

EFEITO DO TREINO PROPRIOCETIVO NA OCORRÊNCIA DE LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM ADOLESCENTES QUE PRATICAM BASQUETEBOL

Gustavo Desouzart [1,2], José Nogueira [2]

[1] Insight – Piaget Research Center for Ecological Human Development, Portugal

[2] Escola Superior de Saúde Jean Piaget de Viseu, Portugal

gustavo.desouzart@ipiaget.pt

RESUMO

Enquadramento O basquetebol é um desporto com uma grande competitividade associada, onde o contacto físico está presente pela disputa da bola e, por isso, existe uma maior probabilidade de ocorrência de lesões, sendo estas mais predominantes a nível dos membros inferiores (articulação do joelho e tibiotársica), estando esta última como a principal causa de interrupção da atividade desportiva. **Objetivos** Verificar os efeitos do treino propriocetivo na prevenção de lesões músculo-esqueléticos em jovens atletas praticantes de basquetebol. **Métodos** O presente estudo teve a duração de doze semanas, com 3 momentos de avaliação (inicial, intermédia e final) através dos questionários sociodemográfico e de desconforto corporal e do SEBT (Star Excursion Balance Test). As intervenções decorreram no referido período de 12 semanas, durante 15 minutos por dia, 3 vezes por semana. Para a análise dos dados foi utilizado o programa SPSS, versão 22, com os testes não paramétricos ($n < 30$) de Kruskall-Wallis e Mann-Whitney. **Resultados** A amostra foi constituída por 20 pessoas com média de idades de $14,38 \pm 0,51$. No presente estudo, os participantes que realizaram o programa de treino propriocetivo apresentaram melhorias em 2 direções diferentes: SebtEsqLateral ($p=0,05$) e SebtEsqPosteromedial ($p=0,05$); no entanto, nas restantes 14 direções não se verificaram melhorias significativas. **Conclusões** Os resultados nesta amostra indicam que o treino de propriocepção pode ser benéfico após período de treino, o que pode representar um ganho de estabilidade articular, desta forma permitindo um despertar de interesse para investigações futuras com uma amostra mais alargada e representativa da população portuguesa.

Palavras-chave: prevenção de lesão no desporto; lesões musculosqueléticas em adolescentes; propriocepção; propriocepção na prevenção de lesões; fisioterapia

EFFECT OF PROPRIOCEPTIVE TRAINING ON THE OCCURRENCE OF MUSCULOSKELETAL INJURIES IN ADOLESCENTS WHO PLAY BASKETBALL

ABSTRACT

Background Basketball is a sport with a great associated competitiveness, where physical contact is present due to ball competition, and, therefore, there is a greater probability of injury, being more predominant in the lower limbs (joint knee and tibiotarsal), the latter being the main cause of interruption of sports activity. **Objective** To verify the effects of proprioceptive training in the prevention of musculoskeletal injuries in young athletes practicing basketball. **Methods** The present study lasted twelve weeks, with 3 assessment moments (initial, intermediate and final) using sociodemographic and body discomfort and the SEBT (Star Excursion Balance Test) questionnaires. The interventions took place over the aforementioned 12-week period, for 15 minutes a day, 3 times a week. The SPSS programme, version 22, was used for data analysis, applying the Kruskall-Wallis and Mann-Whitney non-parametric tests ($n < 30$). **Results** The sample consisted of 20 people with a mean age of 14.38 ± 0.51 . In the present study, participants who carried out the proprioceptive training program showed improvements in 2 different directions SebtLeftLateral ($p=0.05$) and SebtLeftPosteromedial ($p=0.05$) but the remaining 14 directions did not translate into significant improvements. **Conclusions** The results in this sample indicate that proprioception training can be beneficial after a period of training, which can represent a gain in joint stability, thus arousing interest in future research with a larger sample that is representative of the Portuguese population.

Keywords: prevention of injury in sport; musculoskeletal injuries in adolescents; proprioception; proprioception in the prevention of injuries; physiotherapy.

