific Innovation**, v. 05, n. 02, p. 48-52, 2018. Disponível em: <https://www.rsisinternational.org/journals/ijrsi/digital-library/volume-5-issue-2/48-52.pdf>

KLUSEMANN, M., FAY, T., PYNE, D.; DRINKWATER, E. Relationship between functional movement screens and physical performance tests in junior basketball athletes. **Journal of Science and Medicine in Sport**, 14, e109-e110, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.11.229>

KOMAL, M.; SINGH, T. N. Effect of plyometric training, resistance training and their combination on the fitness level of national level female basketball players. **International Journal of Physical Education, Health and Social Science**, v. 03, n. 01, 2014. Disponível em: <http://ijpehss.org/admin/image/242f55d44381e9c1f8a3ca5d4f1ac35a156104735186.pdf>

KOUMANTAKIS, G. A.; ROUSSOU, E.; ANGOULES, G. A.; ANGOULES, N. A.;



**RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**  
**ISSN 2675-6218**

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
 Adriano Vretaros

ALEXANDROPOULOS, T.; MAVROKOSTA, G.; PAPADOPOULOU, M. The immediate effect of IASTM vs. vibration vs. light hand massage on knee angle repositioning accuracy and hamstrings flexibility: A pilot study. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, v. 24, n. 03, p. 96-104, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.02.007>

KUMAR, V. Comprative investigation of selected physical fitness components between handball and basketball players. **International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education**, v. 02, n. 02, p. 980-982, 2017. Disponível em: <https://www.journalofsports.com/pdf/2017/vol2issue2/PartQ/4-1-497-206.pdf>

KURNIAWAN, F. F.; KHOIRIYAH, N. Biomotor profile of basketball athletes aged under 16 years. **Proceedings of the 5th International Conference on Sports, Health, and Physical Education, ISMINA**, 28-29 April, Semarang, Central Java, Indonesia, p. 48-52. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.4108/eai.28-4-2021.2312124>

KURT, C.; GÜROL, B.; NEBİOĞLU, İ. Ö. Effects of traditional stretching versus self-myofascial release warm-up on physical performance in well-trained female athletes. **Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions**, p. 01-11, 2022. Disponível em: [https://www.ismni.org/jmni/accepted/JMNI\\_22M-06-090.pdf](https://www.ismni.org/jmni/accepted/JMNI_22M-06-090.pdf)

KURZ, T. **Stretching Scientifically – A Guide to Flexibility Training**. 4. ed. Island Pond: TLC Graphics, 2015. 343 p.

LOGESWARAN, A. S.; PUSHPA, G.; GIRIDHARAPRASATH, R. G.; NIRENDAN, J. Impact of swiss ball exercise on selected physical fitness parameters of adolescent girls basketball players. **International Journal of Physical Education, Sports and Health**, v. 09, n. 03, p. 167-169, 2022. Disponível em: <https://www.kheljournal.com/archives/2022/vol9issue3/PartC/9-3-72-518.pdf>

LÓPEZ-MIÑARRO, P. A.; SÁINZ DE BARANDA, P.; RODRÍGUEZ-GARCÍA, P. L.; YUSTE, J. L. Comparison between sit-and-reach test and V sit-and-reach test in young adults. **Gazzetta Medica Italiana**, v. 167, n. 04, p. 135-142, 2008. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Lopez-Minarro/publication/288621998\\_Comparison\\_between\\_sit-and-reach\\_test\\_and\\_V\\_sit-and-reach\\_test\\_in\\_young\\_adults/links/56dfe24a08aec4b3333b9fd1/Comparison-between-sit-and-reach-test-and-V-sit-and-reach-test-in-young-adults.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Lopez-Minarro/publication/288621998_Comparison_between_sit-and-reach_test_and_V_sit-and-reach_test_in_young_adults/links/56dfe24a08aec4b3333b9fd1/Comparison-between-sit-and-reach-test-and-V-sit-and-reach-test-in-young-adults.pdf)

