

Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança  
Curso de Fisioterapia

Letícia Oscar Ribas

**Propriocepção e reforço muscular na estabilidade do tornozelo em atletas de  
futsal feminino**

Porto Alegre  
2015

**Letícia Oscar Ribas**

**Propriocepção e reforço muscular na estabilidade do tornozelo em atletas de futsal feminino**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção de conceito final na disciplina de TCC II da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Adriana Moré Pacheco

Porto Alegre

2015

## **AGRADECIMENTOS**

Deixo aqui o meu agradecimento a algumas pessoas que contribuíram para que a conclusão desse trabalho fosse possível:

Primeiramente a Deus, que me proporcionou estar nessa universidade e nesse curso maravilhoso.

À minha orientadora professora Adriana Moré Pacheco, por toda sua ajuda e paciência desde a elaboração do projeto até a etapa final, que contribuiu muito para o resultado de um bom trabalho. Além de disponibilizar para a pesquisa o uso da Clínica de Fisioterapia da ESEFID/UFRGS, na qual é Coordenadora.

Aos fisioterapeutas Fernanda Varella e Rodrigo Freitas Mantovani e bolsistas da Clínica de Fisioterapia ESEFID/UFRGS, por aceitarem que fosse dividido esse espaço durante a realização das coletas, e por muitas vezes me auxiliarem nelas.

Às voluntárias do estudo, amigas e companheiras de time, que realizaram as coletas, sem faltas e desistências, colaborando para o sucesso da pesquisa.

Às minhas amigas e colegas de curso que auxiliavam sempre que possível.

Ao Filipe Schedler e à Renata Máximo por suas ajudas na análise estatística.

E por último, mas não menos importante, meus pais Lúcia e Edison e meus irmãos Marcelo e Eduardo, que apesar de não estarem diretamente envolvidos no estudo, me dão forças para continuar até o fim todos meus sonhos e objetivos.

## RESUMO

**Introdução:** O futsal é um esporte coletivo caracterizado por movimentos rápidos e de alta intensidade, com frequentes trocas de direções dos atletas, fatos que predispõem os membros inferiores a lesões, tendo maior incidência na articulação do tornozelo. **Objetivo:** Comparar os efeitos de um treinamento proprioceptivo e um treinamento de reforço muscular na estabilidade articular do tornozelo, em atletas de futsal feminino da UFRGS, por meio do teste *Star Excursion Balance Test (SEBT)*. **Métodos:** Foram avaliadas 20 atletas de futsal feminino, com idade entre 18 e 30 anos (média  $22,45 \pm 3,30$ ), sem histórico de lesões nos membros inferiores, nos últimos seis meses, divididas em dois grupos de escolha aleatória. Um grupo realizou um treinamento proprioceptivo e o outro um protocolo de reforço muscular, durante quatro semanas. Foi utilizado o Teste *SEBT* para avaliar as fases pré e pós-intervenção. Para a comparação de médias de ambos os tornozelos, em cada grupo isolado, utilizou-se o Teste T para medidas repetidas. Para a comparação de médias entre os grupos, aplicou-se o Teste T para amostras independentes. Adotou-se 5% ( $p \leq 0,05$ ) como nível de significância e as análises foram realizadas no programa *SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)* versão 18. **Resultados:** Tanto o treinamento proprioceptivo, quanto o de reforço muscular obtiveram resultados estatisticamente significativos nas direções lateral, póstero lateral, posterior, póstero medial e medial, demonstrando boa estabilidade da articulação do tornozelo para qualquer um dos protocolos. Na comparação do pré e pós-intervenção, entre os grupos, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em nenhuma das direções do teste. **Conclusão:** Treinamentos proprioceptivos e treinamentos de reforço muscular, com duração de quatro semanas parecem ser alternativas viáveis e eficazes, no incremento da estabilidade articular do tornozelo, em atletas de futsal feminino da UFRGS.

**Descritores:** equilíbrio postural, estabilidade articular, força muscular.

## ABSTRACT

**Introduction:** The Futsal is a team sport characterized by fast and high intensity moves, with frequent change of directions, facts that predispose lower limb to injuries, with higher incidence in the ankle joint. **Objective:** Comparing the effects of a proprioceptive training and muscle fortification training on the ankle joint stability in female futsal athletes from UFRGS, through the Star Excursion Balance Test (SEBT). **Methods:** Were evaluated 20 female futsal athletes, aged between 18 and 30 years (mean  $22,45 \pm 3,30$ ), without historical of injuries on lower limbs in the last six months, divided into two groups randomly select. One group performed a proprioceptive training and the other a muscle fortification protocol, during four weeks. The SEBT test was used to evaluate pre and post-intervention phases. To compare averages of both ankles, in each isolated groups, the T test for repeated measures was used. To compare the average between groups, the T test for independent samples was applied. The level of significance was set at 5 % ( $p \leq 0,05$ ) and the analyzes were performed using SPSS program (Statistical Package for the Social Sciences) version 18. **Results:** Both proprioceptive training as the muscle fortification training achieved statistically significant results in the directions lateral, posterior lateral, posterior, posterior and medial medial, showing a higher stability of the ankle joint. When comparing the pre and post-intervention between groups there were no statistically significant differences in any of the direction tests. **Conclusion:** Proprioceptive training and muscle building training, lasting four weeks seem to be viable and effective alternatives in increasing joint stability of the ankle, in women's indoor soccer players from UFRGS.

**Key words:** postural balance, joint stability, muscle strength.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	<b>13</b>
Procedimentos de Coleta dos Dados .....	13
Análise estatística.....	14
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>16</b>
<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>24</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>25</b>
<b>ANEXO A</b> .....	<b>28</b>
Normas para publicação da Revista Brasileira de Medicina do Esporte.....	28
<b>APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b> .....	<b>31</b>
<b>APÊNDICE B – AUTORIZAÇÃO DA DIREÇÃO DA ESEFID/UFRGS E COORDENAÇÃO DA CLÍNICA DE FISIOTERAPIA DA ESEFID/UFRGS</b> .....	<b>34</b>
<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO</b> .....	<b>37</b>
<b>APÊNDICE D – DESCRIÇÃO DOS EXERCÍCIOS PROPRIOCEPTIVOS</b> .....	<b>38</b>
<b>APÊNDICE E – DESCRIÇÃO DOS EXERCÍCIOS DE REFORÇO MUSCULAR</b> .....	<b>44</b>
<b>TABELAS</b> .....	<b>46</b>
Tabela 1. Resultados do <i>SEBT</i> pré e pós-intervenção para o tornozelo dominante (D) e não dominante (ND) - grupo reforço muscular.....	46
Tabela 2. Resultados do <i>SEBT</i> pré e pós-intervenção para o tornozelo dominante (D) e não dominante (ND) - grupo reforço muscular.....	46
Tabela 3. Comparação entre a média pré-intervenção dos grupos reforço muscular (R.M.) e propriocepção (P.) no membro dominante (D) e no membro não dominante (ND).....	47
Tabela 4. Comparação entre a média pós-intervenção dos grupos reforço muscular (R.M.) e propriocepção (P.) no membro dominante (D) e no membro não dominante (ND).....	48
<b>FIGURAS</b> .....	<b>49</b>
Figura 1. Direções do <i>Star Excursion Balance Test (SEBT)</i> .....	49
Figura 2. Painel utilizado para execução do <i>Star Excursion Balance Test (SEBT)</i> - Peres et al. (2) .....	

## APRESENTAÇÃO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso foi realizado em forma de artigo seguindo as regras da **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** (ANEXO A).

A pesquisa é de caráter quantitativo do tipo semi experimental, avaliando e comparando os efeitos de um treinamento proprioceptivo com um treinamento de reforço muscular, na articulação do tornozelo de mulheres atletas, nos momentos pré e pós-intervenção. O treinamento ocorreu em Porto Alegre, na Clínica de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Participaram 20 atletas do time de futsal feminino da UFRGS, de 18 a 30 anos. Nenhuma das participantes teve lesões nos membros inferiores nos seis meses anteriores às coletas e, após concordar em participar da pesquisa, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS (Resolução 466/2012). Após a coleta dos dados, esses foram analisados intragrupo e também comparados intergrupo. Os resultados dessa pesquisa expressam a comparação do efeito do treinamento proprioceptivo e do treinamento de reforço muscular na estabilidade articular do tornozelo em atletas de futsal feminino.

