



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

**LAÍS BERNARDES VIANA**

**UMA NOVA BUSCA PARA CAUSAS DE DORES LOMBARES**

**LAVRAS-MG**

**2021**

**LAÍS BERNARDES VIANA**

**UMA NOVA BUSCA PARA CAUSAS DE DORES LOMBARES**

Monografia apresentada ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências do curso de graduação em Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Dra. Alessandra de Castro Souza

**LAVRAS-MG**

**2021**

Ficha Catalográfica preparada pelo Setor de Processamento Técnico  
da Biblioteca Central do UNILAVRAS

V614u Viana, Laís Bernardes.  
Uma nova busca para causas de dores lombares;  
orientação de Alessandra de Castro Souza. – Lavras:  
Unilavras, 2021.  
37 f.; il.

Monografia apresentada ao Unilavras como parte  
das exigências do curso de graduação em Fisioterapia.

1. Coluna lombar. 2. Dorsiflexão. 3. Voleibol. I.  
Souza, Alessandra de Castro (Orient.). II. Título.

**LAÍS BERNARDES VIANA**

**UMA NOVA BUSCA PARA CAUSAS DE DORES LOMBARES**

Monografia apresentada ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências do curso de graduação em Fisioterapia.

APROVADO EM: 05 de novembro de 2021.

**ORIENTADORA**

Profa. Dra. Alessandra de Castro Souza - Centro Universitário de Lavras/UNILAVRAS

**MEMBRO DA BANCA**

Profa. Ma. Laiz Helena de Castro Toledo Guimarães - Centro Universitário de Lavras/UNILAVRAS

**LAVRAS-MG**

**2021**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus por ter me sustentado e me dado forças para que eu conseguisse trilhar o caminho até aqui. Agradeço aos meus pais Hélio e Wandria pelo apoio incondicional, por terem sonhado e dividido todos os momentos comigo. A minha irmã Laressa por sempre me auxiliar, me dar atenção e amor. Ao meu namorado Hericles pelo carinho e compreensão. As minhas avós Aparecida e Maria pelas orações constantes. Ao meu querido avô Maurício por ser minha maior fonte de amor e segurança. Aos demais familiares, em especial aos maternos; assim como as amigas já existentes e as que adquiri na graduação o meu muito obrigada.

Não posso deixar de agradecer ao CNPq que me proporcionou a bolsa de iniciação científica, ao Centro Universitário de Lavras - UNILAVRAS com todos seus funcionários, em especial as professoras que incansavelmente se esforçaram para transmitir o melhor e mais atualizado conteúdo. E a minha orientadora Professora Doutora Alessandra de Castro Souza que não só me guiou e me permitiu realizar e concretizar este estudo, mas que também se tornou uma grande amiga.

Por fim, agradeço aos pacientes da clínica de Fisioterapia do UNILAVRAS que acompanhei durante a graduação, assim como os pacientes e profissionais da clínica Alcance que permitiram um enorme crescimento em minha carreira acadêmica.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>12</b>
2.1 Coluna vertebral e sua história .....	12
2.2 Lombalgia .....	12
2.3 Explicação para a redução da dorsiflexão de tornozelo predispondo a tendinopatia patelar .....	13
2.4 Amplitude de movimento e sua medição .....	14
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>15</b>
3.1 Amostra .....	15
3.2 Critérios de inclusão .....	15
3.3 Critérios de exclusão .....	15
3.4 Instrumentos .....	15
3.5 Procedimentos .....	16
3.6 Análise estatística .....	20
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>21</b>
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	<b>26</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>28</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>29</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>33</b>
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	33
APÊNDICE B - Questionário de anamnese .....	36

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Posicionamento do tornozelo do membro avaliado no momento da coleta da dorsiflexão.....	17
Figura 2	Teste de resistência em extensão, teste de resistência em flexão e teste de resistência em ponte lateral.....	19
Figura 3	Teste de equilíbrio de excursão em estrela modificado (mSEBT). O atleta tenta o maior alcance nas direções (A) anterior, (B) pósteromedial e (C) pósterolateral.....	20

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Perfil da amostra dos gêneros masculino e feminino relatando número de voluntários; média da idade; porcentagem (%) em relação à dominância dos membros e questões analisadas como: se faz “uso de medicamentos”, “já apresentou dor lombar”, “intensidade da dor” e “se a dor interfere nas atividades diárias e treino”.....	21
Tabela 2	Resultados da análise da amplitude de movimento do tornozelo direito (grau de dorsiflexão), instabilidade do tornozelo (alcance e equilíbrio do tornozelo - mSEBT); e estabilidade da coluna (resistência muscular da coluna lombar) entre os gêneros masculino e feminino. ....	22
Tabela 3	Resultados da análise da amplitude de movimento do tornozelo esquerdo (grau de dorsiflexão), alcance e equilíbrio do tornozelo (mSEBT); e a resistência muscular da coluna lombar entre os gêneros masculino e feminino.....	23
Tabela 4	Relação entre as médias da amplitude de movimento de tornozelo direito e esquerdo (dorsiflexão do tornozelo) e a resistência muscular da coluna lombar do grupo masculino.....	23
Tabela 5	Relação entre as médias da amplitude de movimento de tornozelo direito e esquerdo (dorsiflexão do tornozelo) e a resistência muscular da coluna lombar do gênero feminino. ....	24
Tabela 6	Relação entre as médias da amplitude de movimento de tornozelo direito e esquerdo (dorsiflexão do tornozelo) e o alcance e equilíbrio do tornozelo direito e esquerdo do gênero feminino.....	25
Tabela 7	Relação entre as médias da amplitude de movimento de tornozelo direito e esquerdo (dorsiflexão do tornozelo) e o alcance e equilíbrio do tornozelo direito e esquerdo do gênero feminino.....	25

## RESUMO

**Introdução:** A dor lombar tornou-se um problema de saúde mundialmente conhecido, interferindo nas questões psicossociais, emocionais e econômicas da população, podendo estar presente mesmo em jovens e atletas, com diversas etiologias. Participaram do estudo todos os 42 atletas de um time de voleibol de uma cidade do sul de Minas Gerais, 14 eram do gênero masculino e 28 eram do gênero feminino, possuindo idade média de 14,76 ( $\pm 1,15$ ) anos. **Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo analisar se a diminuição da angulação de dorsiflexão do tornozelo estava relacionada com a presença de dor lombar e desequilíbrios musculares na região lombar. **Metodologia:** Para mensurar o ângulo de dorsiflexão de tornozelo foi utilizado o aplicativo *rotating sphere inclinometer*, o teste m-SEBT de alcance e equilíbrio foi usado para identificar instabilidades do tornozelo, já que um tornozelo instável causa mais lesões. Como forma de quantificar a dor lombar utilizou-se a EVAD e foram realizados também testes de resistência a flexão, resistência a extensão e prancha lateral para verificar a estabilidade dinâmica da musculatura da coluna (core). **Resultados:** Ao se analisar a dorsiflexão dos tornozelos direito e esquerdo nos gêneros feminino e masculino, ambos apresentaram amplitudes semelhantes. Porém os desequilíbrios da musculatura da coluna lombar foram mais evidentes no gênero feminino, assim como alcances menores no mSEBT. Não houve relação estatisticamente significativa ao comparar os testes da coluna lombar com a amplitude de dorsiflexão de ambos os tornozelos em meninos e meninas, como também não houve diferença estatisticamente significativa ao relacionar a amplitude de dorsiflexão de tornozelo com os testes de alcance e equilíbrio. **Conclusão:** Conclui-se com a amostra analisada que esses voluntários não apresentaram limitações em sua amplitude de tornozelo e nem instabilidade da articulação, mas foi evidenciado desequilíbrios na musculatura da coluna entre os gêneros. **Palavras-chave:** Coluna lombar; Dorsiflexão; Voleibol.