LOVELL, R.; WHALAN, M.; MARSHALL, P. W.; SAMPSON, J. A.; SIEGLER, J. C.; BUCHHEIT, M. Scheduling of eccentric lower limb injury prevention exercises during the soccer micro-cycle: Which day of the week?. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 28, n. 10, p. 2216-2225, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/sms.13226>

MALLIAROPOULOS, N.; PAPALEXANDRIS, S.; PAPALADA, A.; PAPACOSTAS, E. The role of stretching in rehabilitation of hamstring injuries: 80 athletes follow-up. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 36, n. 05, p. 756-759, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000126393.20025.5E>

MANIAR, N.; SCHACHE, A.; HEIDERSCHEIT, B.; OPAR, D. Hamstrings biomechanics related to running. In: THORBORG, K., OPAR, D.; SHIELD, A. (Editors). **Prevention and Rehabilitation of Hamstring Injuries**. Switzerland: Springer, 2020. 354 p.

MAYORGA-VEGA, D.; MERINO-MARBAN, R.; VICIANA, J. Criterion-related validity of sit-and-reach tests for estimating hamstring and lumbar extensibility: a meta-analysis. **Journal of Sports Science & Medicine**, v. 13, n. 01, p. 01-14, 2014. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3918544/>

MCPHERSON, A. L.; NAGAI, T.; SCHILATY, N. D.; HALE, R.; HEWETT, T. E.; BATES, N. A. High



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

school male basketball athletes exhibit greater hamstring muscle stiffness than females as assessed with shear wave elastography. **Skeletal Radiology**, v. 49, n. 08, p. 1231-1237, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00256-020-03397-w>

MEDEIROS, D. M.; MIRANDA, L. L. P.; MARQUES, V. B.; DE ARAUJO RIBEIRO-ALVARES, J. B.; BARONI, B. M. Accuracy of the functional movement screen (fmstm) active straight leg raise test to evaluate hamstring flexibility in soccer players. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 14, n. 06, p. 877-884, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.26603/ijsp20190877>

MORAES, M. P.; SERRA, M. M.; ALONSO, A. C. Relação entre desempenho funcional e lesões no basquetebol. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 11, n. 03, p. 150-153, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.33233/rbfe.v11i3.3400>

MTSWENI, L. B.; WEST, S. J.; TALIEP, M. S. Anthropometric and physical fitness characteristics of female basketball players in South Africa. **South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation**, v. 39, n. 03, p. 93-103, 2017. Disponível em: <https://www.ajol.info/index.php/sajrs/article/view/164358>

NAGAI, T.; BATES, N.; MCPHERSON, A.; HALE, R.; HEWETT, T.; SCHILATY, N. D. Effects of sex and age on quadriceps and hamstring strength and flexibility in high school basketball athletes. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 16, n. 05, p. 1302-1312, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.26603/001c.27986>

NEJI, Z.; ATTIA, A.; NEGRA, Y.; SAMMOUD, S.; BOUGUEZZI, R.; HACHANA, Y. Evaluation of reliability and sensitivity of the Y-balance test for quantifying lower limb asymmetry in prepubescent soccer and basketball players. **Journal of Physical Education and Sport**, v. 20, n. 04, p. 1823-1831, 2020. Disponível em: <https://efsupit.ro/images/stories/iunie2020/Art%20247.pdf>

NOTARNICOLA, A.; PERRONI, F.; CAMPESE, A.; MACCAGNANO, G.; MONNO, A.; MORETTI, B.; TAFURI, S. Flexibility responses to different stretching methods in young elite basketball players. **Muscles, Ligaments and Tendons Journal**, v. 07, n. 04, p. 582-589, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.11138/mltj/2017.7.4.582>

O'BRIEN, J.; BROWNE, D.; EARLS, D. The effects of different types of eccentric overload training on strength, speed, power and change of direction in female basketball players. **Journal of Functional Morphology and Kinesiology**, v. 05, n. 03, p. 50, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jfmk5030050>

OGLIARI, P. J.; ANDRADE, D. F. **Estatística Básica para as Ciências Agrônômicas e Biológicas**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina – Departamento de Informática e Estatística, 2005. 359 p.