**Propriocepção x Reforço Muscular**  
**Na estabilidade do tornozelo em atletas de futsal feminino**

*Proprioception x Muscle Building*

*In the ankle stability in female futsal athletes*

Categoria do artigo: Original

Letícia Oscar Ribas<sup>1</sup> (Formanda de Fisioterapia)

Adriana Moré Pacheco<sup>1</sup> (Fisioterapeuta)

1. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

**Correspondência:** Adriana Moré Pacheco, Escola de Educação Física,  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rua Felizardo, 750. 90690-200 Porto  
Alegre, RS, Brasil. [adrimpacheco@ufrgs.br](mailto:adrimpacheco@ufrgs.br)

## RESUMO

**Introdução:** O futsal é um esporte coletivo caracterizado por movimentos rápidos e de alta intensidade, com frequentes trocas de direções dos atletas, fatos que predispõem os membros inferiores a lesões, tendo maior incidência na articulação do tornozelo. **Objetivo:** Comparar os efeitos de um treinamento proprioceptivo e um treinamento de reforço muscular na estabilidade articular do tornozelo, em atletas de futsal feminino da UFRGS, por meio do teste *Star Excursion Balance Test (SEBT)*. **Métodos:** Foram avaliadas 20 atletas de futsal feminino, com idade entre 18 e 30 anos (média  $22,45 \pm 3,30$ ), sem histórico de lesões nos membros inferiores, nos últimos seis meses, divididas em dois grupos de escolha aleatória. Um grupo realizou um treinamento proprioceptivo e o outro um protocolo de reforço muscular, durante quatro semanas. Foi utilizado o Teste *SEBT* para avaliar as fases pré e pós-intervenção. Para a comparação de médias de ambos os tornozelos, em cada grupo isolado, utilizou-se o Teste T para medidas repetidas. Para a comparação de médias entre os grupos, aplicou-se o Teste T para amostras independentes. Adotou-se 5% ( $p \leq 0,05$ ) como nível de significância e as análises foram realizadas no programa *SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)* versão 18. **Resultados:** Tanto o treinamento proprioceptivo, quanto o de reforço muscular obtiveram resultados significativos nas direções Lateral, Pósterio Lateral, Posterior, Pósterio Medial e Medial, demonstrando uma maior estabilidade da articulação do tornozelo. Na comparação do pré e pós-intervenção entre os grupos não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em nenhuma das direções do teste. **Conclusão:** Um treinamento proprioceptivo e um treinamento de reforço muscular, com duração de quatro semanas são alternativas viáveis e eficazes, no incremento da estabilidade articular do tornozelo, em atletas de futsal feminino da UFRGS.

**Descritores:** equilíbrio postural, instabilidade articular, força muscular

## ABSTRACT

**Introduction:** The Futsal is a team sport characterized by fast and high intensity moves, with frequent change of directions, facts that predispose lower limb to injuries, with higher incidence in the ankle joint. **Objective:** Comparing the effects of a proprioceptive training and muscle fortification training on the ankle joint stability in female futsal athletes from UFRGS, through the Star Excursion Balance Test (SEBT). **Methods:** Were evaluated 20 female futsal athletes, aged between 18 and 30 years, (mean  $22,45 \pm 3,30$ ), without historical of injuries on lower limbs in the last six months, divided into two groups randomly select. One group performed a proprioceptive training and the other a muscle fortification protocol, during four weeks. The SEBT test was used to evaluate pre and post-intervention phases. To compare averages of both ankles, in each isolated groups, the T test for repeated measures was used. To compare the average between groups, the T test for independent samples was applied. The level of significance was set at 5 % ( $p \leq 0,05$ ) and the analyzes were performed using SPSS program (Statistical Package for the Social Sciences) version 18. **Results:** Both proprioceptive training as the muscle fortification training achieved statistically significant results in the directions lateral, posterior lateral, posterior, posterior and medial medial, showing a higher stability of the ankle joint. When comparing the pre and post-intervention between groups there were no statistically significant differences in any of the direction tests. **Conclusion:** Proprioceptive training and muscle building training, lasting four weeks seem to be viable and effective alternatives in increasing joint stability of the ankle, in women's indoor soccer players from UFRGS.

**Key words:** postural balance, joint stability, muscle strength.

## INTRODUÇÃO

O futsal é um esporte coletivo caracterizado por movimentos rápidos e de alta intensidade, em espaços reduzidos e curtos períodos, intercalando com baixas intensidades e algumas pausas, porém não suficientes para haver uma completa recuperação física<sup>1</sup>. Indivíduos que realizam práticas esportivas expõem-se a alterações do pH (acidose metabólica), da temperatura, do fluxo sanguíneo, a perda da homeostasia do cálcio, à lesão, à fadiga muscular e ao acúmulo de produtos do metabolismo celular. Esses fatores são vistos como atenuantes do controle neuromuscular, predispondo os atletas a um maior risco de lesão quando comparados à população em geral<sup>2</sup>.

No futsal, as articulações dos membros inferiores estão mais predispostas a lesões, por serem altamente exigidas nas suas diferentes formas de deslocamentos, mudanças de direções, velocidades e demandas<sup>1</sup>. De acordo com a literatura, as lesões no tornozelo são as mais frequentes no futsal, dentre elas, estão as lesões tendíneas, fraturas, síndromes de impacto, compressões nervosas e, principalmente, as entorses<sup>2</sup>. Sendo assim, é recomendável que periodicamente o atleta seja avaliado a fim de diagnosticar possíveis traumas, vícios posturais e instabilidades articulares, além de inserir em seu treinamento sessões que trabalhem o fortalecimento, o equilíbrio, a propriocepção e a estabilidade articular. Desta forma, se pode conciliar a performance do atleta com a prevenção de lesões, evitando o afastamento do esporte<sup>2</sup>.

O papel mais importante da fisioterapia é a prevenção, onde se propõem orientações, como exercícios que buscam equilíbrio, fortalecimento e alongamento muscular, realizados em conjunto com o preparador físico e o técnico. É necessária a atuação do fisioterapeuta durante os treinamentos, e não somente para reabilitar o atleta. A prevenção, a potencialização máxima das funções do atleta e a orientação de treinamento estão diretamente ligadas ao desempenho do mesmo<sup>2</sup>.

A fisioterapia na prevenção de entorses de tornozelo se baseia principalmente em exercícios de propriocepção e reforço muscular<sup>3</sup>. Embora sejam extremamente importantes para a estabilidade articular, a literatura ainda é escassa a respeito da efetividade destes, assim, mais estudos que avaliem a

estabilidade articular são extremamente relevantes para auxiliar na prevenção e tratamento de entorses no tornozelo, entre outras lesões que o futsal pode ocasionar.

Portanto, o objetivo desse estudo foi comparar os efeitos de um treinamento proprioceptivo e um treinamento de reforço muscular na estabilidade articular do tornozelo, em atletas de futsal feminino da UFRGS, por meio do teste *Star Excursion Balance Test (SEBT)*.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O cálculo amostral foi realizado a partir da fórmula para determinação do tamanho da amostra ( $n$ ), com base na estimativa da média populacional, ideal para amostras com  $N$  delimitado (finito e conhecido), de Santos, Abbud e Abreu<sup>4</sup>, e baseado nos resultados do estudo de Peres *et al.*<sup>5</sup>. Para um nível de significância de 5%, um desvio padrão de 9,6 cm e uma média de 86,9 cm, serão necessárias no mínimo 11 atletas em cada grupo. Prevendo uma possível perda amostral, calculou-se um valor de 10%, sendo então necessárias 12 atletas em cada grupo.

O cálculo foi feito a partir do número de atletas total do time, porém nem todas estavam frequentando assiduamente os treinos, por isso a amostra teve uma redução no número, sendo cada grupo composto por 10 atletas.

A pesquisa realizada é de caráter quantitativa do tipo semi experimental<sup>6</sup>, composta por 20 atletas do time de futsal feminino da UFRGS, com faixa etária de 18 a 30 anos (média  $22,45 \pm 3,30$ ). Como critérios de inclusão, as atletas deveriam ser praticantes da modalidade há mais de um ano e com as articulações dos tornozelos, joelhos e quadris sem histórico de lesões nos últimos seis meses.

Assim que concordavam em participar da pesquisa, as atletas assinavam o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A) aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS, em 02 de abril de 2015 sob o número CAAE 44720715.0.0000.5347, concordando com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

### **Procedimentos de Coleta dos Dados**

As coletas ocorreram sob supervisão direta da pesquisadora, na sala de cinesioterapia da Clínica de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID) da UFRGS, mediante autorização da Direção da ESEFID/UFRGS e Coordenação da Clínica de Fisioterapia (APÊNDICE B).

Foi aplicado um questionário (APÊNDICE C) na sala de avaliação da clínica de fisioterapia, com perguntas objetivando a composição da amostra de acordo com

os critérios de inclusão, e caracterização da amostra final para resultados. Cada participante respondeu individualmente o questionário.

No mesmo dia as atletas realizaram a avaliação pré-intervenção no *Star Excursion Balance Test (SEBT)*. Esse teste consiste em mini agachamentos unipodais, realizados no centro de uma rosa dos ventos, composta por oito direções diferentes com ângulos de 45° entre si (FIGURA 1). O membro inferior que não está apoiado no solo tenta alcançar a maior distância do membro de apoio, em cada uma das oito direções e, quanto maior a distância atingida, maior a demanda sobre os sistemas de equilíbrio e controle neuromuscular, representando uma maior estabilidade no tornozelo<sup>5</sup>. A mensuração ocorreu três vezes em ambos os tornozelos, sendo registrada a média em centímetros. Foi utilizado um painel do estudo de Peres *et al.*<sup>5</sup>, posicionado no chão com a proposta do *SEBT* (FIGURA 2). Na execução das avaliações as atletas deviam colocar as mãos na cintura, manter o pé de apoio todo no solo e manter o peso do corpo apoiado no mesmo.

Após o teste pré-intervenção, cada atleta participou, duas vezes por semana, durante quatro semanas, do treinamento proposto por seu respectivo grupo. Um dos treinamentos foi o de propriocepção, baseado no estudo de Baldaço *et al.*<sup>7</sup>, o qual consistia em exercícios de trabalho proprioceptivo, em diferentes solos e graus de exigência (APÊNDICE D). O outro treinamento foi de reforço muscular, tendo como base o estudo de Beirão e Marques<sup>8</sup>, que consistia em exercícios de fortalecimento para plantiflexores, dorsiflexores, inversores e eversores do tornozelo com faixa elástica da cor prata, evoluindo no grau de exigência (APÊNDICE E). Todos os treinamentos foram realizados para os dois tornozelos. Ao final dos oito encontros, as participantes eram reavaliadas com o *SEBT*, da mesma forma, para ter suas medidas comparadas com o pré-intervenção. Os valores obtidos no pré e no pós-intervenção foram analisados e comparados entre si em ambos os tornozelos. Após a comparação intragrupo, os dados passaram por uma comparação intergrupos, na qual foram comparados os resultados da proposta do treinamento proprioceptivo e do reforço muscular.