## ABSTRACT

**Introduction:** Low back pain has become a worldwide known health problem, interfering with psychosocial, emotional, and economic issues of the population, and can be present even in young people and athletes, with different etiologies. All 42 athletes of a volleyball team from a city in southern Minas Gerais participated in the study, 14 were male and 28 were female, with a mean age of 14.76 ( $\pm$  1.15) years.

**Objective:** This study aimed to analyze the decrease in ankle dorsiflexion angulation related to the presence of low back pain and muscle imbalance in the lumbar region.

**Methodology:** To measure ankle dorsiflexion angle, the m-SEBT range and balance test used to identify ankle instabilities was used in the application of the rotational spherical inclinometer, since an unstable ankle causes more specificities. As a way to quantify low back pain, an EVAD was used and flexion strength, extension to extension and lateral plate tests were also performed to check the dynamic stability of the spinal (core) muscles.

**Results:** When analyzing a right and left ankle dorsiflexion in females and males, both similar amplitudes. However, imbalances in the lumbar spine muscles were more evident in females, as were shorter intervals in mSEBT. There was no statistically significant relationship when comparing lumbar spine tests with ankle dorsiflexion amplitude in either boys or girls, as well as no statistically significant difference when relating ankle dorsiflexion amplitude to the reach and balance tests.

**Conclusion:** It is concluded with an analyzed sample that these volunteers did not dissipate in the ankle amplitude nor in the articular instability, but imbalances in the spinal musculature between the sexes were evidenced.

**Keywords:** Lumbar spine; Dorsiflexion; Volleyball.

## 1 INTRODUÇÃO

A coluna lombar possui cinco vértebras e realiza movimentos amplos de flexão, extensão, rotação e flexão lateral. O sacro e o cóccix, por serem peças fundidas, não possuem uma amplitude de movimento (ADM) considerável. Devido a este arranjo anatômico e biomecânico, a diminuição da ADM lombar traz como consequências movimentos assimétricos e que proporcionam menor mobilidade e um aumento de carga (SWAIN et al., 2019).

A coluna lombar é importante pela crescente ocorrência de distúrbios na região, para inferir sobre a estrutura é preciso observar o estilo de vida e condições da população. Ela interfere nas atividades físicas, além de afetar a vida das pessoas em várias fases, por isso se torna um problema comum da era moderna, causando enormes prejuízos econômicos na sociedade (GLEINERT-ROZEK et al., 2020).

A dor lombar tem como causas intrínsecas as condições: congênitas, degenerativas, inflamatórias, infecciosas, tumorais e mecânico-posturais. Esta, também denominada lombalgia inespecífica, representa, no entanto, grande parte das algias de coluna referidas pela população. As causas extrínsecas geralmente estão relacionadas com os desequilíbrios entre os esforços durante as atividades ocupacionais e de vida diária que excedem a capacidade funcional do indivíduo (WILL; BURY; MILLER, 2018). Além de fatores psicológicos como a ansiedade, depressão, insatisfação e estresse mental no trabalho e imagem corporal negativa; as pessoas com comorbidades, fumantes e obesos tem maior risco de desenvolver lombalgia (HARTVIGSEN et al., 2018).

Na literatura estudos sobre as principais lesões esportivas em jovens de diferentes esportes, cujas cargas compressivas são repetitivas e com volume de treinamento alto, sem tempo hábil para recuperação indicaram certos tipos de lesões predominantes (NOORMOHAMMADPOUR et al., 2015). No Brasil, Carazzato et al. (1998), em estudo sobre lesões de atletas jovens, constatou que os tipos mais comuns são as entorses de tornozelo, joelho, e lombalgia. Em um estudo antigo de voleibol, Carazzato, Campos e Carazzato (1992) identificou a predominância das lesões de joelho (26,74%), tornozelo (19,52%), coluna (13,44%), mão (13,3%) e ombro (7,9%). Read et al. (2016) verificaram, em estudo com jogadores de futebol juvenil, que as lesões acometem mais o segmento inferior, atingido em sua maioria o tornozelo e o joelho, com alta proporção de entorses ligamentares.

Atualmente há evidência que a tendinopatia patelar é uma das razões para dor induzida pelo esporte no joelho, especialmente em esportes como o vôlei e o basquete que envolvem manobras explosivas de salto e aterrissagem, assim o aumento da força aplicada no tendão patelar leva a prevalência da tendinopatia patelar (MENDONÇA et al., 2018).

No estudo realizado por Mendonça et al. (2018) com atletas de elite de um time de vôlei e outro de basquete, comprovou-se também que a ocorrência da tendinopatia patelar era predisposta pela redução da dorsiflexão de tornozelo. Após análise desses estudos que apontavam a limitação do tornozelo como uma das causas para lesões no joelho, surgiu a seguinte pergunta: Será que essa limitação de tornozelo acarreta somente lesões no joelho ou também em outros segmentos corporais? E será que a diferença entre os gêneros traz um comportamento diferente para esse quadro?

Como a dor está associada a perda da integridade física dos indivíduos, podendo exercer forte influência no rendimento pessoal e profissional dos mesmos, esta pesquisa buscou investigar se a causa da lombalgia pode então estar relacionada com a redução da amplitude de dorsiflexão do tornozelo. Assim, a proposta deste estudo foi avaliar a amplitude articular do tornozelo (dorsiflexão do tornozelo) e possíveis instabilidades desta articulação, relacionando-as com a presença de dor lombar e desequilíbrios da musculatura do tronco (core).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Coluna vertebral e sua história

Conforme a evolução do Homo Erectus, e de acordo com a teoria de Darwin, o atual ser humano galgou etapas de evolução que se iniciaram aérea, vivendo em árvores, para em um segundo estágio passar a viver no solo firme, em quatro apoios, e deste para a atual posição bípede. Porém, a coluna vertebral não se adaptou perfeitamente a esta nova configuração no espaço. Somente as custas de algumas modificações em sua estrutura original, que era quase ereta, este segmento corporal foi se acomodando a posição vertical. Tal fato foi conseguido com a mudança de uma curvatura espinhal simples para uma forma de S. A coluna vertebral, se observada de perfil, apresenta quatro curvaturas fisiológicas, que tem por objetivo distribuir as forças que atuam sobre o corpo humano (BLACK, 1993).

A coluna vertebral é formada por quatro curvas fisiológicas que se apresentam da seguinte maneira: Coluna cervical (côncava na altura C6 e C7), coluna torácica (convexa na altura T5 e T6), coluna lombar (côncava na altura L3 e L4), coluna sacra (convexa na altura S3 e S4). As alterações em qualquer desvio de tais curvaturas e dos acidentes anatômicos em relação a linha da gravidade, caracteriza o desvio postural (RASCH, 1991).

### 2.2 Lombalgia

A lombalgia é definida como uma dor regional anatomicamente distribuída entre o último arco costal e a prega glútea, frequentemente acompanhada por quadros de exacerbação da dor e limitação de movimento. É uma disfunção de etiologia variada, complexa e altamente discutida, podendo ser desencadeada por fatores de riscos biológicos, mecânicos e cognitivos (CASSER; SEDDIGH; RAUSCHMANN, 2016).

A dor lombar inespecífica é um problema que acomete o mundo todo, porém cada vez mais nota-se a prevalência dessa dor em jovens. É uma das mais frequentes reclamações no esporte, sendo que ao longo da vida 84% das pessoas vão apresentar a dor e 23% terão de forma crônica (FELKER; FETT; PLATEN, 2015; PARK; KUO; SMITH, 2018; SIPAVICIENE; KLEIZIENE, 2020). Sipaviciene e Kleiziene (2020) destacam que um segmento vertebral com mobilidade reduzida ou o enfraquecimento

dos músculos transverso do abdômen, oblíquo interno e multifídeos, que fazem parte da musculatura profunda do tronco, são fatores causais da patologia.