PARCHURI, G. Effect of six weeks training on the physical fitness basketball players of Krishna District. **International Conference on Enhancing Skills in Physical Education and Sport Science**, p. 435-440, 2020. Disponível em: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/63268556/ICESPE\\_2020\\_Final20200511-79375-rmuplible.pdf?1590108795=&responsecontentdisposition=inline%3B+filename%3DInternational\\_Conference\\_on\\_Enhancing\\_Sk.pdf&Expires=1676077442&Signature=GznWHfaxMsoFCKLbvWoyNTIBznog~JL3MmlrtEONsYZOsXW1lfXwgggoXiHtRSwPwYMIvJOD4dx3qpfa7YfbPwiCuSy5mnYA28JdZ9ljRGKofqnR1AlrwdSm1Em9dTlyoyC14SZU9QAK94UpggQUCHRDgi5asQukurkhhT2JGDglJ0bh7G2KWJ3upefYnRYe~e7v~tqRu0YNSMJfNdSowEgK5G2rEnRx7iFhopFoaQLP563Z56Y2DfyowWM6wd4abC~sJMJBWV0r~UsoFe5p8htf6s8cahB7bmvlxPkoaPQIV1m8m~FhOscWaxDqcamkN~M4SP1IBhKFKEFNE6Q\\_&KeyPairId=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=460](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/63268556/ICESPE_2020_Final20200511-79375-rmuplible.pdf?1590108795=&responsecontentdisposition=inline%3B+filename%3DInternational_Conference_on_Enhancing_Sk.pdf&Expires=1676077442&Signature=GznWHfaxMsoFCKLbvWoyNTIBznog~JL3MmlrtEONsYZOsXW1lfXwgggoXiHtRSwPwYMIvJOD4dx3qpfa7YfbPwiCuSy5mnYA28JdZ9ljRGKofqnR1AlrwdSm1Em9dTlyoyC14SZU9QAK94UpggQUCHRDgi5asQukurkhhT2JGDglJ0bh7G2KWJ3upefYnRYe~e7v~tqRu0YNSMJfNdSowEgK5G2rEnRx7iFhopFoaQLP563Z56Y2DfyowWM6wd4abC~sJMJBWV0r~UsoFe5p8htf6s8cahB7bmvlxPkoaPQIV1m8m~FhOscWaxDqcamkN~M4SP1IBhKFKEFNE6Q_&KeyPairId=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA#page=460)

PEREIRA, R.; VARGHESE, A. Comparative study of the immediate effects of eccentric training,



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
Adriano Vretaros

dynamic stretching and static stretching on hamstring flexibility and vertical jump performance in basketball players. **International Journal Recent Scientific Research**, v. 08, n. 12, p. 22777-22790, 2017. Disponível em: <http://recentscientific.com/comparative-study-immediate-effects-eccentric-training-dynamic-stretching-and-static-stretching-hams>

PIZZARI, T.; GREEN, B.; VAN DYK, N. Extrinsic and intrinsic risk factors associated with hamstring injury. In: THORBORG, K.; OPAR, D.; SHIELD, A. (Editors). **Prevention and Rehabilitation of Hamstring Injuries**. Switzerland: Springer, 2020. 354 p.

PLATONOV, V. N. **Tratado Geral de Treinamento Desportivo**. São Paulo: Phorte, 2008. 887 p.

PUTRA, D. P.; SARI, G. M.; UTOMO, D. N. Different Effect of static stretching and neurodynamic technique in increasing hamstring flexibility on hamstring tightness. different effect of static stretching and neurodynamic technique in increasing hamstring flexibility on hamstring tightness. **International Journal of Research Publication**, v. 86, n. 01, p. 93-98, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.47119/IJRP1008611020212332>

RAMOS, S. A.; MASSUÇA, L. M.; VOLOSSOVITCH, A.; FERREIRA, A. P.; FRAGOSO, I. Morphological and fitness attributes of young male Portuguese basketball players: Normative values according to chronological age and years from peak height velocity. **Frontiers in Sports and Active Living**, v. 03, article 629453, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.629453>