### **Análise estatística**

As variáveis quantitativas foram descritas por média e desvio padrão. Para a comparação de pré e pós-intervenção intragrupo das atletas utilizou-se o Teste T

para medidas repetidas. Em seguida os valores foram submetidos ao Teste T para amostras independentes. Ambos os testes tiveram nível de significância fixado em 5% ( $p \leq 0,05$ ) e as análises foram realizadas no programa *SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)* versão 18.

## RESULTADOS

Vinte atletas da equipe de futsal da UFRGS atenderam aos critérios de inclusão do estudo, sem nenhuma desistência durante o processo de coletas.

Após os treinamentos propostos, foi comparado o desempenho dos tornozelos dominante (membro inferior usado no chute) e não dominante (membro inferior do apoio para o chute) das atletas no pré e pós-intervenção pelo Teste *SEBT*, onde os resultados mostraram que tanto o treinamento proprioceptivo, quanto o de reforço muscular obtiveram resultados estatisticamente significativos nas direções lateral, póstero lateral, posterior, póstero medial e medial, demonstrando uma maior estabilidade da articulação do tornozelo (Tabelas 1 e 2).

Também foi realizada a comparação das médias do grupo de propriocepção com as médias do grupo de reforço muscular de tornozelo. Na comparação do pré e pós-intervenção entre estes se encontrou que os dois grupos não tiveram diferenças estatisticamente significativas em nenhuma das direções do teste (Tabelas 3 e 4).

## DISCUSSÃO

O futsal é composto por altos níveis de habilidade técnica, tática e grande demanda por desempenho físico individual, que por exigirem altos esforços dos atletas, acabam predispondo-os a lesões<sup>2</sup>. Quanto ao gênero, a prática do futsal feminino foi autorizada pela Federação Internacional de Futebol de Salão (FIFUSA) em 23 de abril de 1983. Desde então, o número de atletas desta modalidade tem aumentado consideravelmente, havendo também um crescimento no número de competições, tornando-se um esporte profissional no país<sup>7</sup>. Entretanto, apesar de um maior número de praticantes deste esporte, a figura da mulher no futebol ainda não é bem vista na cultura brasileira. De acordo com Goellner<sup>9</sup>, isso se deve à relação entre o futebol e a masculinização da mulher, e a sua representação da feminilidade na sociedade, referenciada por sua beleza, além da falta de incentivo e patrocínio das equipes profissionais nesta área.

Assim, independente do gênero do atleta, esta modalidade esportiva predispõe as articulações dos membros inferiores a lesões, por serem altamente exigidas nas suas diferentes formas de deslocamentos, mudanças de direções, velocidades e demandas<sup>1</sup>.

No futsal as lesões nos membros inferiores são vistas como as mais comuns, com ênfase nas articulações do joelho e tornozelo<sup>1,2,10</sup>. No estudo de Kurata et al.<sup>2</sup>, obtiveram valores de 88,1% para a incidência de lesões nos membros inferiores nessa modalidade. Esse alto índice pode se dar devido às constantes movimentações e dinâmicas que o jogo exige dos atletas, especialmente dos seus tornozelos<sup>2</sup>. Os achados no estudo de Silva et al.<sup>10</sup> relatam que 90% das lesões encontradas foram em membros inferiores, tendo o tornozelo com predominância de 60%.

A entorse de tornozelo tem sido apontada como a lesão mais comum do meio esportivo. Diversos autores também corroboraram com esse dado em pesquisas envolvendo o futsal: no estudo de Baroni<sup>11</sup> foi encontrado o valor de 32,81% de entorses de tornozelo e no de Kurata et al.<sup>2</sup> encontraram 32,35%. Outro estudo concluiu que 75,4% dos jogadores, ao longo de suas carreiras, já sofreram entorses, sendo 63,3% em ambos os tornozelos, 24,5% apenas no

tornozelo do membro dominante e 12,2% apenas no tornozelo do membro não dominante<sup>12</sup>.

Existem diferentes tipos de entorses de tornozelo, baseadas na localização e na gravidade da lesão<sup>1</sup>. As mais comuns são as laterais, com 85%, que acontecem por um movimento combinado de inversão, flexão plantar e rotação interna do tornozelo<sup>13</sup>. As entorses por eversão correspondem a aproximadamente 5%, e afetam os ligamentos deltoide e medial; enquanto as lesões nas sindesmoses (ligamentos laterais do tornozelo que mantêm o encaixe da fíbula e da tíbia) comprometem 10%. As mais graves persistem com sintomas de dor, fraqueza e instabilidade articular, predispondo a recidivas<sup>1,13</sup>.

Quando se fala em entorse articular, temos que pensar nas consequências que esta traz ao atleta, sendo a instabilidade a principal delas, tornando a articulação mais fraca, mais dolorosa e menos funcional<sup>5,13</sup>. As suas causas têm sido impostas a dois fatores: a instabilidade funcional e a instabilidade mecânica. A primeira é definida como o movimento do tornozelo além do limite de sua amplitude de movimento fisiológica, enquanto a segunda é definida como a sensação de instabilidade e/ou presença de entorses recorrentes, pela presença de déficits neuromusculares e proprioceptivos<sup>12</sup>.

A literatura mostra que a instabilidade é responsável pela recidiva da lesão<sup>12</sup>. Sendo assim, é necessária a realização de trabalhos preventivos, com o objetivo de restaurar a força muscular, a marcha, o equilíbrio e a propriocepção. Nesse sentido, buscar avaliar a instabilidade e a estabilidade articular parece ser muito importante para propor um programa adequado, tanto de tratamento, quanto de prevenção. Uma das formas de avaliar a instabilidade é com o instrumento *Star Excursion Balance Test (SEBT)*, que está entre as avaliações mais usadas ultimamente. É um teste de equilíbrio considerado como ferramenta atual, de fácil manuseio, não instrumental e com uma boa relação custo benefício<sup>14</sup>.

O *SEBT* constitui-se em uma rosa dos ventos com oito direções, e consiste em uma série de pequenos agachamentos unilaterais, que tem como objetivo tentar chegar o mais longe possível com a perna oposta, na direção determinada<sup>5</sup>. A perna de apoio requer do tornozelo, joelho e quadril uma amplitude de movimento e uma força adequada, além de propriocepção e controle neuromuscular para executar o teste. Logo, conforme for maior a distância obtida, maior será a demanda sobre os

sistemas de equilíbrio e controle neuromuscular, apontando assim, uma maior estabilidade no tornozelo testado<sup>14</sup>.

Após avaliar a estabilidade do tornozelo, é importante a intervenção do fisioterapeuta com o objetivo de manter ou melhorá-la, para que assim a articulação fique mais estável, e menos predisposta a lesões. Por essa razão, a fisioterapia no esporte vem se tornando cada dia mais indispensável. Levando em consideração o maior grau de competitividade, os atletas acabam se aproximando do seu limite individual, o que os deixa mais suscetíveis a lesões, por isso tamanha importância em realizar um trabalho de prevenção no meio esportivo<sup>2</sup>. Sendo assim, a prevenção é a melhor forma de diminuir o risco de lesões e como consequência proporcionar ao atleta uma melhor performance - muito importante para sua vida esportiva e o sucesso da equipe<sup>2</sup>.

O presente estudo encontrou resultados mostrando que tanto o treinamento proprioceptivo, quanto o de reforço muscular obtiveram resultados significativos. Esses dados vão ao encontro de estudos<sup>11</sup> que relatam que a fisioterapia é efetiva na prevenção de entorses e possíveis sintomas, e também no tratamento, acelerando o processo de reconstituição da integridade do tornozelo. Um dos recursos utilizados pelo fisioterapeuta é o reforço muscular, essencial para uma recuperação rápida, além de ser uma medida preventiva<sup>15</sup>. No caso das entorses de tornozelo em inversão, que são as mais frequentes, os exercícios devem focar nos músculos fibulares, pois essa musculatura fraca tem sido associada a recidivas dessas lesões<sup>16</sup>. No entanto, todos os músculos do tornozelo devem ser fortalecidos bilateralmente. O fortalecimento começa com pouca exigência, por meio de exercícios isométricos contra um objeto imóvel, nas quatro direções de movimento do tornozelo – plantiflexão, dorsiflexão, inversão e eversão - e progride para exercícios resistidos dinâmicos usando pesos de tornozelo, tubos cirúrgicos, ou bandas de resistência elástica<sup>15</sup>.

Na coleta de dados do presente estudo, foi utilizada a banda elástica mais resistente, da cor prata, por tratar-se de indivíduos atletas, os quais já possuem uma musculatura considerável. A partir do protocolo do estudo de Beirão e Marques<sup>8</sup>, com exercícios para plantiflexores, dorsiflexores, inversores e eversores, realizando repetições progressivas semanalmente, foi possível obter resultados expressivos analisando os dados pré e pós-intervenção (Tabela 1). As atletas do grupo de reforço muscular, quando reavaliadas, demonstraram aumentos

estatisticamente significativos nas distâncias do Teste *SEBT*, nas direções lateral, pósterolateral, posterior, pósteromedial e medial, obtendo então uma melhor estabilidade articular do tornozelo, auxiliando a prevenir entorses.