1 INTRODUÇÃO

O basquetebol é uma modalidade desportiva que transmite aos seus praticantes vários valores educativos como os valores cognitivos, afetivos, sociais e motrizes, sendo estes últimos de máxima importância para a base deste trabalho, pois o basquetebol caracteriza-se por movimentos rápidos e intensos, realizados em diferentes ritmos ao longo da sua prática, e que implicam lançamentos, corrida, salto, força, equilíbrio e coordenação (Buñuel, 2003).

Sendo um desporto com uma grande competitividade associada, e onde o contacto físico está presente pela disputa da bola, há mais probabilidade de ocorrência de lesões, predominantes a nível dos membros inferiores (articulação do joelho e tibiotársica), estando esta última descrita como a principal causa de interrupção de atividade desportiva (Borowski, Yard, Fields, & Comstock, 2008; Chia, et al., 2022). De um modo geral, a probabilidade de ocorrência/agravamento de algum tipo de lesão musculosquelética está intimamente associada a qualquer tipo de atividade física, quer seja desportiva ou não (Domingues, 2008; Pinho, Vaz, Arezes, Campos, & Magalhães, 2013).

As lesões de carácter musculosquelético são comumente definidas como um conjunto de patologias que afetam os músculos, tendões, ligamentos, articulações, nervos, discos vertebrais, cartilagem, vasos sanguíneos ou tecidos moles associados e que podem ser causadas ou exacerbadas pela atividade desportiva (Pinho, Vaz, Arezes, Campos, & Magalhães, 2013).

A prática de desporto é o principal motivo de lesões musculoesqueléticas em adolescentes, devido ao elevado nível de alterações fisiológicas que caracterizam estas idades. Apesar da maior parte das lesões não apresentar necessidade de hospitalização, estas vão ter um enorme impacto económico direto, através de custos médicos, tratamento e reabilitação, e indireto, com o dispêndio de tempo que os pais terão com os seus filhos (Abernethy & Bleakley, 2007).

O uso de estratégias de prevenção de lesão em adolescentes tem de se centrar em uma boa pré-temporada desportiva, treino funcional, educação, treino de equilíbrio e propriocepção para o desporto específico. Contudo, o uso de equipamentos na prevenção de lesão ainda é inconclusivo (Abernethy & Bleakley, 2007; Prieto-González, *et al.*, 2021).

Segundo Mukhtar (2020), o treino proprioetivo tem como principais objetivos uma melhoria da estabilidade articular dinâmica, do sentido do movimento articular, do controlo neuromuscular reativo e da consciência do movimento. Com esta metodologia de treino proprioceptivo é expectável que se consiga ter um melhor controlo postural criando uma maior estabilidade articular e postural, uma diminuição no tempo de ativação dos músculos necessários para a realização do movimento e, ainda, uma melhoria a nível da cinestesia articular, o que faz com que o risco de lesão se torne cada vez menor (Costa, 2017; Cristofoli, Peres, Cecchini, Pacheco, & Pacheco, 2016).

O presente estudo aborda uma intervenção já estudada previamente em contexto desportivo; contudo, o número reduzido de estudos que abordam as características proprioceptivas dos movimentos do basquetebol, justificam a sua pertinência.

2 METODOLOGIA

O objetivo geral do presente estudo consiste em verificar se o treino proprioetivo tem influência na ocorrência de lesões musculosqueléticas a nível da articulação tibiotársica dos atletas adolescentes praticantes de basquetebol.

2.1 Amostra

O estudo é do tipo experimental, sendo a amostra do tipo não probabilístico e por conveniência, constituída por 20 indivíduos do sexo masculino com uma idade compreendida entre os 14 e os 15 anos, com $3,92 \pm 1,25$ anos de prática de basquetebol, residentes na região de Viseu e fazendo parte de uma associação desportiva da cidade de Viseu. Estes indivíduos foram divididos aleatoriamente, através do programa Excel, em dois grupos, um experimental e um de controlo, constituídos por igual número de indivíduos.

Os critérios de inclusão da amostra foram: indivíduos praticantes de Basquetebol competitivamente e regularmente (pelo menos três treinos e mais do que um jogo por semana), podendo ter, ou não, um historial de lesão dos membros inferiores, com idades compreendidas entre 13 e 18 anos. Os critérios de exclusão da amostra foram: indivíduos não praticantes de Basquetebol, atletas já a realizar um programa de treino proprioetivo, e em período de lesão ou reabilitação, uma vez que tal não permite verificar a real condição do atleta.