RAMOS, S.; VOLOSSOVITCH, A.; FERREIRA, A. P.; BARRIGAS, C.; FRAGOSO, I.; MASSUÇA, L. Differences in maturity, morphological, and fitness attributes between the better-and lower-ranked male and female U-14 Portuguese elite regional basketball teams. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 34, n. 03, p. 878-887, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002691>

RIBEIRO JUNIOR, D. B.; VIANNA, J. M.; OLIVEIRA, H. Z.; SILVA, R. C. P.; WERNECK, F. Z. Gold Score Basketball: um modelo científico híbrido de identificação de talentos para o basquetebol masculino. **Motricidade**, v. 17, n. 04, p. 346-358, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.6063/motricidade.22607>

RUKADIKAR, C. A.; MUNDEWADI, S. A.; DIPANKAR, S.; RUKADIKAR, A. R. Comparative study of muscle strength and flexibility in cricket, football and basketball players. **European Journal of Molecular & Clinical Medicine**, v. 07, n. 09, p. 3247-3255, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5455/njppp.2021.11.01012202123012021>

SAHASRABUDDHE, P.; SADAWARTE, S. Evaluation of immediate effect of different neurodynamic mobilization techniques on hamstring flexibility in basketball players. **International Journal of Science Academic Research**, v. 03, n. 09, p. 4389-4392, 2022. Disponível em: <https://www.scienceijsar.com/article/evaluation-immediate-effect-different-neurodynamic-mobilization-techniques-hamstring>

SAIYED, M. Z.; PAIS, V.; SHAIKH, A.; SHEMJAZ, A. M.; PAIS, S. Relationship of limb girth, segmental limb length, hamstring flexibility with vertical jump in male sports players. **International Journal of Current Research and Review**, v. 07, n. 04, p. 72-75, 2015. Disponível em: [https://ijcr.com/uploads/625\\_pdf.pdf](https://ijcr.com/uploads/625_pdf.pdf)

SANFILIPPO, J. L.; SILDER, A.; SHERRY, M. A.; TUIE, M. J.; HEIDERSCHEIT, B. C. Hamstring strength and morphology progression after return to sport from injury. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 45, n. 03, p. 448-454, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182776eff>

SHIELD, A.; BOURNE, M. Optimising hamstring strength and function for performance after hamstring



**RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**  
**ISSN 2675-6218**

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
 Adriano Vretaros

injury. *In*: THORBORG, K.; OPAR, D.; SHIELD, A. (Editors). **Prevention and Rehabilitation of Hamstring Injuries**. Switzerland: Springer, 2020. 354 p.

ŠKUTĀNE, S.; KUPLIS, K.; AVOTIŅA, I. Physical conditioning of basketball players aged 14–15 in year 2020/2021. **Lase Journal of Sport Science**, v. 13, n. 02, p. 83-101, 2022. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2478/ljss-2018-0066>

SPORIS, G.; VUCETIC, V.; JOVANOVIĆ, M.; JUKIĆ, I.; OMRČEN, D. Reliability and factorial validity of flexibility tests for team sports. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 25, n. 04, p. 1168-1176, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181cc2334>

SUSANTO, N.; WIRIADINATA, W.; RIFKI, M. S. Analysis of anthropometric and biomotor components on the performance of FIK UNP basketball athletes. **2nd Progress in Social Science, Humanities and Education Research Symposium**, v. 563, p. 292-299, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210618.056>

TAMMAM, A. H.; HASHEM, E. M. The individual and combined effects of PNF stretching and plyometric training on muscular power and flexibility for volleyball players. **Amazonia Investiga**, v. 09, n. 36, p. 73-82, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34069/AI/2020.36.12.6>

THELEN, D. G.; CHUMANOV, E. S.; BEST, T. M.; SWANSON, S. C.; HEIDERSCHEIT, B. C. Simulation of biceps femoris musculotendon mechanics during the swing phase of sprinting. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 37, n. 11, p. 1931-1938, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000176674.42929.de>

TIMMINS, R.; WOODLEY, S.; SHIELD, A.; OPAR, D. Anatomy of the Hamstrings. *In*: THORBORG, K., OPAR, D.; SHIELD, A. (Editors). **Prevention and Rehabilitation of Hamstring Injuries**. Switzerland: Springer, 2020. 354 p.