Quando instalada, a doença causa danos as estruturas anatômicas levando a perda de função, em especial no trabalho, acarretando prejuízos socioeconômicos, pois os movimentos da coluna e a flexibilidade ficam restritas, ocasionando fraqueza muscular; por isso um programa de tratamento envolvendo o fortalecimento muscular do CORE garante além do aumento de força e flexibilidade a redução do quadro álgico e fadiga da musculatura (CHO; KIM; KIM, 2014).

### 2.3 Explicação para a redução da dorsiflexão de tornozelo predispondo a tendinopatia patelar

Embora a tendinopatia patelar tenha sido descrita pela primeira vez na literatura já em 1973, continua a ser uma condição mal compreendida quanto a causa e a patogênese Crossley et al. (2007). As teorias mecânicas, vascular, de impacto e relacionadas ao sistema nervoso já foram propostas, mas a mais aceita é a do impacto; pois quando o tendão patelar é alvo de muita sobrecarga ele sofre danos a nível celular (SCHWARTZ; WATSON; HUTCHINSON, 2015).

Os fatores que podem interferir na predisposição da tendinopatia patelar são nove, sendo eles: diferença no comprimento de membros inferiores, índice de massa corporal (IMC), peso, relação cintura/quadril, altura do arco plantar, força e flexibilidade da musculatura do quadríceps, além de flexibilidade e desempenho de salto vertical da musculatura de isquiotibiais (SCHWARTZ; WATSON; HUTCHINSON, 2015). Um tornozelo com amplitude de dorsiflexão inferior a 45° é considerado um tornozelo com diminuição da amplitude de movimento considerada normal para articulação, favorecendo também, a tendinopatia patelar de causa ascendente (MALLIARAS; COOK; KENT, 2006).

A tendinopatia patelar é uma condição mais comum em atletas, principalmente de vôlei e basquete devido aos saltos realizados pelos mesmos (SCHWARTZ; WATSON; HUTCHINSON, 2015). Após os saltos e durante aterrissagem a sobrecarga no tendão é maior e fatores como por exemplo uma rigidez no tornozelo que acarreta diminuição da amplitude de dorsiflexão do tornozelo levam a uma pisada pronada, rotação interna da tíbia e conseqüentemente aumento da sobrecarga até a degeneração do tendão patelar (MENDONÇA et al., 2016).

## 2.4 Amplitude de movimento e sua medição

A amplitude de movimento (ADM) é definida como o deslocamento angular de uma articulação (ENOKA, 2000), sendo que durante a realização de um exercício na musculação o músculo gera tensão em diferentes comprimentos, resultando em variação da força produzida ao longo da ADM (O'BRIEN et al., 2009; SIMONSEN et al., 2000).

Quanto aos instrumentos para a avaliação da ADM destacam-se o goniômetro, o eletrogoniômetro, o inclinômetro e o flexímetro. Alguns desses instrumentos têm sido amplamente utilizados nas práticas clínicas, principalmente o goniômetro (SANTOS et al., 2012).

Crossley et al. (2007) utilizou o inclinômetro de gravidade para avaliar as características clínicas da tendinopatia patelar e sua implicação para a reabilitação, onde o mesmo foi colocado na borda anterior da tíbia (15 cm abaixo da tuberosidade da tíbia) e o ângulo em relação a vertical gravado, afim de medir quantos graus a amostra possui de dorsiflexão. Backman e Danielson (2011) utilizaram o aplicativo *rotating sphere inclinometer* para realizar as medidas de dorsiflexão de tornozelo em atletas de basquete verificando a predisposição a tendinopatia patelar.

Marchi et al. (2016), validou que um aplicativo, CobbMeter, de iPhone pode ser usado para medir o ângulo de Cobb na escoliose idiopática do adolescente, onde utilizaram cinco observadores com experiência mínima de dois anos na área, realizaram medições radiográficas do ângulo, em 24 radiografias de pacientes com escoliose idiopática do adolescente com o CobbMeter. Os observadores realizaram medidas em série nas imagens com o aplicativo, as quais foram repetidas após um mês. O avaliador mais experiente do grupo, após as medições feitas com o aplicativo, determinou em cada radiografia o ângulo pelo modo tradicional. A média do desvio padrão na comparação dos ângulos medidos eletrônica e manualmente não foi clinicamente significativa. Apesar de 40% das medições eletrônicas estarem fora do intervalo de confiança ao serem comparadas às medições manuais, essa diferença se mostrou insignificante na prática clínica. E concluíram que CobbMeter é mais uma alternativa para a medição do ângulo de Cobb na escoliose.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Amostra

O presente estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Lavras com o número de CAAE 04007018.9.0000.5116 e está de acordo com as Diretrizes Éticas da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, nos termos estabelecidos na Resolução CNS Nº 466/2012.

Participaram desse estudo todos os quarenta e dois atletas voluntários de uma equipe de voleibol, com idade média de 14,76 anos ( $\pm 1,15$ ), sendo quatorze do gênero masculino e vinte e oito do gênero feminino. Os participantes receberam todas as informações sobre a realização da pesquisa, leram e assinaram o TCLE (Apêndice A), além de terem realizado a familiarização com os testes.

#### 3.2 Critérios de inclusão

- Ser frequente aos treinos (pelo menos 3 vezes na semana) e campeonatos (VAN ARK et al., 2016).
- Apresentar pelo menos um episódio de dor lombar nos últimos 3 meses (VERBRUGGHE et al., 2019).

#### 3.3 Critérios de exclusão

- Possuir diagnóstico de doenças neurais ou somáticas, ter passado por alguma cirurgia na coluna (NAMBI et al., 2020).
- Ter história de fratura no membro inferior (NAMBI et al., 2020).
- Incapacidade de andar sem claudicar no momento da avaliação (CROSSLEY et al., 2007).

#### 3.4 Instrumentos

Um questionário de anamnese (Apêndice B) elaborado pela própria pesquisadora foi utilizado para verificar as principais lesões, ocorrência de quedas e

fraturas (para excluir do experimento), constando a EVAD que quantificou a presença de dor lombar e foi baseada nas metodologias de Meuller et al. (2017). Para aferir o ângulo de dorsiflexão do tornozelo (CROSSLEY et al., 2007) de cada participante, foi utilizado o aplicativo *rotating sphere inclinometer* (inclinômetro giratório de esfera) disponível para celulares Android e fita adesiva para demarcar o local de posicionamento do atleta. Para a realização dos testes de desequilíbrios musculares da coluna lombar: resistência a prancha lateral, resistência em flexão e resistência em extensão (OLIVEIRA et al., 2015) foi utilizada uma maca portátil (Santa Fé Macas), um suporte de madeira (confeccionado pela autora) com inclinação de 60° e faixas para fixação do corpo do atleta (Figura 2) e para realização do teste mSEBT, de acordo com Pinheiro et al. (2020) foram utilizadas três fitas métricas da marca Coats.

### 3.5 Procedimentos

A coleta de dados foi realizada no local de treinamento dos atletas onde ocorriam os treinos nos períodos da manhã e tarde, de acordo com a disponibilidade das atletas. Para realização da coleta foi necessário preencher a ficha de anamnese para verificação dos critérios de inclusão e exclusão.