2.2 Procedimentos

Antes da recolha de dados foi solicitado aos encarregados de educação dos participantes incluídos no estudo o preenchimento do consentimento formal e informado, contendo a descrição de todas as metodologias que iriam ser realizadas, com salvaguarda dos preceitos éticos e deontológicos em

investigação com seres humanos, seguindo as diretrizes da declaração de Helsínquia (1964), como também a salvaguarda do anonimato de cada participante.

Após consentimento e seleção da amostra, os 20 participantes foram inicialmente avaliados através dos instrumentos de avaliação: Questionário Sóciodemográfico, que tem como objetivo analisar parâmetros como género, idade, peso, altura, tipo de atividade desportiva (basquetebol), tempo de realização desta atividade em anos, e periodicidade semanal de treino; e Escala de desconforto corporal (Corlett e Bishop, 1976; Desouzart, et al., 2016), que tem como principal objetivo medir a intensidade do desconforto/dor dos utentes que a preenchem, e que contém um mapa de regiões corporais dividido em diferentes segmentos para que se possa indicar o local de maior desconforto (Diniz, 2011).

Para análise do controlo postural, estabilidade e equilíbrio, considerados premissas essenciais para a existência de propriocepção nos membros inferiores, utilizou-se o *Star Excursion Balance Test (SEBT)*. Este teste tem como um objetivo medir o nível de estabilidade/flexibilidade do tornozelo e, consequentemente, das outras estruturas do membro inferior, quando o indivíduo mantém o apoio unipodal do membro a ser avaliado, tentando-se, com o membro contralateral, chegar à maior distância possível atingindo as direções propostas pelo teste (Cristofoli, Peres, Cecchini, Pacheco, & Pacheco, 2016; Hertel, Braham, Hale, & Olmsted-Kramer, 2006).

Após a avaliação inicial, os participantes foram separados aleatoriamente em dois grupos. O grupo experimental participou num programa de 12 semanas constituído por 10 exercícios: 3 exercícios de baixa intensidade e específicos da modalidade realizados como aquecimento das estruturas e 7 exercícios proprioceitivos, com movimentos de repetição em diversas superfícies com enfoque no treino de equilíbrio (pliometria, exercícios exocinéticos e exercícios em cadeia cinética fechada e aberta), com a frequência de 3 vezes por semana e duração de 15 minutos (Cumps, Verhagen, & Meeusen, 2007; Ergen & Ulkar, 2008; Baltaci & Kohl, 2003). Por seu lado, os participantes do grupo de controlo mantiveram o treino habitual de preparação para os jogos, com a mesma periodicidade, e não receberam qualquer tipo de programa de treino proprioceitivo específico.

A avaliação foi realizada em três momentos: antes do programa de intervenção (T0), a meio do programa de intervenção (T1) e após o programa de intervenção (T2).

Os dados recolhidos foram analisados com o apoio do programa informático SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 22.0, com um intervalo de confiança de 95%. As variáveis analisadas foram lesão nos últimos 3 meses e 8 posições no teste SEBT para o membro inferior direito e esquerdo. Inicialmente foi testada a normalidade das variáveis em estudo, de forma a definir a utilização dos testes paramétricos ou não paramétricos, onde se verificou que a amostra possui uma normalidade nula e, assim, o presente estudo utilizou os testes não paramétricos Kruskall-Wallis (quando considerados os três momentos de avaliação) e o teste U de Man Whitney (quando considerados apenas os momentos de avaliação inicial e final).

2 RESULTADOS

A amostra contemplou 20 atletas do sexo masculino, sendo todos os participantes destros, com uma média de idades de $14,38 \pm 0,51$ anos e que praticavam basquetebol em média há $3,92 \pm 1,25$ anos.

Os resultados iniciais demonstraram que 15,4% dos participantes apresentaram uma lesão nos últimos três meses, sendo que também foi possível verificar que os participantes não referiram a existência de

qualquer tipo de desconforto aquando da avaliação inicial (dado que se veio a manter durante todo o programa nos 3 momentos de avaliação).