Tendo em vista a importância do desequilíbrio muscular nas entorses, o estudo de Liotto<sup>1</sup> teve como objetivo avaliar as razões de torque e ativação, a potência e o trabalho realizados pela musculatura inversora e eversora do tornozelo de atletas profissionais de futsal, que sofreram entorse por inversão. A amostra foi constituída de 7 atletas, com idade de 14 a 28 anos, com entorse unilateral de tornozelo. Como resultado, apenas a razão de torque funcional inversora demonstrou interação no efeito lesão, o que mostrou que após a reabilitação conservadora, esses atletas readquiriram sua capacidade de geração de força pelas musculaturas eversoras e inversoras, possibilitando jogar normalmente.

Já o estudo de Docherty<sup>17</sup> teve como objetivo analisar os efeitos de exercícios de fortalecimento do tornozelo no sentido da posição comum e do desenvolvimento de força em indivíduos com tornozelos funcionalmente instáveis. A amostra era composta de 20 estudantes saudáveis, com história de instabilidade funcional do tornozelo, eles foram divididos em um grupo de treinamento e um grupo controle. O primeiro realizou um protocolo de treinamento de força de 6 semanas, usando tubos de borracha 3 vezes por semana. O segundo não realizou nenhum treinamento. O grupo que realizou reforço muscular obteve melhores resultados na força em relação ao controle, mostrando que o fortalecimento de tornozelo é importante em indivíduos de tornozelos instáveis.

Pensando na prevenção, o estudo de Beirão et al.<sup>8</sup> realizou, com 26 atletas juvenis do Criciúma Esporte Clube pertencentes a uma faixa etária de 15 a 17 anos, um protocolo preventivo, por quatro semanas. Eles buscavam analisar a incidência de entorses do tornozelo e recidivas durante dois anos, bem como seus fatores associados. Foi abordado como objetivo da fase intermediária do tratamento desta lesão, a recuperação funcional da musculatura e da propriocepção, prejudicada pela lesão ligamentar. Por meio de exercícios de fortalecimento muscular, com foco nos fibulares e no alongamento do tríceps sural. O encerramento dessa fase acontece com o restabelecimento da mobilidade articular e o desaparecimento da dor. Na última fase é realizado o trabalho para retornar às atividades, onde são incluídos exercícios de força, agilidade, amplitude

e propriocepção, já realizando corridas, saltos e treinamentos específicos para o esporte.

A propriocepção é um mecanismo de percepção corporal que, a partir dos estímulos aferentes dos movimentos e posição mantém o controle postural<sup>7</sup>. Quando alterada aumenta o risco de quedas e instabilidade articular além de alterar o controle motor e desempenho funcional da articulação<sup>2,5,13</sup>.

Os exercícios de propriocepção evidenciam uma grande ação profilática e de reabilitação em lesões musculoesqueléticas. A estimulação constante gera adaptação dos receptores sensoriais, uma das principais bases neurais para adaptação perceptual, o que explica os ganhos proporcionados por esse tipo de exercício<sup>5,7</sup>. Possibilitando a rápida reabilitação do indivíduo, permitindo a realização das atividades com o mesmo desempenho que obtinha anteriormente, e prevenindo novas lesões<sup>5,7,8</sup>. Alguns autores<sup>5,14,18</sup> ainda demonstraram que com estes exercícios os membros inferiores são capazes de trazer melhorias significativas no desempenho do equilíbrio dinâmico, e têm sido avaliados pelo *Star Excursion Balance Test (SEBT)*, assim como o presente estudo.

Os exercícios proprioceptivos exigem do sistema sensorial uma forma mais adequada para obtenção de informações referentes à sensação de movimento e posição articular, sem que se utilize de visão, audição e tato<sup>7</sup>. Eles causam distúrbios no sistema de *feedback* sensorial que, por meios do treinamento, acabam promovendo respostas reflexas dinâmicas, melhorando, por sua vez, o controle neuromuscular<sup>5</sup>.

No estudo de Fazio et al<sup>19</sup>, utilizou-se uma amostra de 22 atletas de basquete, com o objetivo de investigar a eficácia da propriocepção na entorse de tornozelo. Elas realizaram o treino todos os dias com duração de trinta minutos e, como resultado, obtiveram a redução das entorses. Portanto, é de suma importância inserir exercícios dinâmicos e multidirecionais no programa de exercícios proprioceptivos, com progressão e foco na flexibilidade, agilidade, força, treino do gesto esportivo e pliometria. Também se deve desafiar o atleta, abordando os diferentes planos de movimentos, com uma abordagem multissensorial, começando em superfícies estáveis com apoio bilateral e progredindo para superfícies instáveis com apoio unilateral, e finalizando com exercícios esportivos<sup>8</sup>, assim como foi utilizado e detalhado nos estudos de Baldaço et al.<sup>7</sup>.

Os exercícios proprioceptivos estimulam a atividade da musculatura atuante no tornozelo, o que ajuda a explicar o incremento na estabilidade em atletas. Como no estudo de Cimadoro<sup>20</sup>, que avaliou 13 atletas de futebol, rugby e handebol com o tornozelo estável. Eles permaneciam em apoio unipodal durante cinco segundos, em três tipos de pranchas de equilíbrio. Os resultados evidenciaram grande ativação dos músculos tibial anterior, fibular longo, sóleo e extensor longo dos dedos, demonstrando o benefício do treinamento proprioceptivo.

Já o estudo de Rasool e George<sup>18</sup>, teve como amostra 16 atletas sem lesão para um treinamento proprioceptivo de quatro semanas. Após avaliar com o Teste *SEBT* na segunda e na quarta semana, os atletas obtiveram uma melhora significativa comparando o pré e pós-intervenção, e também comparados ao grupo controle. Peres *et al.*<sup>5</sup>, avaliaram, no Teste *SEBT*, 11 atletas de voleibol feminino sem lesão no tornozelo, que realizaram um protocolo com seis exercícios proprioceptivos, três vezes por semana ao longo de um mês. Os resultados mostraram melhora significativa na estabilidade articular do tornozelo comparando o pré e pós-intervenção.

De modo geral, a propriocepção pode ser vista como essencial na prevenção de lesões e como uma conseqüente aliada ao proporcionar a melhoria no desempenho esportivo. Sem dúvida, deve ser incluída no treinamento do atleta para obtenção de bons resultados. Pelas razões apresentadas, exercícios proprioceptivos também foram analisados no presente estudo. Após serem avaliadas pelo Teste *SEBT*, foi realizado um protocolo adaptado de Baldaço *et al.*<sup>7</sup>, onde as atletas realizavam exercícios progressivos de propriocepção, desde o solo até cama elástica, balancinho e pranchas de equilíbrio. A partir da análise de dados, foi visto que as distâncias pós-intervenção no Teste *SEBT* obtiveram um aumento significativo comparadas à pré-intervenção, nas direções Lateral, Pósterio Lateral, Posterior, Pósterio Medial e Medial (Tabela 2). Demonstrando uma melhor estabilidade na articulação do tornozelo, e auxiliando na diminuição do risco de entorses.

Após a análise de dados pré e pós-intervenção de cada treinamento, foram comparados os valores entre os dois grupos, e como resultado não houve diferença estatisticamente significativa em nenhuma das direções do Teste *SEBT* (Tabelas 3 e 4). Não foram encontrados estudos que abordassem a comparação desses dois

tipos de exercícios, apenas protocolos que continham os dois treinamentos, cujo demonstravam melhor estabilidade de tornozelo após realizá-los<sup>2,3,5,8</sup>.

A efetividade destes pode ser explicada pela grande ativação de músculos estabilizadores dos membros inferiores quando realizados. A literatura, corroborando com o estudo, traz que os dois tipos de treinamento são extremamente importantes para a prevenção e o tratamento de entorses e outras lesões<sup>2,3,5,8</sup>. Por isso, é importante ressaltar que em um trabalho fisioterapêutico, tanto de reabilitação, quanto de prevenção, devem ser realizados em conjunto exercícios proprioceptivos e de reforço muscular, para uma melhor estabilidade de tornozelo e, conseqüentemente, um melhor desempenho esportivo.

## **CONCLUSÃO**

A partir do estudo realizado pôde-se observar que um treinamento proprioceptivo e um treinamento de reforço muscular, com duração de quatro semanas, parecem ser alternativas viáveis e eficazes no incremento da estabilidade articular do tornozelo, em atletas de futsal feminino da UFRGS.

Vale ressaltar que mesmo com resultados significativos para a eficácia dos treinamentos, não há consenso em relação ao tempo de treinamento e frequência semanal. Cada protocolo apresenta uma proposta diferente, porém sempre relacionando exercícios que envolvam força e propriocepção, de diversas formas e com propostas de evoluções graduais<sup>5</sup>.