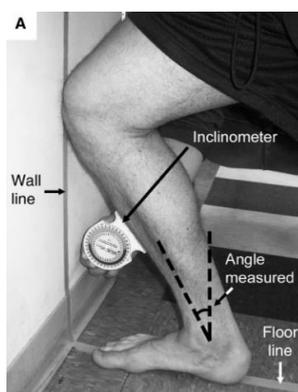
#### **a) Análise da amplitude de movimento do tornozelo (dorsiflexão de tornozelo)**

Para a captação dos dados da dorsiflexão do tornozelo foi utilizada a mesma metodologia de Crossley et al. (2007), através de uma linha traçada no chão em ângulo reto com a parede (linha de piso) e outra subindo a parede em ângulo reto para com o chão (linha da parede). O pé foi posicionado de tal forma que a bissecção do calcanhar e do segundo dedo do pé foram alinhados na linha de piso. A distância do pé a parede foi inicialmente auto selecionada pelo participante; que avançou para tocar o centro da patela contra a linha da parede, mantendo o calcanhar no chão e o joelho em linha reta com o segundo dedo do pé (Figura 1). Se cada participante não conseguisse colocar a patela na linha da parede seu pé seria progressivamente movido para mais perto da mesma, e caso ele tocasse a patela na parede seu pé seria afastado progressivamente para mais longe da mesma.

Os indivíduos colocaram um pé a frente e o outro atrás. Ambos os pés estavam alinhados ao plano sagital de tal forma que o centro do calcanhar do pé anterior estava alinhado com o segundo dedo do pé posterior. Os participantes foram instruídos a projetar o seu peso de forma que a maior descarga fosse colocada sobre o pé posterior (CROSSLEY et al., 2007).

Na posição máxima, o celular com o aplicativo *rotating sphere inclinometer* foi colocado na parte anterior borda da tíbia, 15 cm abaixo da tuberosidade da tíbia, e o ângulo foi gravado (BACKMAN; DANIELSON, 2011). As medidas foram realizadas no membro dominante e no membro não dominante em todos os atletas.

Figura 1 - Posicionamento do tornozelo do membro avaliado no momento da coleta da dorsiflexão.



Fonte: Crossley et al. (2007).

O valor padrão para o ângulo de dorsiflexão de tornozelo utilizado no presente estudo foi baseado no relato de Malliaras, Cook e Kent (2006), que consideram que a redução de dorsiflexão do tornozelo, abaixo de  $45^\circ$  parece ter um risco maior de tendinopatia patelar. Portanto, com base nesse estudo, valores inferiores a  $45^\circ$  também foram considerados, como potencialmente favoráveis a desenvolver uma lesão articular. Os participantes usaram vestimentas adequadas que não atrapalhasse no movimento e permitisse a visualização e coleta dos dados.

## **b) Análise da estabilidade dinâmica da coluna lombar**

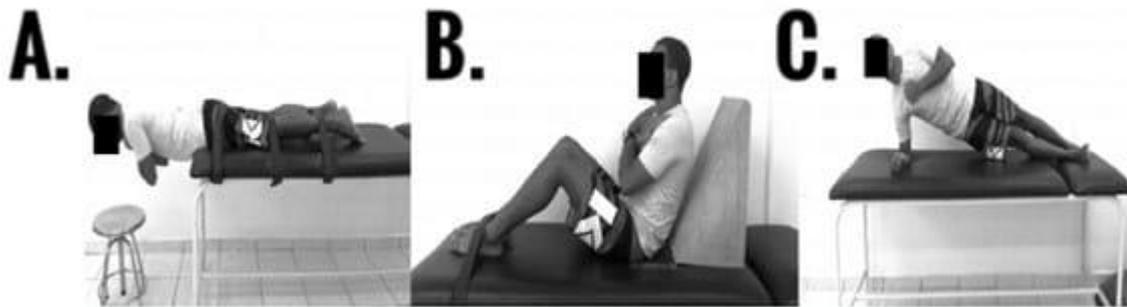
Os músculos estabilizadores do tronco (core), possuem papel crucial no funcionamento do corpo humano, pois nele que está localizado o centro de gravidade, e onde tem início todos os movimentos. Sua estabilidade proporciona um controle

postural dinâmico que garante a eficiência neuromuscular, gerando um equilíbrio em torno do complexo dos quadris (OLIVEIRA et al., 2015).

Testes para verificar a estabilidade dos músculos do tronco de acordo com Oliveira et al. (2015).

- a) Teste de resistência em extensão: para a realização do teste o voluntário foi posicionado em decúbito ventral sobre a maca, com a parte superior do corpo fora dela e a crista íliaca alinhada a maca. A parte inferior do corpo foi fixada por uma faixa, e durante o teste o membro superior foi mantido em extensão, os braços cruzados sobre o peito e as mãos apoiadas nos ombros contralateralmente. O início do teste era quando o corpo do voluntário atingia uma horizontalização e o término quando este não conseguisse mais manter a posição. O tempo mínimo considerado ideal foi de 101 segundos (Figura 2A).
- b) Teste de resistência em flexão: o voluntário manteve-se sentado, com a parte superior do corpo apoiada a um suporte de madeira com inclinação de 60°. Os joelhos e quadris foram flexionados a 90°, e os pés fixados. Os membros superiores ficaram cruzados sobre o peito, com cada mão apoiada sobre o ombro contralateral. Os voluntários foram instruídos a manter a posição, enquanto o suporte de madeira iria ser afastado em dez centímetros, assim, iniciava-se o teste. Quando o participante tocava o dorso novamente no suporte de madeira, considerava-se o teste finalizado. O tempo mínimo considerado ideal para execução do teste foi de 156 segundos (Figura 2B).
- c) Teste de resistência em ponte lateral (direita e esquerda): para a realização do teste de resistência lateral do tronco o voluntário ficou em decúbito lateral, com os membros inferiores estendidos e cruzados, e o membro inferior contralateral ao grupo muscular testado estava posicionado a frente do membro inferior ipsilateral. O voluntário foi instruído a manter o próprio corpo em linha reta por todo o seu comprimento, elevar os quadris e usar como apoio os pés e o antebraço. A mão não envolvida no apoio do corpo ficou posicionada no ombro contralateral. O teste foi realizado em decúbito lateral direito e decúbito lateral esquerdo, sendo considerado finalizado quando o voluntário for incapaz de manter o alinhamento corporal. O tempo mínimo considerado ideal para execução do teste foi de 58 segundos (Figura 2C).

Figura 2 - Teste de resistência em extensão, teste de resistência em flexão e teste de resistência em ponte lateral.



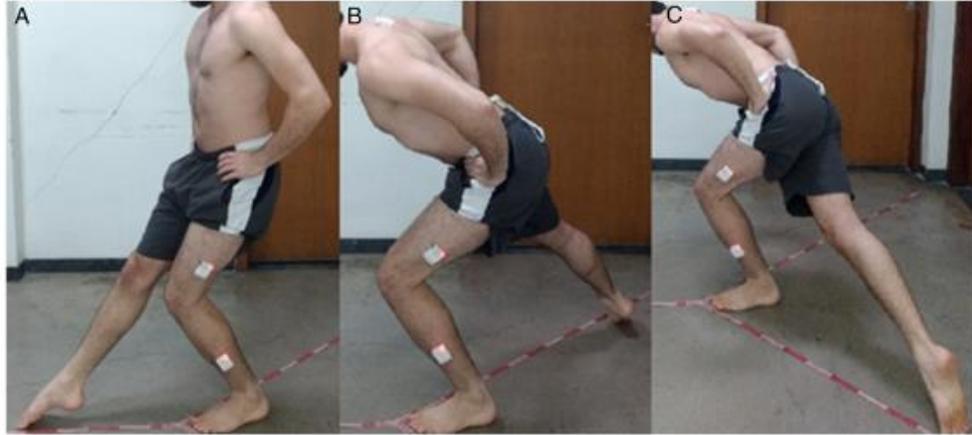
Fonte: Oliveira et al. (2015).