Após a avaliação inicial, foi realizada a separação dos participantes em dois grupos: experimental e controlo.

Os participantes do grupo experimental apresentaram no teste do SEBT, considerando as médias para cada direção, alterações positivas, sendo que de T0 para T1 não se verificaram alterações significativas, onde a posição SebtEsqAnterolateral ($p=0,179$), SebtEsqPosteromedial ($p=0,179$) apresentaram os melhores resultados. Na análise de T1 para T2, a posição que obteve melhores resultados foi de SebtEsqPosteromedial com $p=0,223$. As principais alterações positivas verificaram-se de T0 para T2, o que parece indicar os benefícios do treino proprioceitivo, principalmente nas posições SebtEsqAnterolateral ($p=0,05$), SebtEsqPosteromedial ($p=0,05$) e SebtEsqMedial ($p=0,11$). Aquando da aplicação do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis para os três tempos de avaliação (T0, T1, T2), não foi possível verificar significância estatística em nenhuma posição, no entanto os valores do SebtEsqAnterolateral ($p=0,100$), SebtEsqPosteromedial ($p=0,097$), SebtEsqMedial ($p=0,116$), foram os que apresentaram melhores resultados (tabela 1).

Na comparação dos dois grupos foi possível verificar que houve melhorias no grupo experimental, após a aplicação do programa de treino proprioceitivo, porém somente em duas direções do membro inferior esquerdo foi possível verificar diferença estatisticamente significativa.

Tabela 1 – Grupo experimental: Cálculo das médias e p-values

Direção Grupo experimental	Aval inicial (T0)		Aval Intermédio (T1)		Aval final (T2)		p-Value de T0 a T1	p-Value de T1 a T2	p-Value T0, T1 e T2	p-Value de T0 a T2
	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation				
SebtEsq Anterior	66,729	2,9511	66,943	2,9160	67,143	2,9489	,522	,522	,612	,406
SebtEsq Anterolateral	55,929	1,2984	56,157	1,2817	56,314	1,2655	,522	,522	,664	,482
SebtEsq Lateral	52,929	1,2134	53,757	1,2687	54,243	1,2998	,179	,306	,100	,050
SebtEsq Posterolateral	63,471	1,1600	63,643	1,2259	63,843	1,2408	,565	,481	,481	,249
SebtEsq Posterior	88,014	2,0112	88,186	1,9912	88,400	1,9545	,655	,655	,834	,655
SebtEsq Posteromedial	63,757	1,0293	64,457	1,0245	64,929	1,0766	,179	,223	,097	,050
SebtEsqMedial	73,600	1,1818	74,400	1,2138	74,929	1,2024	,110	,177	,116	,110
SebtEsq Anteromedial	61,400	1,2396	61,571	1,2750	61,757	1,2205	,565	,565	,689	,480
SebtDirt Anterior	67,486	2,9305	68,257	2,8751	68,843	2,9410	,522	,565	,521	,277
SebtDirt Anterolateral	56,414	1,3656	56,657	1,3464	56,843	1,3402	,482	,522	,650	,481
SebtDirt Lateral	53,343	1,0390	53,557	1,0565	53,671	1,0062	,522	,701	,656	,405
SebtDirt Posterolateral	64,043	1,0502	64,243	1,0706	64,386	1,1006	,522	,522	,558	,336
SebtDirt Posterior	88,571	1,6978	89,171	1,7566	89,857	1,8293	,482	,482	,434	,225
SebtDirt Posteromedial	64,057	1,1163	64,229	1,0750	64,400	1,0614	,564	,564	,663	,443
SebtDirtMedial	73,971	1,1206	74,157	1,1429	74,343	1,1103	,443	,522	,532	,337
SebtDirt Anteromedial	61,800	1,2949	62,000	1,3304	62,171	1,3805	,522	,522	,559	,337

No grupo de controlo não se verificaram nenhuma alterações de T0 para T1 nem de T1 para T2, assim como não se verificaram alterações consideráveis de T0 para T2, estando os valores muito idênticos nas diferentes avaliações, como podemos verificar na tabela 2.