## REFERÊNCIAS

1. Liotto GJ. Avaliação funcional de eversores e inversores de tornozelo em atletas de uma equipe de futsal. Porto Alegre, 2008.114f. Dissertação em Ciências do Movimento Humano – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.
2. Kurata DM, Junior JM, Nowotny JP. Incidência de Lesões em Atletas Praticantes de Futsal. Iniciação Científica CESUMAR 2007;9:45-51.
3. Silvestre MV, Lima WC. Importância do treinamento proprioceptivo na reabilitação de entorse de tornozelo. Fisioterapia em Movimento, Curitiba, v.16, n.2, p.27-34, abr./jun./2003.
4. Santos GR, Abbud EL, Abreu AJ. Determination of the size of samples: a introduction for new researchers. Rev Cient Symposium 2007;5:59-65
5. Peres MM, Cecchini L, Pacheco I, Pacheco AM. Avaliação do efeito do treinamento proprioceptivo na estabilidade articular do tornozelo em atletas de voleibol. Rev Bras Med Esporte 2014; vol. 20, no. 2.
6. Gaya A. Ciências do movimento humano: introdução à metodologia da pesquisa. Artmed, 2008. ISBN 8536316551.
7. Baldaço FO, Cadó VP, Souza J, Mota CB, Lemos JC. Análise do treinamento proprioceptivo no equilíbrio de atletas de futsal feminino. Fisioter Mov. 2010;23:183-92.
8. Beirão ME, Marques TAR. Estudo dos fatores desencadeantes da entorse do tornozelo em jogadores de futebol e elaboração de um programa de fisioterapia preventiva. Revista de Pesquisa e Extensão em Saúde, Criciúma, v. 3(1), p. 1-7, jan./dez., 2007.

9. Goellner SV. Mulheres e futebol no Brasil. *Rev Bras Educ Fís Esporte*. 2005;19(2):143-51
10. Silva, et al. Perfil de lesões desportivas em atletas de futsal feminino de Marília. *ComScientiae Saúde*, vol. 10, núm. 2, 2011, pp. 249-255.
11. Baroni B, Leal F, Oliveira M, Junior E. Incidência de entorses de tornozelo em atletas adolescentes de futebol e futsal. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2005, 11, pp. 788-791.
12. Baroni MB, Generosi RA, Junior ECPL. Incidence and factors related to ankle sprains in athletes of futsal national teams. *Fisioter. Mov.* 2008 out/dez;21(4):79-88
13. Pacheco AM, Vaz M, Pacheco I. Avaliação do tempo de resposta eletromiográfica em atletas de voleibol e não atletas que sofreram entorse de tornozelo. *Rev Bras Med Esporte*. 2005;11:325-30.
14. Hertel J, Braham R, Hale S, Olmsted L. Simplifying the Star Excursion Balance Test: analyses of subjects with and without ankle instability. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2006;36:131-137.
15. Mattacola CJ, Dwyer MK. Rehabilitation of the ankle after acute sprain or chronic instability. *J Athletic Train* 2002; 37:413–429.
16. Hartsell HD, Spaulding SJ. Eccentric/ concentric ratios at selected velocities for the invertor and evertor muscles of the chronically unstable ankle. *Br J Sports Med*. 1999;33:255–258.
17. Docherty CL, Moore JH, Arnold BL. Effects of Strength Training on Strength Development and Joint Position Sense in Functionally Unstable Ankles. *Journal of Athletic Training* 1998;33(4):310-314

18. Rasool J, George K. The impact of single-leg dynamic balance training on dynamic stability. *PhysTher in Sport*, 2007;8(4):177-84.
19. Fazio RA, Toledo F, Poggetti VL. A importância do treinamento proprioceptivo em atletas de basquete como forma de prevenção de entorse de tornozelo. *Rev. Ciência e Saúde*. 2009; p. 53.
20. Cimadoro G, Paizis C, Alberti G, Babault N. Effects of diferente unstable supportson EMG activity and balance. *Neuroscience Letters* 2013; 548:228-32.

## ANEXO A

### Normas para publicação da Revista Brasileira de Medicina do Esporte

Página de rosto: deve conter (1) categoria do artigo; (2) o título do artigo, que deve ser objetivo, mas informativo em português e inglês com até 80 caracteres; (3) nomes completos dos autores; instituição; formação acadêmica de origem (a mais relevante); cidade, estado e país; (4) nome do autor correspondente, com endereço completo, telefone e e-mail. A titulação dos autores não deve ser incluída.

Resumo: deve conter (1) o resumo em português e em inglês, com não mais do que 300 palavras, estruturado somente nos artigos originais de forma a conter introdução objetiva, métodos, resultados e conclusão.

Palavras-chave: deve conter três a cinco palavras-chave que não constem no título do artigo. Usar obrigatoriamente em português termos baseados nos descritores em Ciências da Saúde (DeCS) ([www.decs.bireme.br](http://www.decs.bireme.br)), e em inglês apresentar keywords baseados no Medical Subject-Heading (MeSH), do Index Medicus (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/>).

Introdução: deve conter (1) justificativa objetiva para o estudo, com referências pertinentes ao assunto, sem realizar uma revisão extensa; (2) objetivo do artigo.

Materiais e Métodos: deve descrever o experimento (quantidade e qualidade) e os procedimentos em detalhes suficientes que permitam a outros pesquisadores reproduzirem os resultados ou darem continuidade ao estudo. Deve conter: (1) descrição clara da amostra utilizada; (2) termo de consentimento para estudos experimentais envolvendo humanos; (3) identificação dos métodos, aparelhos (fabricantes e endereço entre parênteses) e procedimentos utilizados de modo suficientemente detalhado, de forma a permitir a reprodução dos resultados pelos leitores; (4) descrição breve e referências de métodos publicados, mas não amplamente conhecidos; (5) descrição de métodos novos ou modificados; (6) quando pertinente, incluir a análise estatística utilizada, bem como os programas utilizados.

Resultados: deve conter (1) apresentação dos resultados em sequência lógica, em forma de texto, tabelas e figuras; evitar repetição excessiva de dados em tabelas ou figuras e no texto; (2) enfatizar somente observações importantes.

Discussão: deve conter (1) ênfase nos aspectos originais e importantes do estudo, evitando repetir em detalhes dados já apresentados na Introdução e nos Resultados; (2) relevância e limitações dos achados, confrontando com os dados da literatura, incluindo implicações para futuros estudos.

Conclusões: especificar apenas as conclusões que podem ser sustentadas, junto com a significância clínica (evitando excessiva generalização). Tirar conclusões baseadas nos objetivos e hipóteses do estudo. A mesma ênfase deve ser dada a estudos com resultados negativos ou positivos. Recomendações podem ser incluídas, quando relevantes.

Referências: devem ser numeradas na sequência em que aparecem no texto, em formato sobrescrito. As referências citadas somente em legendas de tabelas ou figuras devem ser numeradas de acordo com uma sequência estabelecida pela primeira menção da tabela ou da figura no texto. O estilo das referências bibliográficas deve seguir as regras do Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals. Exemplos:

1) Artigo padrão em periódico: (deve-se listar todos os autores; se o número ultrapassar seis, colocar os seis primeiros, seguidos por et al.): You CH, Lee KY, Chey RY, Mrnguy R. Electrocardiographic study of patients with unexplained nausea, bloating and vomiting. *Gastroenterology*. 1980;79(2):311-4.

2) Autor institucional: The Royal Marsden Hospital Bone-Marrow Transplantation Team. Failure of syngeneic bone-marrow graft without preconditioning in post-hepatitis marrow aplasia. *Lancet*. 1977;2(8041):742-4.

3) Livro com autor(es) responsáveis por todo o conteúdo: Armour WJ, Colson JH. *Sports injuries and their treatment*. 2nd ed. London: Academic Press; 1976.

4) Livro com editor(es) como autor(es): Diener HC, Wilkinson M, editors. *Drug-induced headache*. New York: Springer-Verlag; 1988.

5) Capítulo de livro: Weinstein L, Swartz MN. Pathologic properties of invading microorganisms. In: Sodeman WA Jr, Sodeman WA, editors. *Pathologic physiology: mechanisms of disease*. Philadelphia: Saunders; 1974. p.457-72

**TABELAS:** as tabelas devem ser elaboradas em espaço 1,5, devendo ser planejadas para ter como largura uma (8,7cm) ou duas colunas (18 cm). Cada tabela deve possuir um título sucinto; itens explicativos devem estar ao pé da tabela. A tabela deve conter médias e medidas de dispersão (DP, EPM, etc.), não devendo conter casas decimais irrelevantes. As abreviaturas devem estar de acordo com as utilizadas no texto e nas figuras. Os códigos de identificação de itens da tabela devem estar listados na ordem de surgimento no sentido horizontal e devem ser identificados pelos símbolos padrão.

**FIGURAS:** serão aceitas figuras em preto-e-branco. Imagens coloridas poderão ser publicadas quando forem essenciais para o conteúdo científico do artigo. Nestes casos, o custo será arcado pelos autores. As figuras devem ser impressas com bom contraste e largura de uma coluna (8,7cm) no total.

**Recomendações para artigos submetidos à Revista Brasileira de Medicina do Esporte**

<b>Tipo de Artigo</b>	<b>Resumo</b>	<b>Número de palavras**</b>	<b>Referências</b>	<b>Figuras</b>	<b>Tabelas</b>
Original	Estruturado máximo 300 palavras	2.500	30	10	6
Revisão*/ Revisão Sistemática/ Meta-análise	Não estruturado máximo 300 palavras	4.000	60	3	2
Atualização	Não estruturado máximo 300 palavras	4.000	60	3	2

\*a convite dos Editores; \*\* excluindo resumo, referências, tabelas e figuras.

## APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa acadêmica intitulada **“Propriocepção e reforço muscular na estabilidade do tornozelo em atletas de futsal feminino”**, como Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Fisioterapia da UFRGS da aluna Letícia Oscar Ribas, orientado pela Prof. Dra. Adriana Moré Pacheco. Esta pesquisa tem como principal objetivo comparar o efeito de um treinamento proprioceptivo com o de um treinamento de reforço muscular sobre a estabilidade articular de tornozelo por meio do teste *Star Excursion Balance Test (SEBT)* em atletas de futsal. As atletas serão divididas em dois grupos, onde um fará o treino de propriocepção e o outro o de reforço muscular. A avaliação será realizada antes e depois dos tratamentos propostos, através do Teste *SEBT*, que consiste em uma série de mini agachamentos unilaterais realizados durante a tentativa de chegar o mais longe possível em uma determinada direção com a perna oposta. Cada atleta será testada duas vezes, uma vez sem o treinamento e a segunda vez após o treinamento. Essa coleta prevê um total de dois meses para ser realizada.