### c) Análise de alcance e equilíbrio do tornozelo

De acordo com Gribble (2019) um tornozelo instável proporciona mais lesões e o teste de equilíbrio de excursão em estrela modificado (mSEBT) foi usado para identificar instabilidade do tornozelo em ambos os membros.

Os atletas realizaram ainda o SEBT modificado (Figura 3) com ambos os membros inferiores, porém enquanto um membro era testado o outro era usado como apoio, as mãos ficavam na cintura e haviam três fitas métricas dispostas pelo chão, em três direções diferentes. A primeira fita foi colocada na direção anterior e separada por  $135^\circ$  das outras duas fitas métricas que foram colocadas nas direções pósteromedial e pósterolateral com diferença de  $90^\circ$  entre elas, o pé era posicionado atrás da intersecção das fitas métricas. Os atletas realizaram seis tentativas e familiarização para cada direção, e tiveram cinco minutos de descanso para iniciar o teste cujos valores seriam definitivos (PINHEIRO et al., 2020).

Figura 3 - Teste de equilíbrio de excursão em estrela modificado (mSEBT). O atleta tenta o maior alcance nas direções (A) anterior, (B) póstero-medial e (C) póstero-lateral.



Fonte: Pinheiro et al. (2020).

### 3.6 Análise estatística

Utilizou-se o teste de Sperman para verificar se a variável grau de dorsiflexão de tornozelo está correlacionada com outras variáveis, tais como: resistência em flexão, resistência em extensão, resistência em prancha lateral, mSEBT (anterior, póstero-medial e póstero-lateral) e o teste t para diferença de médias, considerando os testes significativos (rejeitando a hipótese nula dos testes) se valor P for menor ou igual a  $\alpha$ . Todas as análises foram feitas utilizando o software livre R (FERREIRA, 2009).

## 4 RESULTADOS

Foram avaliados os 42 atletas voluntários (sem exclusão de nenhum) que treinam em um clube da cidade do sul de Minas Gerais, com idade média de 14,76 anos ( $\pm 1,15$ ), sendo 28 (66,7%) do gênero feminino e 14 (33,3%) do gênero masculino, que apresentavam dor lombar no momento dos testes.

A tabela 1 apresenta o número da amostra (N), idade (média e desvio padrão), dominância dos membros dos atletas, a porcentagem daqueles que fazem uso ou não de medicamentos, assim como a porcentagem da presença e intensidade da dor lombar, além de interferência ou não da dor lombar nas atividades dos mesmos, para caracterização da amostra.

Tabela 1 - Perfil da amostra dos gêneros masculino e feminino relatando número de voluntários; média da idade; porcentagem (%) em relação à dominância dos membros e questões analisadas como: se faz “uso de medicamentos”, “já apresentou dor lombar”, “intensidade da dor” e “se a dor interfere nas atividades diárias e treino”.

Variáveis	Idade	Membro Dominante	Uso de medicamentos	Dor lombar no momento do treino	Intensidade da dor	Interferência da dor
<b>Meninas (n=28)</b>	14,25 $\pm 1,07$	75% direito e 25% esquerdo	92,8% não e 7,2% sim	100% sim	20,8% leve, 75% moderado e 4,2% severa	96,4% não e 3,57% sim
<b>Meninos (n=14)</b>	15,78 $\pm 0,42$	78,6% direito e 21,4% esquerdo	100% não	100 % sim	28,5% leve, 57,2% moderada e 14,3% severa	92,8% não e 7,1% sim

n= número de indivíduos;

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

**1) Resultados referentes a análise da amplitude de movimento do tornozelo direito e esquerdo (grau de dorsiflexão), instabilidade do tornozelo (teste de alcance e equilíbrio do tornozelo mSEBT) e estabilidade dinâmica da coluna lombar (testes de resistência muscular da coluna lombar) em relação aos gêneros masculino e feminino**

Os resultados revelaram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os gêneros ao comparar a amplitude de dorsiflexão do tornozelo direito, masculino 67,78° e feminino 68,94° ( $p=0,8013$ ) (Tabela 2) e do tornozelo esquerdo masculino 68,67° e feminino 69,38° ( $p=0,8682$ ) (Tabela 3). Entretanto, verificou-se diferença estatisticamente significativa entre os gêneros ao comparar a estabilidade dinâmica da coluna e a instabilidade dos tornozelos direito e esquerdo (mSBET) como descritos nas tabelas 2 e 3.

As variáveis resistência em flexão e resistência em extensão foram incluídas apenas na tabela 2 porque elas possuem apenas uma forma de teste.

Tabela 2 - Resultados da análise da amplitude de movimento do tornozelo direito (grau de dorsiflexão), instabilidade do tornozelo (alcance e equilíbrio do tornozelo - mSEBT); e estabilidade da coluna (resistência muscular da coluna lombar) entre os gêneros masculino e feminino.

Variável	Masculino	Feminino	Valor-P
<b>Grau de dorsiflexão direito</b>	67,78°	68,94°	0,8013
<b>Resistência a prancha lateral direita</b>	51,64 s	34,96 s	0,0002*
<b>Resistência em flexão</b>	142,85 s	108,96 s	0,0007*
<b>Resistência em extensão</b>	95,57 s	74,53 s	0,0005*
<b>SEBT anterior direito</b>	117,76 cm	95,80 cm	0,0004*
<b>SEBT pósteromedial direito</b>	129,7 cm	105,82 cm	<0,0001*
<b>SEBT pósterolateral direito</b>	120,90 cm	101,26 cm	<0,0001*

\* $p<0,05$  rejeita-se  $H_0$ .

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Tabela 3 - Resultados da análise da amplitude de movimento do tornozelo esquerdo (grau de dorsiflexão), alcance e equilíbrio do tornozelo (mSEBT); e a resistência muscular da coluna lombar entre os gêneros masculino e feminino.

Variáveis	Masculino	Feminino	Valor-P
Grau de dorsiflexão esquerdo	68,67 °	69,38 °	0.8682
Resistência a prancha lateral esquerda	50,64 s	34,60 s	0.0007*
mSEBT anterior esquerdo	113,14 cm	93,17 cm	<0,0001*
mSEBT pósterio- medial esquerdo	125,14 cm	103,16 cm	<0,0001*
mSEBT pósterio- lateral esquerdo	118,31 cm	101,90 cm	0.0004*

\*p<0,05 rejeita-se H<sub>0</sub>.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

## 2) Resultados referentes a relação existente entre a amplitude de movimento dos tornozelos direito e esquerdo (dorsiflexão de tornozelo) do gênero masculino e feminino e a resistência muscular da coluna lombar

As tabelas 4 e 5 indicam que não houve diferença estatisticamente significativa em relação ao gênero masculino (Tabela 4) como também do feminino (Tabela 5) quando avaliado se existia relação entre a amplitude de movimento de tornozelo direito e esquerdo e a resistência muscular da coluna lombar.

Tabela 4 - Relação entre as médias da amplitude de movimento de tornozelo direito e esquerdo (dorsiflexão do tornozelo) e a resistência muscular da coluna lombar do grupo masculino.

Resistência da coluna lombar	Média dos valores para resistência da coluna lombar (em segundos)	Grau de dorsiflexão do tornozelo direito	Valor-P	Grau de dorsiflexão do tornozelo esquerdo	Valor-P
Resistência a prancha lateral direita/esquerda	51,64 s	67,79	0,8328	68,67 °	0,7418
Resistência em flexão	142,86 s	67,79	0,4463	68,67 °	0,4581
Resistência em extensão	95,57 s	67,79	0,7834	68,67 °	0,7805

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Tabela 5 - Relação entre as médias da amplitude de movimento de tornozelo direito e esquerdo (dorsiflexão do tornozelo) e a resistência muscular da coluna lombar do gênero feminino.