Tabela 2 – Grupo controlo: Cálculo das médias e p-values

Direção Grupo Controlo	Aval inicial (T0)		Aval Intermédio (T1)		Aval final (T2)		p-Value de T0 a T1	p-Value de T1 a T2	p-Value T0, T1 e T2	p-Value de T0 a T2
	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation				
SebtEsq Anterior	65,833	7,2748	65,867	7,3247	65,833	7,3986	,873	,873	,983	1,000
SebtEsq Anterolateral	54,800	4,4430	54,767	4,4639	54,767	4,4930	,873	1,000	,990	,936
SebtEsqLateral	53,050	3,4297	53,017	3,4810	53,050	3,5070	,873	,873	,983	1,000
SebtEsq Posterolateral	62,333	4,6988	62,367	4,6345	62,400	4,5900	,873	,873	,977	,872
SeetEsq Posterior	82,117	12,9947	82,117	12,9484	82,133	12,8991	1,000	,936	,990	,871
SebtEsq Posteromedial	62,417	4,0410	62,383	4,1126	62,450	4,1322	,873	,810	,970	,936
SebtEsqMedial	71,467	5,9315	71,467	5,8885	71,500	5,9174	1,000	,872	,983	,872
SebtEsq Anteromedial	60,983	3,1524	61,017	3,1676	61,033	3,1500	,873	,936	,981	,872
SebtDirt Anterior	66,067	7,2226	66,050	7,3222	66,083	7,3063	1,000	,872	,990	,936
SebtDirt Anterolateral	55,267	4,5284	55,300	4,4793	55,317	4,4459	,873	,936	,981	,873
SebtDirtLateral	53,250	3,4169	53,283	3,3475	53,300	3,2766	,873	,936	,981	,872
SebtDirt Posterolateral	62,517	4,6705	62,550	4,6263	62,600	4,6900	,873	,810	,956	,809
SebtDirt Posterior	87,417	2,0653	87,417	2,0034	87,467	1,9664	1,000	,809	,972	,872
SebtDirt Posteromedial	62,717	4,0356	62,717	4,0157	62,733	3,9657	1,000	,936	,992	1,000
SebtDirtMedial	71,717	5,9580	71,650	5,8794	71,683	5,8660	,749	,873	,956	,936
SebtDirt Anteromedial	61,233	3,1810	61,250	3,2340	61,260	3,1836	1,000	1,000	,991	0,990

Em relação às indicações de “lesão nos últimos 3 meses”, o grupo experimental apresentou uma melhoria gradativa, visto que na avaliação inicial 14,3% dos participantes apresentavam lesão nos últimos 3 meses, não apresentavam qualquer lesão nas restantes reavaliações ($p=0,317$); mas esta melhoria não representou uma melhoria significativa. Em contrapartida, o grupo de controlo apresentou na primeira avaliação e na avaliação intermédia percentagem de lesão nos últimos 3 meses de 16,7%, e na última avaliação esta percentagem de lesão aumentou para 33,3%, o que indica a ocorrência de lesão neste grupo, neste período ($p=0,525$).

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Este estudo procurou verificar se a implementação de um programa de treino proprioceitivo tem efeito na diminuição do risco de lesão, e se a flexibilidade/estabilidade articular aumenta os níveis de propriocepção em atletas adolescentes praticantes de basquetebol, comparando um grupo experimental onde foi implementado um programa de intervenção e um grupo de controlo onde não foi implementado nenhum programa. Na amostra utilizada, o programa proposto resultou em benefícios, mas as alterações observadas não apresentaram diferenças estatisticamente significativas. Estes resultados apontam para as conclusões de Leporace, Metsavaht, & de Mello Sposito (2016), que