Os protocolos de treinamento obedecerão aos cuidados de fadiga muscular, conforme descrição na metodologia, por meio do controle do tempo de repouso entre cada execução. O risco existente é mínimo, se tratando de a atleta ser exposta ao desequilíbrio do próprio corpo, por ficar em apoio com um só membro, durante o teste que dura em média 10 minutos. Caso haja o desequilíbrio da participante como previsto, tanto durante a avaliação do Teste *SEBT* quanto de qualquer exercício dos protocolos de treinamentos, será instituído um dispositivo de segurança durante cada avaliação. Esse dispositivo compreende a permanência de um sujeito em frente a participante que a acompanhará durante o movimento da unilateralidade em toda a execução do teste e fornecerá suporte de apoio com os membros superiores se for necessário para evitar um desequilíbrio da participante e por consequência um erro na avaliação do teste. Em caso de ocorrer alguma lesão a atleta será encaminhada a um serviço de ortopedia/traumatologia de urgência, na cidade de Porto Alegre, para avaliação médica onde será submetida à avaliação de um médico traumatologista. A atleta será acompanhada pela pesquisadora responsável e transportada em veículo

particular da pesquisadora responsável. A avaliação não causa dor ou desconforto. Os resultados dessa avaliação permitirão a obtenção de dados a respeito da estabilidade das articulações dos tornozelos e indicações futuras para prevenção e tratamento da instabilidade do tornozelo.

A avaliação não causa dor ou desconforto. Os resultados dessa avaliação permitirão a obtenção de dados a respeito da instabilidade da articulação do tornozelo, seus fatores de risco e tratamento. O que é de grande importância, uma vez que pode auxiliar na prevenção de lesões, bem como proporcionar o retorno precoce da atleta às suas rotinas.

Durante a pesquisa você tem o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato, com a pesquisadora ou com o Comitê de Ética em Pesquisa (telefones abaixo).

Você tem garantido o seu direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão. As informações desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

Eu, \_\_\_\_\_, após a leitura desse documento e ter tido a oportunidade de conversar com a pesquisadora responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informada, ficando claro para mim que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetida, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade e esclarecimentos sempre que desejar.

Diante do exposto (  ) ACEITO (  ) NÃO ACEITO participar desse estudo, assinando as duas vias do termo de consentimento livre e esclarecido.

\_\_\_\_\_  
Assinatura da atleta (maior de 18 anos)

\_\_\_\_\_  
Assinatura da acadêmica

\_\_\_\_\_  
Assinatura da pesquisadora responsável

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2015.

Dados da acadêmica:

Nome: Letícia Oscar Ribas

Telefone: (51) 81242100

Endereço eletrônico: [letidilon\\_20@hotmail.com](mailto:letidilon_20@hotmail.com)

Dados da pesquisadora responsável:

Nome: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Adriana Moré Pacheco

Telefone: (51) 33085795

Endereço eletrônico: [adripacheco@ufrgs.br](mailto:adripacheco@ufrgs.br)

Dados do CEP responsável pela autorização da pesquisa:

Nome da secretária executiva: Márcia Moeller

Endereço: Avenida Paulo Gama, 110 – 7º andar – Porto Alegre/RS – CEP: 90040-060

Telefone: (51) 3308-4085 ou (51) 3308-3629

Endereço eletrônico: [pro-reitoria@propesq.ufrgs.br](mailto:pro-reitoria@propesq.ufrgs.br)

## **APÊNDICE B – AUTORIZAÇÃO DA DIREÇÃO DA ESEFID/UFRGS E COORDENAÇÃO DA CLÍNICA DE FISIOTERAPIA DA ESEFID/UFRGS**

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa acadêmica intitulada **“Propriocepção e reforço muscular na estabilidade do tornozelo em atletas de futsal feminino”**, como Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Fisioterapia da UFRGS da aluna Letícia Oscar Ribas, orientado pela Prof. Dra. Adriana Moré Pacheco. Esta pesquisa tem como principal objetivo comparar os efeitos de um treinamento proprioceptivo e um treinamento de reforço muscular na estabilidade articular do tornozelo, em atletas de futsal feminino da UFRGS. As atletas serão divididas em dois grupos, onde um fará o treino de propriocepção e o outro o de reforço muscular. A avaliação será realizada antes e depois dos tratamentos propostos, através do Teste *SEBT*, que consiste em uma série de mini agachamentos unilaterais realizados durante a tentativa de chegar o mais longe possível em uma determinada direção com a perna oposta. Cada atleta será testada duas vezes, uma vez sem o treinamento e a segunda vez após o treinamento. Essa coleta prevê um total de dois meses para ser realizada.

Os protocolos de treinamento obedecerão aos cuidados de fadiga muscular, conforme descrição na metodologia, por meio do controle do tempo de repouso entre cada execução. O risco existente é mínimo, se tratando de a atleta ser exposta ao desequilíbrio do próprio corpo, por ficar em apoio com um só membro, durante o teste que dura em média 10 minutos. A avaliação não causa dor ou desconforto. Os resultados dessa avaliação permitirão a obtenção de dados a respeito da instabilidade da articulação do tornozelo, seus fatores de risco e tratamento. O que é de grande importância, uma vez que pode auxiliar na prevenção de lesões, bem como proporcionar o retorno precoce da atleta às suas rotinas.

O risco existente é mínimo, em se tratando de a estudante ser exposta a desequilíbrio do próprio corpo, por ficar em apoio com um só membro durante o teste que dura em média 10 minutos, o total para os dois membros inferiores. Caso haja o desequilíbrio da participante como previsto, será instituído um dispositivo de segurança durante cada avaliação. Esse dispositivo compreende a permanência de um sujeito em frente a participante que a acompanhará

durante o movimento da unilateralidade em toda a execução do teste e fornecerá suporte de apoio com os membros superiores se for necessário para evitar um desequilíbrio da participante e por consequência um erro na avaliação do teste. Em caso de ocorrer alguma lesão a atleta será encaminhada a um serviço de ortopedia/traumatologia de urgência, na cidade de Porto Alegre, para avaliação médica onde será submetida à avaliação de um médico traumatologista. A atleta será acompanhada pela pesquisadora responsável e transportada em veículo particular da pesquisadora responsável. A avaliação não causa dor ou desconforto. Os resultados dessa avaliação permitirão a obtenção de dados a respeito da estabilidade das articulações dos tornozelos e indicações futuras para prevenção e tratamento da instabilidade do tornozelo.

Para a participação na pesquisa as atletas deverão assinar o termo de consentimento livre e esclarecido. Durante a pesquisa as atletas terão o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer esclarecimento, bastando para isso entrar em contato, com a pesquisadora ou com o Comitê de Ética em Pesquisa (telefones informados no final desse termo). Elas também terão garantido o seu direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão. Além disso, informações desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

Eu, \_\_\_\_\_, Diretor da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da ESEFID/UFRGS, autorizo que essa pesquisa seja realizada com as atletas femininas de futsal que treinam nas dependências da Escola de Educação Física da UFRGS.

Eu, \_\_\_\_\_, Coordenadora da Clínica de Fisioterapia da ESEFID/UFRGS, autorizo que essa pesquisa seja realizada com as atletas femininas de futsal da UFRGS nas dependências da Clínica de Fisioterapia da ESEFID/UFRGS.

Dados da acadêmica:

Nome: Letícia Oscar Ribas

Telefone: (51) 81242100

Endereço eletrônico: [letidilon\\_20@hotmail.com](mailto:letidilon_20@hotmail.com)

Dados da pesquisadora responsável:

Nome: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Adriana Moré Pacheco

Telefone: (51) 33085795

Endereço eletrônico: [adripacheco@ufrgs.br](mailto:adripacheco@ufrgs.br)

Dados do CEP responsável pela autorização da pesquisa:

Nome da secretária executiva: Márcia Moeller

Endereço: Avenida Paulo Gama, 110 – 7º andar – Porto Alegre/RS – CEP: 90040-060

Telefone: (51) 3308-4085 ou (51) 3308-3629

Endereço eletrônico: [pro-reitoria@propesq.ufrgs.br](mailto:pro-reitoria@propesq.ufrgs.br)

**APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO**

1. Código:
2. Idade: \_\_\_\_\_ anos em 2015      D.N.: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_
3. Peso: \_\_\_\_\_ kg      Estatura: \_\_\_\_\_ cm
4. Joga futsal há quanto tempo? \_\_\_\_\_
5. Qual o membro inferior dominante? ( ) Direito ( ) Esquerdo
6. Usa alguma proteção no tornozelo para jogar? ( ) Sim ( ) Não
7. Qual? ( ) Tornozeleira ( ) Atadura ( ) Bandagem ( ) Outros.  
Qual? \_\_\_\_\_
8. Qual a frequência de treinos/ semana? ( ) 01 ( ) 02 ( ) 03 ( ) 04 ( ) 05
9. Quantas horas de treino cada vez? ( ) 01 ( ) 02 ( ) 03 ( ) 04 ( ) 05
10. Realiza alguma outra modalidade esportiva? ( ) Sim ( ) Não
11. Qual (is) modalidade(s)? \_\_\_\_\_
12. Quantas vezes por semana? ( ) 01 ( ) 02 ( ) 03 ( ) 04 ( ) 05
13. Quantas horas cada vez? ( ) 01 ( ) 02 ( ) 03 ( ) 04 ( ) 05
14. Faz academia? ( ) Sim ( ) Não
15. Quantas vezes por semana? ( ) 01 ( ) 02 ( ) 03 ( ) 04 ( ) 05
16. Quantas horas de academia cada vez? ( ) 01 ( ) 02 ( ) 03 ( ) 04 ( ) 05
17. Já teve entorse de tornozelo? ( ) Sim ( ) Não
18. Qual tornozelo? ( ) Direito ( ) Esquerdo
19. Quantas vezes? \_\_\_\_\_ no direito \_\_\_\_\_ no esquerdo
20. Quando foi o último episódio? \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_ E
21. Sabe se possui instabilidade (falseio) no tornozelo? ( ) Sim ( ) Não possui  
( ) Não sei

## APÊNDICE D – DESCRIÇÃO DOS EXERCÍCIOS PROPRIOCEPTIVOS

Cada semana corresponde a um incremento na proposta de realização dos exercícios. O protocolo tem duração de 4 semanas e cada semana tem um período de 1 hora e meia de treinamento.