Variáveis da coluna lombar	Média dos valores para resistência da coluna lombar (em segundos)	Grau de dorsiflexão do tornozelo direito	Valor-P	Grau de dorsiflexão do tornozelo esquerdo	Valor- P
Resistência a prancha lateral direita/esquerda	34,97 s	68,94 °	0,5982	69,38°	0,5383
Resistência em flexão	108,97 s	68,94 °	0,7748	69,38°	0,9046
Resistência em extensão	74,53 s	68,94 °	0,8289	69,38°	0,7966

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

### 3) Resultados referentes a relação existente entre a amplitude de movimento dos tornozelos direito e esquerdo (dorsiflexão de tornozelo) e o alcance e equilíbrio dos tornozelos direito e esquerdo do gênero masculino e feminino

Foi observado que não houve diferença estatisticamente significativa ao analisar a relação entre a amplitude de movimento dos tornozelos direito e esquerdo (dorsiflexão de tornozelo) com o alcance e equilíbrio dos tornozelos direito e esquerdo do gênero masculino (Tabela 6), como também do feminino (Tabela 7).

Tabela 6 - Relação entre as médias da amplitude de movimento de tornozelo direito e esquerdo (dorsiflexão do tornozelo) e o alcance e equilíbrio do tornozelo direito e esquerdo do gênero masculino.

Variáveis do alcance e equilíbrio do tornozelo D e E (mSEBT)	Médias (em cm)	Grau de dorsiflexão do tornozelo E e D	Valor-P
mSEBT anterior E	113,15 cm	68,67° E	0,6406
mSEBT pósteros -medial E	125,15 cm	68,67° E	0,6236
mSEBT pósteros- lateral E	118,3 cm	68,67° E	0,8487
mSEBT anterior D	117,77 cm	67,79° D	0,5829
mSEBT pósteros-medial D	129,7 cm	67,79 ° D	0,2762
mSEBT pósteros-lateral D	120,9 cm	67,79 ° D	0,4068

\*E = esquerdo; D= direito.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Tabela 7 - Relação entre as médias da amplitude de movimento de tornozelo direito e esquerdo (dorsiflexão do tornozelo) e o alcance e equilíbrio do tornozelo direito e esquerdo do gênero feminino.

Variáveis do alcance e equilíbrio do tornozelo D e E (mSEBT)	Médias (em cm)	Grau de dorsiflexão do tornozelo E e D	Valor-P
SEBT anterior E	93,18 cm	69,38 ° E	0,2655
SEBT pósteros- medial E	103,17 cm	69,38° E	0,4939
SEBT pósteros- lateral E	101,9 cm	69,38 ° E	0,3615
SEBT anterior D	95,8 cm	68,94° D	0,3211
SEBT pósteros -medial D	105,8 cm	68,94° D	0,5531
SEBT pósteros- lateral D	101,27 cm	68,94° D	0,7489

\*E = esquerdo; D= direito.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

## 5 DISCUSSÃO

Ao se analisar a dorsiflexão dos tornozelos direito e esquerdo nos gêneros feminino e masculino, ambos apresentaram amplitudes semelhantes. Porém os desequilíbrios da musculatura da coluna lombar foram mais evidentes no gênero feminino, assim como alcances menores no mSEBT. Ou seja, o gênero masculino embora possuindo amplitude de dorsiflexão de tornozelo muito semelhante ao feminino apresentou melhor desempenho tanto nos testes para avaliar a coluna lombar quanto no teste de alcance e equilíbrio.

Mourcel, Seixas e Rodrigues (2017) em seu estudo realizaram testes de resistência a flexão, resistência a extensão e prancha lateral com homens e mulheres e obtiveram resultados semelhantes com o do presente estudo em que o sexo feminino apresentou maiores desequilíbrios musculares e conseqüentemente maior exposição a dor. Onofrei et al. (2019) ao analisar o alcance realizado com a perna esquerda e com a perna direita no mSEBT em 122 atletas de ambos os gêneros, com idades entre 18 e 35 anos, não evidenciaram diferença significativa entre os alcances com os membros esquerdo e direito e nem entre os dois gêneros, fato que se difere do estudo em questão, onde houve diferença no alcance entre os gêneros.

No presente estudo o gênero masculino obteve um melhor desempenho nos testes da coluna lombar e no mSEBT em relação ao gênero feminino, com base no que disse Bronsato e Romero (2001) acredita-se que esse resultado seja devido ao estereótipo de desigualdade entre gêneros imposto pela sociedade, assim como a fatores culturais. Os meninos são encorajados a brincadeiras de correr e saltar, já as meninas ficam em sua maioria concentradas em brincadeiras estáticas, o que podem explicar esse comportamento motor distinto advindo da infância, encontrado no estudo.

Neste estudo comparou-se também a amplitude de tornozelo direito e esquerdo com os desequilíbrios da coluna lombar através dos testes de resistência a flexão, resistência a extensão e prancha lateral entre os gêneros; observando que não houve relação entre a amplitude de dorsiflexão de tornozelo e os desequilíbrios da coluna lombar. Era esperado que houvesse diminuição da amplitude de tornozelo na amostra, confirmando que alterações de origem ascendente interferem no comportamento de articulações não tão próximas, como é o caso da coluna lombar.

Mendonça et al. (2018) ao analisar a relação entre alteração na amplitude de

tornozelo e dores no joelho, verificaram que a tendinopatia patelar está associada a alterações no tornozelo e no pé, pois estas articulações influenciaram o movimento de 192 atletas de vôlei, de ambos os gêneros, causando sobrecarga no tendão patelar. Assim como Silva et al. (2016) que concluíram que a força e flexibilidade no tornozelo estando deficitárias, contribuem para o surgimento da tendinopatia patelar.

A relação tornozelo e joelho foi confirmada por Silva et al. (2016) que observaram que é preciso aumentar a flexibilidade de tornozelo e joelho, além da força dos músculos extensores do quadril para reabilitar atletas com tendinopatia patelar. A relação foi confirmada também por Mendonça et al. (2018) que evidenciaram que alterações nas articulações do tornozelo e quadril desencadeiam tendinopatia patelar em atletas de vôlei e basquete.

O presente estudo buscava relacionar amplitude de tornozelo e disfunções da coluna lombar, porém, pensa-se que a relação buscada não foi encontrada porque a literatura possui pouco embasamento para esta relação. Mas a amplitude de tornozelo da amostra estava dentro da normalidade, então embora a dor exista, ambos os gêneros apresentaram desequilíbrios musculares, sendo talvez o fator desencadeante, a fraqueza muscular.

Ao comparar a amplitude de dorsiflexão de tornozelo dos membros direito e esquerdo e dos gêneros feminino e masculino, com o alcance em todas as direções do mSEBT de ambos os gêneros, não foi verificada instabilidade de tornozelo.

Hall e Docherty (2017) descreveu que o SEBT teste incorporado a protocolos de treinamento oferece bons resultados de aumento de equilíbrio e força para quem possui instabilidade do tornozelo. Já Cug et al. (2016) expôs que independente do sexo e membro utilizado o valor da amplitude de movimento de dorsiflexão de tornozelo não teve diferença significativa ao ser relacionada com o controle postural para o alcance no SEBT teste.