referem que o treino proprioceitivo é determinante para a reabilitação e prevenção de lesões músculo-esqueléticas uma vez que este treino vai permitir que haja uma melhoria na acuidade proprioceitiva e na resposta antecipatória e reativa, promovendo assim a estabilidade articular dinâmica. No mesmo sentido, Cristofoli, Peres, Cecchini, Pacheco, & Pacheco (2016) verificaram que a implementação do programa de treino proprioceitivo é realmente eficaz pois está patente um aumento da estabilidade, da flexibilidade e da propriocepção da articulação da tibiotársica no grupo de atletas e no grupo sedentário, pois obteve-se no teste SEBT, no grupo de sedentárias, significância estatística em 3 direções na tibiotársica direita: póstero-lateral ($p=0,039$), póstero-medial ($p=0,003$), antero-medial ($p=0,037$) e 4 direções na tibiotársica esquerda: póstero-medial ($p=0,002$), póstero-lateral ($p=0,005$), lateral ($p=0,005$) e antero-lateral ($p=0,010$). Estes dados corroboram os resultados do presente estudo, onde as posições SebtEsqLateral ($p=0,050$), SebtEsqPosteromedial ($p=0,050$) e SebtEsqMedial ($p=0,110$) foram as que obtiveram melhores resultados.

A nível da variável lesão nos últimos 3 meses também não se verificou significância estatística, no entanto, comparando o grupo de controlo com o experimental, verificou-se que, no final do programa, o grupo de controlo apresentava 2 lesões nos últimos 3 meses ao contrário do experimental, que não apresentava qualquer lesão, ou seja, o programa de intervenção apresentou benefícios a este nível, possivelmente por ter havido uma ativação de músculos que dão estabilidade e equilíbrio a articulação como é apresentado por Cimadoro, Paizis, Alberti, & Babault (2013), que referem que, após a aplicação de um programa de propriocepção, se conseguiu uma melhor ativação dos músculos, como o tibial anterior longo peronial solear extensor dos dedos, comprovando assim que o treino proprioceitivo é eficaz tanto para a reabilitação como para a prevenção.

Mesmo com algumas limitações, como o tamanho da amostra, *timing* da aplicação do programa de treino e a comparência/interesse dos atletas no treino, foi possível verificar uma tendência para alterações positivas em praticamente todas as direções do teste do SEBT, ainda que com significância somente em duas direções (SebtEsqLateral, SebtEsqPosteromedial). O nosso trabalho concorre para a noção de que o treino proprioceitivo permite aos músculos estabilizadores da articulação da tibiotársica receber a informação necessária proprioceptiva para posteriormente darem uma resposta mais eficaz, diminuindo assim o risco de lesão nos atletas. Fica então o despertar desta temática para estudos futuros com amostras representativas da população.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos participantes e à Associação Desportiva e Recreativa “O Gumirães” pela disponibilidade.

CONFLITOS DE INTERESSE

Não há conflito de interesses no presente estudo.