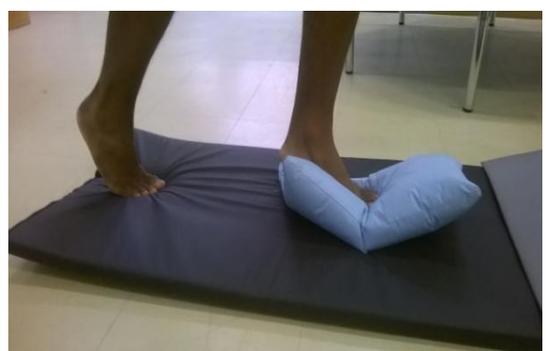
### Semana 1:

– A atleta caminhará sobre uma linha de 10 metros desenhada no chão. Com um pé em frente ao outro. Atleta vai andando de frente e volta andando de costas.

Duas repetições.



– A atleta caminhará sobre uma trilha de 10 metros contendo diferentes planos intercalados (colchonetes, piso, travesseiros, etc.), utilizando os seguintes apoios: calcanhar, ponta dos pés e bordas lateral e medial dos pés. Atleta vai andando de frente e volta andando de costas. Duas repetições.



**Semana 2:**

– Com apoio unipodal, na prancha de equilíbrio, a atleta passará objetos para a pesquisadora que estará atrás, girando apenas o tronco, apoiando-se primeiro com a perna direita e depois com a esquerda. Os joelhos deverão estar em extensão. Três repetições para cada membro.



– A atleta executará um total de três agachamentos por duas séries, com braços à frente e o apoio de um pé só; a outra perna permanecerá em flexão de quadril e joelho. Trocar a perna para que a execução seja bilateral.



### **Semana 3:**

– Em apoio unipodal, buscará manter o equilíbrio no disco de equilíbrio. Realizando bilateralmente. A duração de cada apoio será de 30 segundos e 03 repetições para cada membro.

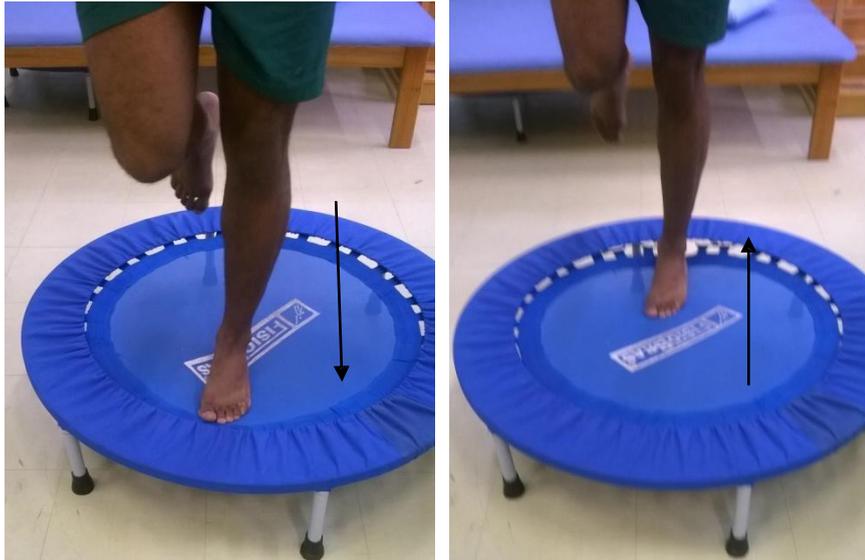


– A atleta executará três agachamentos com os braços à frente e com o apoio unipodal sobre o balancim (evolução: execução com olhos fechados). Realizando bilateralmente.

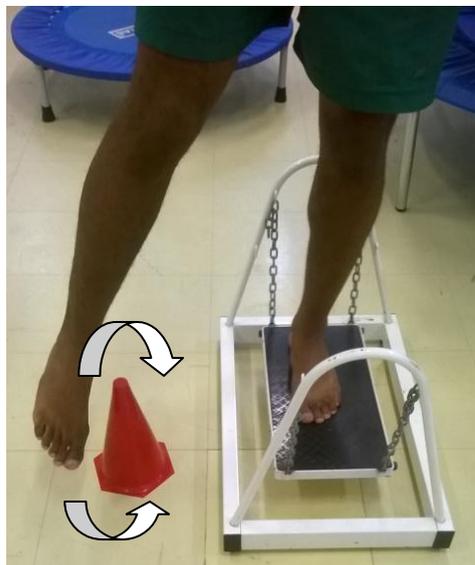


– A atleta pulará na cama elástica com apoio unipodal e realizará deslocamentos laterais e para frente e para trás. Cinco repetições para cada direção e realizado bilateralmente.



**Semana 4:**

– Usando o balancim, atleta com os olhos fechados tentará manter o equilíbrio enquanto desenha dois círculos no ar, no sentido horário, ao redor de um cone. Trocar a perna e repete o exercício no mesmo sentido horário. Após, repete todo o exercício para o sentido anti-horário, realizando bilateralmente.



– A atleta permanecerá na cama elástica com apoio unipodal, realizando gestos esportivos de futsal. A duração de cada apoio será de 30 segundos e 03 repetições para cada membro.



– Em apoio unipodal no disco de equilíbrio, tentando pegar a bola de tênis jogada pelos pesquisadores. A duração de cada apoio será de 30 segundos e 03 repetições para cada membro.



\* Protocolo adaptado de Baldaço, *et al.* (2010).

## APÊNDICE E – DESCRIÇÃO DOS EXERCÍCIOS DE REFORÇO MUSCULAR

Cada semana corresponde a um incremento no número de repetições dos exercícios executados com resistência elástica da cor prata (alta resistência) para cada musculatura de tornozelo. Após cada série, troca o membro e repete a série.

**Semana 1:** Três séries de dez repetições;

**Semana 2:** Três séries de vinte repetições;

**Semana 3:** Três séries de trinta repetições;

**Semana 4:** Três séries de quarenta repetições.

\* Protocolo adaptado de Beirão e Marques (2007).

- Dorsiflexores de tornozelo;



- Plantiflexores de tornozelo;



- Eversores de tornozelo;



- Inversores de tornozelo.



\* Protocolo adaptado de Beirão e Marques (2007).

## TABELAS

**Tabela 1.** Resultados do *SEBT* pré e pós-intervenção para o tornozelo dominante (D) e não dominante (ND) - grupo reforço muscular.

Direção	Valor pré (cm)   DP	Valor pós (cm)   DP	P
Anterior (D)	71,393 (± 4,23)	72,126 (±4,639)	0,493
Ântero lateral (D)	74,4 (±3,929)	75,58 (±4,218)	0,251
Lateral (D)	76,226 (±4,414)	78,74 (±5,063)	0,044*
Pósteros lateral (D)	77,373 (±6,379)	82,7 (±5,806)	0,002*
Posterior (D)	76,283 (±8,383)	84,95 (±8,089)	0,001*
Pósteros medial (D)	67,943 (±7,105)	76,013 (±7,398)	<0,001*
Medial (D)	58,396 (±7,766)	66,01 (±8,346)	<0,001*
Ântero medial (D)	63,456 (±3,624)	64,183 (±4,854)	0,531
Anterior (ND)	71,333 (±4,192)	72,396 (±5,449)	0,291
Antero lateral (ND)	74,496 (±4,344)	75,443 (±4,902)	0,349
Lateral (ND)	76,65 (±5,707)	80,366 (±5,82)	0,009*
Pósteros lateral (ND)	78,44 (±7,06)	83,623 (±6,903)	0,009*
Posterior (ND)	79,09 (±8,073)	84,69 (±8,902)	0,01*
Pósteros medial (ND)	72,356 (±6,910)	76,683 (±7,911)	0,021*
Medial (ND)	60,953 (±7,825)	66,643 (±9,952)	0,001*
Antero Medial (ND)	63,84 (±4,522)	64,733 (±5,039)	0,210

\*p ≤0,05

**Tabela 2.** Resultados do *SEBT* pré e pós-intervenção para o tornozelo dominante (D) e não dominante (ND) - grupo propriocepção.