O presente estudo não evidenciou instabilidade de tornozelo e nem diminuição da amplitude de movimento de dorsiflexão entre ambos os gêneros e membros utilizados. Acredita-se que não foi observada instabilidade de tornozelo porque a média de ADM de dorsiflexão de tornozelo da amostra estudada foi superior a 45°, visto que se fosse inferior a este valor, haveria diminuição da ADM e consequentemente possível instabilidade de tornozelo.

## 6 CONCLUSÃO

Conclui-se com a amostra analisada que esses voluntários não apresentaram limitações em sua amplitude de tornozelo e nem instabilidade da articulação, mas foi evidenciado desequilíbrios na musculatura da coluna entre os gêneros. Não foi observada qualquer relação entre as limitações do tornozelo e as dores lombares, embora a dor estivesse presente, esta pareceu não ser um fator causal para qualquer limitação.

## REFERÊNCIAS

BACKMAN, L. J.; DANIELSON, P. Low range of ankle dorsiflexion predisposes for patellar tendinopathy in junior elite basketball players. **The American Journal of Sports Medicine**, [Thousand Oaks], v. 39, n. 12, p. 2626-2633, Dec. 2011.

BLACK, A. **Escola Postural**: uma alternativa para a saúde da coluna vertebral. Porto Alegre: Rígel, 1993.

BRONSATO, T. M. da S.; ROMERO, E. Relações de gênero e de desempenho físico e motor de alunos submetidos aos testes do eurofit. **Movimento**, [Porto Alegre], v. 7, n. 15, p. 21-34, 2001.

CASSER, H. R.; SEDDIGH, S.; RAUSCHMANN, M. Acute lumbar back pain. Investigation, differential diagnosis, and treatment. **Deutsches Ärzteblatt International**, [Cologne], n. 113, p. 223-234, Apr. 2016.

CARAZZATO, J. G.; CAMPOS, L.; CARAZZATO, S. G. Incidência de lesões traumáticas em atletas competitivos de dez tipos de modalidades esportivas. **Revista Brasileira de Ortopedia**, [São Paulo], v. 27, n. 7 p. 745-758, 1992.

CARAZZATO, J. G. et al. Incidência de lesões progressivas do aparelho locomotor encontradas em avaliação global de 271 atletas jovens de elite de dez modalidades esportivas. **Revista Brasileira de Ortopedia**, [São Paulo], v. 33, n. 12, p. 919-932, 1998.

CHO, H.-Y.; KIM, E.-H.; KIM, J. Effects of the CORE exercise program on pain and active range of motion in patients with chronic low back pain. **Journal of Physical Therapy Science**, [Tokyo], v. 26, n. 8, p. 1237-1240, Aug. 2014.

CROSSLEY, K. M. et al. Clinical features of patellar tendinopathy and their implications for rehabilitation. **Journal of Orthopaedic**, [New York], v. 25, n. 9, p. 1164–1175, Sept. 2007.

CUG, M. et al. The effects of sex, limb dominance, and soccer participation on knee proprioception and dynamic postural control. **Journal of Sport Rehabilitation**, [Champaign], v. 25, n. 1, p. 31-39, Feb. 2016.

ENOKA, R. M. **Bases neuromecânicas da cinesiologia**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2000.

FELKER, K.; FETT, D.; PLATEN, P. Low back pain in German elite rowers. **Journal of Science and Medicine in Sport**, [Australia], v. 19, n. 53, Dec. 2015.

FERREIRA, D. F. **Estatística básica**. 2. ed. Lavras: Editora UFLA, 2009. p. 537-586.

GLEINERT-ROZEK, M. L. et al. Metric analysis of the lumbar region of human vertebral column. **Folia Morphologica**, [Gdansk], v. 79, n. 4, p. 655-661, Jan. 2020.

GRIBBLE, P. A. Evaluating and differentiating ankle instability. **Journal of Athletic Training**, [Dallas], v. 54, n. 6, p. 617-627, June 2019.

HALL, E. A.; DOCHERTY, C. L. Validity of clinical outcome measures to evaluate ankle range of motion during the weight-bearing lunge test. **Journal of Science and Medicine in Sport**, [Australia], v. 20, n. 7, p. 618-621, July 2017.

HARTVIGSEN, J. et al. What low back pain is and why we need to pay attention. **The Lancet**, [London], v. 391, n. 10137, p. 2356-2367, June 2018.

MALLIARAS, P.; COOK, J. L.; KENT, P. Reduced ankle dorsiflexion range may increase the risk of patellar tendon injury among volleyball players. **Journal of Science and Medicine in Sport**, [Australia], v. 9, n. 4, p. 304-309, Aug. 2006.

MARCHI, L. et al. Reproducibility and equivalence of cobbmeter application in the sagittal evaluation of the spine. **Coluna/Columna**, [São Paulo], v. 15, n. 4, p. 279-282, Aug. 2016.

MENDONÇA, L. D. et al. Association of hip and foot factors with patellar tendinopathy (Jumper's knee) in athletes. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, [Alexandria], v. 48, n. 9, p. 676-684, Sept. 2018.

MENDONÇA, L. D. et al. Factors associated with the presence of patellar tendon abnormalities in male athletes. **Journal of Science and Medicine in Sport**, [Australia], v. 19, n. 5, p. 389-394, May 2016.

MEULLER, J. et al. Back pain prevalence in adolescent athletes. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, [Malden], v. 27, n. 4, p. 448-454, Apr. 2017.

MOURCEL, P.-L.; SEIXAS, A.; RODRIGUES, S. **Avaliação da prevalência de dor lombar em jovens adultos e avaliação da resistência dos flexores e extensores do tronco em indivíduos com e sem história de dor lombar não específica.**

2017. 16 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) - Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2017.

NAMBI, G. et al. Isokinetic back training is more effective than core stabilization training on pain intensity and sports performances in football players with chronic low back pain. **Medicine**, [Baltimore], v. 99, n. 21, p. e20418, May 2020.

NOORMOHAMMADPOUR, P. et al. Low back pain status of female university students in relation to different sport activities. **European Spine Journal**, [New York], v. 25, n. 4, p. 1196-1203, Apr. 2015.

O'BRIEN, T. D. et al. The effects of agonist and antagonist muscle activation on the knee extension moment-angle relationship in adults and children. **European Journal of Applied Physiology**, [New York], v. 106, n. 6, p. 849-856, Aug. 2009.

OLIVEIRA, V. M. A. de et al. Avaliação da resistência isométrica dos músculos do tronco em adolescentes de diferentes idades e sexos. **ConScientiae Saúde**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 236-245, jun. 2015.

ONOFREI, R.-R. et al. Preseason dynamic balance performance in healthy elite male soccer players. **American Journal of Mens Health**, [United States], v. 13, n. 1, p. 1-7, Jan./Feb. 2019.

PARK, T. S. W.; KUO, A.; SMITH, M. T. Chronic low back pain: a mini-review on pharmacological management and pathophysiological insights from clinical and pre-clinical data. **Inflammopharmacology**, [Basel], v. 26, n. 2, p. 881-898, May 2018.

PINHEIRO, L. S. P. et al. Lower limb kinematics and hip extensors strengths are associated with performance of runners at high risk of injury during the modified Star Excursion Balance Test. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, São Carlos, v. 24, n. 6, p. 488-495, Nov./Dec. 2020.

RASCH, P. J. **Cinesiologia e anatomia aplicada**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

READ, P. J. et al. Neuromuscular risk factors for knee and ankle ligament injuries in male youth soccer players. **Sports Medicine**, [New York], v. 46, n. 8, p. 1059-1066, Aug. 2016.

SANTOS, C. M. dos et al. Confiabilidade intra e interexaminadores e erro da medição no uso do goniômetro e inclinômetro digital. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [São Paulo], v. 18, n. 1, p. 38-41, jan./fev. 2012.