REFERÊNCIAS

- Abernethy, L., & Bleakley, C. (2007). Strategies to prevent injury in adolescent sport: a systematic review. *British journal of sports medicine*, 627-638. DOI: [10.1136/bjsm.2007.035691](https://doi.org/10.1136/bjsm.2007.035691)
- Baltaci, G., & Kohl, H. (2003). Does proprioceptive training during knee and ankle rehabilitation improve outcome? *Physical therapy reviews*, 8(1), 5-16. DOI: [10.1179/108331903225001363](https://doi.org/10.1179/108331903225001363)
- Borowski, L., Yard, E., Fields, S., & Comstock, R. (2008). The epidemiology of US high school basketball injuries, 2005–2007. *The American journal of sports medicine*, 36(12), 2328-2335. DOI: [10.1177/0363546508322893](https://doi.org/10.1177/0363546508322893)
- Buñuel, F. J.-G.-L. (2003). *Aspectos Teóricos y Práticos de la Iniciación al Baloncesto* (1º Edición). España: Wanceulen.
- Chia, L., De Oliveira Silva, D., Whalan, M., McKay, M. J., Sullivan, J., Fuller, C. W., & Pappas, E. (2022). Non-contact anterior cruciate ligament injury epidemiology in team-ball sports: a systematic review with meta-analysis by sex, age, sport, participation level, and exposure type. *Sports medicine*, 52(10), 2447-2467. DOI: [10.1007/s40279-022-01697-w](https://doi.org/10.1007/s40279-022-01697-w)
- Cimadoro, G., Paizis, C., Alberti, G., & Babault, N. (2013). Effects of different unstable supports on EMG activity and balance. *Neuroscience letters*, 548, 228–232. DOI: [10.1016/j.neulet.2013.05.025](https://doi.org/10.1016/j.neulet.2013.05.025)
- Corlett, E. N. & Bishop, R. P. (1976). A technique for assessing postural discomfort. *Ergonomics*, 19(2), 175-182.
- Costa, M. (2017). *Efeito da fadiga induzida pela situação de jogo na propriocepção do ombro em atletas de andebol* (Projeto de Graduação). Universidade Fernando Pessoa, Portugal.
- Desouzart, G., Filgueiras, E., Matos, R. & Dagge, R. (2016). Postural education: Correlation between postural habits and musculoskeletal pain in school age children. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 485, Springer. ISBN: 978-3-319-41982-4.
- Cristofoli, E., Peres, M., Cecchini, L., Pacheco, I., & Pacheco, A. (2016). Comparação do efeito do treinamento proprioetivo no tornozelo de não atletas e jogadores de voleibol. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 22(6), 450-454. DOI: [10.1590/1517-869220162206148309](https://doi.org/10.1590/1517-869220162206148309)
- Cumps, E., Verhagen, E., & Meeusen, R. (2007). Prospective epidemiological study of basketball injuries during one competitive season: ankle sprains and overuse knee injuries. *Journal of Sports science & medicine*, 6(2), 204-211. <https://jssm.org/volume06/iss2/cap/jssm-06-204.pdf>
- Desouzart, G., Filgueiras, E., Matos, R. & Dagge, R. (2016). Postural education: Correlation between postural habits and musculoskeletal pain in school age children. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 485, Springer. ISBN: 978-3-319-41982-4.
- Diniz, R. L. (2011). Aplicação da Intervenção Ergonomizadora: o caso do trabalho em cirurgias eletivas gerais. *Ação Ergonômica*, 1(2), 46-61. <https://revistaacaoergonomica.org/article/627e7e70a9539598300ee62/pdf/abergo-1-2-46.pdf>
- Domingues, M. (2008). Treino proprioetivo na prevenção e reabilitação de lesões nos jovens atletas. *Motricidade*, 4(4), 29-37. <https://revistas.rcaap.pt/motricidade/article/view/257>
- Ergen, E., & Ulkar, B. (2008). Proprioception and ankle injuries in soccer. *Clinics in sports medicine*, 27(1), 195–217. DOI: [10.1016/j.csm.2007.10.002](https://doi.org/10.1016/j.csm.2007.10.002)
- Hertel, J., Braham, R. A., Hale, S. A., & Olmsted-Kramer, L. C. (2006). Simplifying the star excursion balance test: analyses of subjects with and without chronic ankle instability. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 36(3), 131–137. DOI: [10.2519/jospt.2006.36.3.131](https://doi.org/10.2519/jospt.2006.36.3.131)
- Leporace, G., Metsavaht, L., & de Mello Sposito, M. M. (2016). Importância do treinamento da propriocepção e do controle motor na reabilitação após lesões músculo-esqueléticas. *Acta fisiátrica*, 16 (3), 126-131. <https://www.revistas.usp.br/actafisiatrica/article/view/103214>
- Mukhtar, M. (2020). Proprioception training effectiveness for improving balance analysed by computerized dynamic posturography (Tese de Mestrado). Charles University, Chéquia.
- Pinho, M., Vaz, M., Arezes, P., Campos, J., & Magalhães, J. (2013). Lesões músculo-esqueléticas relacionadas com as atividades desportivas em crianças e adolescentes: Uma revisão das questões emergentes. *Motricidade*, 9(1), 31-49. DOI: 10.6063/motricidade.9(1).2461 <https://revistas.rcaap.pt/motricidade/article/download/2461/2214/5832>
- Prieto-González, P., Martínez-Castillo, J. L., Fernández-Galván, L. M., Casado, A., Soporki, S., & Sánchez-Infante, J. (2021). Epidemiology of sports-related injuries and associated risk factors in adolescent athletes: an injury surveillance. *International journal of environmental research and public health*, 18(9), 4857. DOI: [10.3390/ijerph18094857](https://doi.org/10.3390/ijerph18094857)