Direção	Valor pré (cm)   DP	Valor pós (cm)   DP	P
Anterior (D)	72,00 (±6,731)	72,013 (±5,003)	0,989
Ântero lateral (D)	75,283 (±5,552)	77,27 (±4,286)	0,107
Lateral (D)	76,903 (±5,699)	82,203 (±5,518)	0,001*
Pósteros lateral (D)	78,476 (±9,440)	84,663 (±7,132)	0,020*
Posterior (D)	77,57 (±9,251)	85,3 (±8,519)	0,021*
Pósteros medial (D)	71,646 (±8,894)	80,863 (±8,807)	0,004*
Medial (D)	64,326 (±8,196)	72,036 (±8,652)	0,002*

Ântero medial (D)	63,056 ( $\pm$ 5,694)	62,446 ( $\pm$ 4,470)	0,535
Anterior (ND)	73,296 ( $\pm$ 5,963)	73,23 ( $\pm$ 5,057)	0,901
Antero lateral (ND)	76,476 ( $\pm$ 5,927)	77,283 ( $\pm$ 5,634)	0,333
Lateral (ND)	77,950 ( $\pm$ 7,014)	81,606 ( $\pm$ 5,671)	0,011*
Pósteros lateral (ND)	81,096 ( $\pm$ 7,916)	85,523 ( $\pm$ 6,886)	0,026*
Posterior (ND)	80,793 ( $\pm$ 7,698)	86,94 ( $\pm$ 7,5)	0,003*
Pósteros medial (ND)	74,406 ( $\pm$ 7,797)	81,070 ( $\pm$ 7,2)	0,011*
Medial (ND)	66,076 ( $\pm$ 8,893)	71,676 ( $\pm$ 7,893)	0,004*
Antero Medial (ND)	64,503 ( $\pm$ 4,230)	64,833 ( $\pm$ 4,220)	0,573

\*p  $\leq$  0,05

**Tabela 3.** Comparação entre a média pré-intervenção dos grupos reforço muscular (R.M.) e propriocepção (P.) no membro dominante (D) e no membro não dominante (ND)

Direção	Média P.   DP	Média R.M.   DP	p
Anterior (D)	72,0 ( $\pm$ 6,731)	71,393 ( $\pm$ 4,23)	0,812
Antero lateral (D)	75,283 ( $\pm$ 5,552)	74,4 ( $\pm$ 3,929)	0,686
Lateral (D)	76,903 ( $\pm$ 5,699)	76,226 ( $\pm$ 4,414)	0,770
Pósteros lateral (D)	78,476 ( $\pm$ 9,440)	77,373 ( $\pm$ 6,379)	0,763
Posterior (D)	77,57 ( $\pm$ 9,251)	76,283 ( $\pm$ 8,383)	0,748
Pósteros medial (D)	71,646 ( $\pm$ 8,894)	67,943 ( $\pm$ 7,105)	0,317
Medial (D)	64,326 ( $\pm$ 8,196)	58,396 ( $\pm$ 7,766)	0,114
Antero medial (D)	63,56 ( $\pm$ 5,694)	63,456 ( $\pm$ 3,624)	0,853
Anterior (ND)	73,296 ( $\pm$ 5,963)	71,33 ( $\pm$ 4,192)	0,406
Ântero lateral (ND)	76,476 ( $\pm$ 5,927)	74,496 ( $\pm$ 4,344)	0,405
Lateral (ND)	77,95 ( $\pm$ 7,014)	76,65 ( $\pm$ 5,707)	0,655
Pósteros lateral (ND)	81,096 ( $\pm$ 7,916)	78,44 ( $\pm$ 7,060)	0,439
Posterior (ND)	80,793 ( $\pm$ 7,698)	79,09 ( $\pm$ 8,073)	0,635
Pósteros medial (ND)	74,406 ( $\pm$ 7,797)	72,356 ( $\pm$ 6,910)	0,542
Medial (ND)	66,076 ( $\pm$ 8,893)	60,953 ( $\pm$ 7,825)	0,188
Ântero medial (ND)	64,503 ( $\pm$ 4,23)	63,87 ( $\pm$ 4,522)	0,750

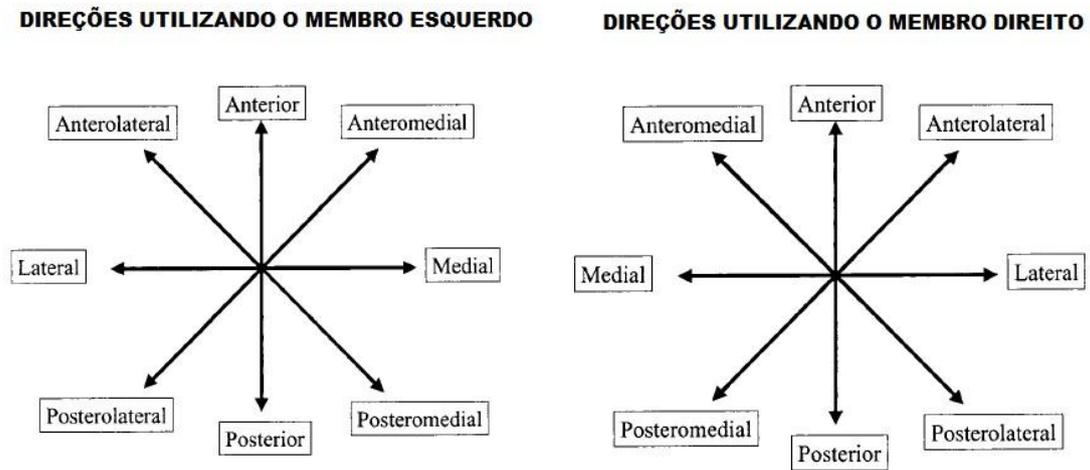
\*p  $\leq$  0,05

**Tabela 4.** Comparação entre a média pós-intervenção dos grupos reforço muscular (R.M.) e propriocepção (P.) no membro dominante (D) e no membro não dominante (ND).

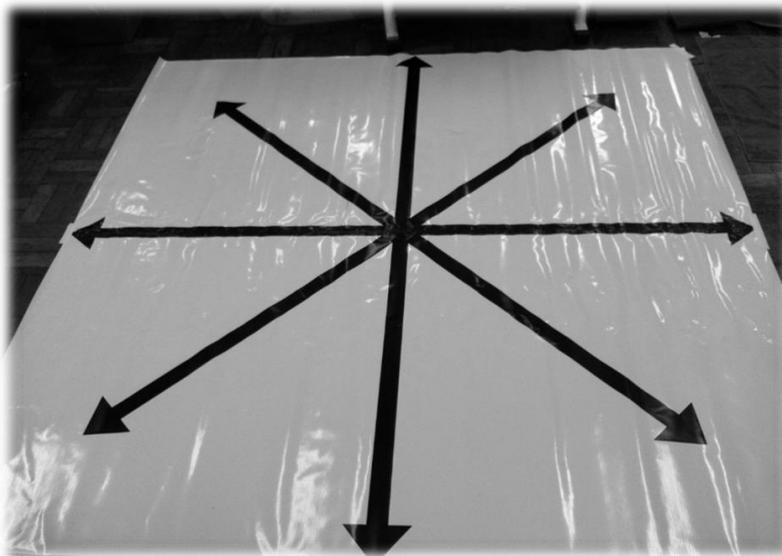
<b>Direção</b>	<b>Média P.   DP</b>	<b>Média R.M.   DP</b>	<b>p</b>
Anterior (D)	72,013 ( $\pm 5,003$ )	72,126 ( $\pm 4,639$ )	0,959
Ântero lateral (D)	77,27 ( $\pm 4,286$ )	75,58 ( $\pm 4,218$ )	0,386
Lateral (D)	82,203 ( $\pm 5,518$ )	78,74 ( $\pm 5,063$ )	0,161
Póstero lateral (D)	84,663 ( $\pm 7,132$ )	82,7 ( $\pm 5,806$ )	0,508
Posterior (D)	85,3 ( $\pm 8,519$ )	84,95 ( $\pm 8,089$ )	0,926
Póstero medial (D)	80,863 ( $\pm 8,807$ )	76,013 ( $\pm 7,398$ )	0,199
Medial (D)	72,036 ( $\pm 8,652$ )	66,01 ( $\pm 8,346$ )	0,13
Ântero medial (D)	62,446 ( $\pm 4,47$ )	64,183 ( $\pm 4,854$ )	0,416
Anterior (ND)	73,23 ( $\pm 5,057$ )	72,396 ( $\pm 5,449$ )	0,727
Ântero lateral (ND)	77,283 ( $\pm 5,634$ )	75,443 ( $\pm 4,902$ )	0,446
Lateral (ND)	81,606 ( $\pm 5,671$ )	80,366 ( $\pm 5,820$ )	0,635
Póstero lateral (ND)	85,523 ( $\pm 6,886$ )	83,623 ( $\pm 6,903$ )	0,546
Posterior (ND)	86,94 ( $\pm 7,5$ )	84,69 ( $\pm 8,902$ )	0,549
Póstero medial (ND)	81,070 ( $\pm 7,2$ )	76,683 ( $\pm 7,911$ )	0,211
Medial (ND)	71,676 ( $\pm 7,893$ )	66,643 ( $\pm 9,520$ )	0,214
Ântero medial (ND)	64,833 ( $\pm 4,22$ )	64,733 ( $\pm 5,039$ )	0,962

\*p  $\leq$  0,05

## FIGURAS



**Figura 1.** Direções do *Star Excursion Balance Test* (SEBT).



**Figura 2.** Painel utilizado para execução do *Star Excursion Balance Test* (SEBT) - Peres et al. (2014)<sup>5</sup>.