SCHWARTZ, A.; WATSON, J. N.; HUTCHINSON, M. R. Patellar tendinopathy. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach**, [Thousand Oaks], v. 7, n. 5, p. 415-420, Sept./Oct. 2015.

SILVA, R. S. et al. Lower limb strength and flexibility in athletes with and without patellar tendinopathy. **Physical Therapy in Sport**, [Edinburgh], v. 20, p. 19-25, July 2016.

SIMONSEN, E. B. et al. Neural inhibition during maximal eccentric and concentric quadriceps contraction: effects of resistance training. **Journal of Applied Physiology**, [Bethesda], v. 89, n. 6, p. 2249-2257, Dec. 2000.

SIPAVICIENE, S.; KLEIZIENE, I. Effect of different exercise programs on non-specific chronic low back pain and disability in people who perform sedentary work. **Clinical Biomechanics**, [Oxford], v. 73, p. 17-27, Mar. 2020.

SWAIN, C. T. V. et al. Multi-segment spine kinematics: relationship with dance training and low back pain. **Gait & Posture**, [Clare], v. 68, p. 274-279, Feb. 2019.

VAN ARK, M. et al. Do isometric and isotonic exercise programs reduce pain in athletes with patellar tendinopathy in-season? A randomised clinical trial. **Journal of Science and Medicine in Sport**, [Australia], v. 19, n. 9, p. 702-706, Sept. 2016.

VERBRUGGHE, J. et al. Exercise intensity matters in chronic nonspecific low back pain rehabilitation. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, [Philadelphia], v. 51, n. 12, p. 2434-2442, Dec. 2019.

WILL, J. S.; BURY, D. C.; MILLER, J. A. Mechanical low back pain. **American Family Physician**, [Kansas City], v. 98, n. 7, p. 421-428, Oct. 2018.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título do estudo: Uma nova busca para causa de dores lombares

Orientadora: Alessandra de Castro Souza

Instituição: Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS

Telefone de contato: (035) 3694 8110

Local da coleta de dados: Lavras Tênis Clube (LTC)

**Prezado (a) senhor (a):** Você está sendo convidado (a) a responder às questões deste questionário de forma totalmente voluntária.

- Antes de concordar em participar deste estudo e responder este questionário, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.
- A pesquisadora deverá responder todas as suas dúvidas antes que você decida a participar.
- Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento, sem nenhuma penalidade e sem perder os benefícios aos quais tenha direito.

**OBJETIVOS:** Verificar se existe uma relação entre a diminuição da dorsiflexão de tornozelo em atletas de voleibol e as dores lombares.

**PROCEDIMENTOS:** A coleta de dados será realizada no LTC onde ocorrem os treinamentos, nos períodos da manhã e tarde, de acordo com a disponibilidade dos voluntários selecionados para amostra. Primeiramente os atletas irão assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), em seguida serão pesados e medidos, responderão ao questionário de anamnese para verificação do perfil do voluntário; para a captação dos dados da dorsiflexão do tornozelo, será utilizado um celular com um aplicativo que fará essa medição. Serão traçadas linhas no chão e na parede que servirão de referência para as medições. O celular será posicionado na perna do paciente, próximo a região dorsal do pé e o ângulo será registrado. A coleta será realizada nos dois membros inferiores de cada voluntário que estarão sem o calçado. Os participantes deverão usar durante a coleta um short fornecido pela pesquisadora responsável (ou do próprio voluntário), para que a roupa não atrapalhe no movimento e permita a visualização e aquisição da angulação da amplitude de movimento. Posteriormente o voluntário realizará os testes de resistência a flexão, resistência a

extensão, resistência a prancha lateral (serão posicionados em flexão, extensão e prancha lateral, um cronômetro será ligado e deverão manter estas posições pelo maior tempo possível) e mSEBT (teste de alcance feito com os dois membros inferiores, as mãos devem ficar na cintura e os pés atrás da intersecção de três fitas métricas para tentar um maior alcance nas direções anterior, póstero-medial e póstero-lateral) de maneira que a ordem dos testes será definida por sorteio.

**RISCOS:** Para a realização dessa pesquisa, o voluntário pode sentir-se constrangido em realizar o teste na presença de outros, portanto, o mesmo acontecerá de forma reservada, em local reservado, com a participação somente dos profissionais participantes da pesquisa, dando a ele total liberdade para desistir a qualquer momento de participar da coleta dos dados. Se durante a coleta o voluntário referir fortes dores lombares característico de movimentos realizados no esporte, o mesmo será orientado pela pesquisadora sobre todos os cuidados que deverá adotar em relação a sua coluna lombar na tentativa de cuidar mais da postura e prevenir futuros desconfortos. Durante a avaliação poderá ser observado uma redução da dorsiflexão de tornozelo (objeto de estudo). Caso isso aconteça, os atletas serão orientados a realizar exercícios que já fazem parte do seu preparo físico, entretanto será solicitado para que deem ênfase no ganho dessa amplitude de movimento, para que garanta uma melhor mobilidade uma vez que existem publicações sobre essa redução de dorsiflexão e lesões no joelho.

**BENEFÍCIOS:** Como benefício, cada voluntário receberá um feedback individual de como está sua amplitude de movimento de dorsiflexão de tornozelo em relação ao teste aplicado, sobre a relação dessa diminuição, e caso verifique-se dores de joelho (já que existem estudos publicados de acordo com Malliaras, Cook e Kent (2006) e Backman e Danielson (2011); apontando essa relação) além de receberem dicas sobre os cuidados com sua coluna. **SIGILO:** Os autores se comprometem a manter sigilo completo dos participantes, mantendo a privacidade de cada participante.

Eu, \_\_\_\_\_, portador (a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_ fui informado (a) dos objetivos do estudo \_\_\_\_\_, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de

consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas. Lavras, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019.

---

Assinatura da orientadora (nome e CPF)

---

Assinatura da pesquisadora (nome e CPF)

---

Sujeito da pesquisa (nome e CPF)

## APÊNDICE B - Questionário de anamnese

Iniciais: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) M ( ) F

Possui alguma lesão? ( ) sim ( ) não

Onde?

( ) Ombro ( ) Cotovelo ( ) Punho ( ) Mão ( ) Quadril

( ) Joelho ( ) Tornozelo ( ) Pé ( ) Coluna

Tratou a lesão? ( ) sim ( ) não

Faz uso de medicamentos? ( ) sim ( ) não

Qual(is)? \_\_\_\_\_

Sofreu alguma queda no último ano? ( ) sim ( ) não

Já teve fratura(s)? ( ) sim ( ) não

Onde? \_\_\_\_\_

Teve dor lombar hoje ou nos últimos 3 meses? ( ) sim ( ) não

Como é a dor lombar?



A dor lombar interfere em suas atividades? ( ) Sim ( ) Não

Membro dominante: ( ) direito ( ) esquerdo

Medida do membro inferior: \_\_\_\_\_

Grau de dorsiflexão: \_\_\_\_\_ medida 1

Grau de dorsiflexão: \_\_\_\_\_ medida 2

Grau de dorsiflexão: \_\_\_\_\_ medida 3

Prancha Lateral: \_\_\_\_\_

Resistência a Flexão: \_\_\_\_\_

Resistência a Extensão: \_\_\_\_\_

<b>mSEBT TESTE</b>						
	<b>MEMBRO DIREITO</b>			<b>MEMBRO ESQUERDO</b>		
<b>ANTERIOR</b>						
<b>PÓSTERO MEDIAL</b>						
<b>PÓSTERO LATERAL</b>						

Fonte: Adaptado de Meuller et al. (2017), Oliveira et al. (2015) e Pinheiro et al. (2020).