USGU, S.; YAKUT, Y.; KUDAŞ, S. Effects of functional training on performance in professional basketball players. **Spor Hekimligi Dergisi/Turkish Journal of Sports Medicine**, v. 55, n. 04, p. 321-331, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5152/tjism.2020.193>

VEIGA, P. H. A.; DAHER, C. R. D. M.; MORAIS, M. F. F. Alterações posturais e flexibilidade da cadeia posterior nas lesões em atletas de futebol de campo. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 33, n. 01, p. 235-248, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-32892011000100016>

VERRALL, G. M.; SLAVOTINEK, J. P.; BARNES, P. G. The effect of sports specific training on reducing the incidence of hamstring injuries in professional Australian Rules football players. **British Journal of Sports Medicine**, v. 39, n. 06, p. 363-368, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjism.2005.018697>

VILLARREAL, E. S.; MOLINA, J. G.; DE CASTRO-MAQUEDA, G.; GUTIÉRREZ-MANZANEDO, J. V. Effects of plyometric, strength and change of direction training on high-school basketball player's physical fitness. **Journal of Human Kinetics**, v. 78, n. 01, p. 175-186, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0036>

VRETAROS, A. **Basquete: Treinamento da Força Funcional**. 2. ed. São Paulo: [s. n.], 2021. E-book. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/349039088\\_BASQUETE\\_TREINAMENTO\\_DA\\_FORCA\\_FUNCIONAL\\_2a\\_Edicao\\_Arquivo\\_Completo\\_-\\_Full\\_Archive](https://www.researchgate.net/publication/349039088_BASQUETE_TREINAMENTO_DA_FORCA_FUNCIONAL_2a_Edicao_Arquivo_Completo_-_Full_Archive)

VRETAROS, A. Examinando os modelos de periodização das capacidades biomotoras utilizados no basquetebol. **RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar**, v. 03, n. 10, p. 01-29, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i10.2034>



**RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**  
**ISSN 2675-6218**

AVALIANDO A FLEXIBILIDADE DA MUSCULATURA ISQUIOTIBIAL COM O TESTE DE  
 SENTAR E ALCANÇAR EM JOGADORES DE BASQUETEBOL  
 Adriano Vretaros

WAN, X.; QU, F.; GARRETT, W. E.; LIU, H.; YU, B. The effect of hamstring flexibility on peak hamstring muscle strain in sprinting. **Journal of Sport and Health Science**, v. 06, n. 03, p. 283-289, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jshs.2017.03.012>

WEINECK, J. **Entrenamiento Total**. Barcelona: Editorial Paidotribo, 2005. 687 p.

WEPPLER, C. H.; MAGNUSSON, S. P. Increasing muscle extensibility: a matter of increasing length or modifying sensation?. **Physical Therapy**, v. 90, n. 03, p. 438-449, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.2522/ptj.2009001>

WITVROUW, E.; MAHIEU, N.; DANNEELS, L.; MCNAIR, P. Stretching and injury prevention: an obscure relationship. **Sports Medicine**, v. 34, n. 07, p. 443-449, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.2165/00007256-200434070-0000>

WOOLSTENHULME, M. T.; GRIFFITHS, C. M.; WOOLSTENHULME, E. M.; PARCELL, A. C. Ballistic stretching increases flexibility and acute vertical jump height when combined with basketball activity. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 20, n. 04, p. 799-803, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/R-18835.1>

YUAN, H.; MAO, J.; LAI, C.; LU, H.; XUE, Y.; LIU, Q. Acute effects of foam rolling and dynamic stretching on angle-specific change of direction ability, flexibility and reactive strength in male basketball player. **Biology of Sport**, v. 40, n. 03, p. 877-887, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5114/biolsport.2023.121325>