

**Artigo Original****Análise do Controle Postural de Atletas Amadores de Diferentes Modalidades Esportivas de Uruguaiana-RS**

Postural control analysis of amateur athletes from different sports from Uruguaiana-RS

<http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v10i1.7707>

Nathalie Yelena Plucinski Cardoso Ribas<sup>1\*</sup> ORCID: 0000-0002-4216-5052, Rodrigo de Rosso Fernandes<sup>1</sup> ORCID: 0000-0002-9416-7834, Francisco Rigotti<sup>1</sup> ORCID: 0000-0002-3839-6296, Vitória Hamdan Padilha<sup>1</sup> ORCID: 0000-0001-6697-2142, Simone Lara<sup>1</sup> ORCID: 0000-0003-0745-4964, Susane Graup<sup>1</sup> ORCID: 0000-0002-3389-8975

**RESUMO**

**Objetivo:** Analisar o controle postural de atletas amadores de diferentes modalidades esportivas. **Materiais e Métodos:** Este estudo transversal, descritivo, avaliou atletas amadores adultos do sexo masculino, praticantes de voleibol, futsal e basquetebol. O controle postural dos atletas foi avaliado pela posturografia dinâmica computadorizada, através dos Testes de Organização Sensorial (TOS) e de apoio unipodal, sendo também analisados os diferentes sistemas de equilíbrio (visual, vestibular e somatossensorial) e o Índice de Massa Corporal (IMC). Foi realizada análise descritiva e Teste de Anova, considerando  $p < 0,05$ . **Resultados:** Participaram do estudo 36 atletas com média de idade de 22,6 ( $\pm 4,88$ ) anos, 12 de voleibol, 15 de futsal e 9 de basquete. A maioria dos atletas apresentou déficit nas frequências no TOS VI, sendo mais expressivo no basquete (73,3%). Entretanto, houve diferença significativa entre as modalidades apenas no TOS IV, na qual o basquete diferiu dos demais esportes, com mais desequilíbrios ( $p = 0,025$ ). **Conclusão:** Os atletas apresentam déficit do controle postural nos três sistemas, mais expressivo nos atletas de basquetebol, evidenciando a necessidade de um trabalho preventivo de lesões para essa modalidade.

**Palavras-chave:** Controle Postural; Equilíbrio; Esporte; Lesões; Atletas.

1 Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA – campus Uruguaiana, RS, Brasil.

\*Autor Correspondente: BR 472, Km 585. Caixa Postal 118, Uruguaiana, RS. CEP: 97501-970 – Uruguaiana-RS, Brasil.

E-mail: [nathalieribas.aluno@unipampa.edu.br](mailto:nathalieribas.aluno@unipampa.edu.br)

Submetido em: 11.02.2021

Aceito em: 11.05.2021

## ABSTRACT

**Objective:** Analyze the postural control of amateur athletes from different sports. **Material and Methods:** This cross-sectional, descriptive study, evaluated adult male amateur athletes, volleyball, futsal and basketball practitioners. The athletes' postural control was evaluated by dynamic computerized posturography, through the Sensory Organization Tests (SOT) and unipodal support, being also analyzed the different balance systems (visual, vestibular, and somatosensory). Descriptive analysis and Anova test were performed, considering  $p < 0.05$ . **Results:** 36 athletes participated of the study, with a mean age of 22.6 ( $\pm 4.88$ ) years, 12 from volleyball, 15 from futsal and 9 from basketball. Most athletes had a deficit in the frequencies of SOT VI, being more expressive in basketball (73.3%). However, there was a difference between the sports only in SOT IV, in which basketball differed from the other sports, with more imbalances ( $p = 0.025$ ). **Conclusion:** Athletes have a deficit in postural control in all of three systems, more expressive in basketball athletes, showing the need for preventive work on injuries for this sport.

**Keywords:** Postural Control; Balance; Sport; Injury; Athletes.

## INTRODUÇÃO

O controle postural pode ser definido como o equilíbrio de vários componentes que interferem entre si, trabalhando ao mesmo tempo e com o mesmo intuito para que não haja desequilíbrio corporal<sup>1</sup>. Este controle da postura corporal exige que se mantenha o centro de massa projetado dentro dos limites de estabilidade, envolvendo o controle do corpo no espaço, para o objetivo duplo de estabilidade e orientação<sup>2</sup>, o que evidencia a complexidade da manutenção do equilíbrio corporal.

Na execução das atividades do dia a dia, na realização de atividades físicas em geral e na prática de esportes, mais especificamente, o equilíbrio e a orientação corporal são fundamentais<sup>3</sup>, considerando que a habilidade de coordenar os sistemas de controle postural pode aumentar de acordo com a gama de experiências vivenciadas<sup>4</sup>. Ainda de acordo com os autores, quanto mais variadas forem as experimentações motoras do indivíduo, maior será a capacidade deste em coordenar os sistemas neurais que são responsáveis por essa função.

Neste contexto, o equilíbrio corporal é descrito como uma condição que se mantém constante através de informações recebidas pelo Sistema Nervoso Central por meio dos sistemas visual, vestibular e proprioceptivo, no qual a função de cada um desses sistemas é pontual<sup>5</sup>. Assim, cada um desses sistemas tem suas incumbências relativas à manutenção do equilíbrio, pois cada tipo de receptores opera em frequência e amplitude específicas<sup>6</sup>, sendo que a propriocepção deve manter o perfeito equilíbrio estático, em movimento ou durante a realização de algum esforço; o sistema vestibular atua de modo a informar aos centros nervosos sobre a velocidade da cabeça e sua posição no espaço; e o sistema visual é responsável por minimizar ou não a oscilação corporal por meio da informação visual<sup>7</sup>. Através do exposto, compreende-se que a manutenção do equilíbrio corporal se dá a partir da complexa interação entre diferentes informações sensoriais, resultando em atividade muscular<sup>6</sup>.

Na literatura, existem evidências de que desempenhar tarefas de alta complexidade motora e aprendizagem de uma modalidade esportiva, por longos períodos de tempo, parecem proporcionar mais eficiência ao controle postural, tanto da forma estática como dinâmica, inclusive na realização de atividades de vida diária<sup>8</sup>. Estudos que envolvem o controle postural na área esportiva cresceram expressivamente nos últimos anos<sup>9</sup>, uma vez que déficits no mecanismo de controle postural do atleta pode influenciar na incidência de lesões<sup>10</sup>. Dessa forma, a inclusão do treino proprioceptivo na rotina do atleta se torna fundamental, pois tende a favorecer a melhora do equilíbrio dos jogadores, e assim, contribuir para a redução de lesões<sup>11</sup>.

Apesar disso, deve ser considerado que cada modalidade esportiva possui suas especificidades no que tange às características de treinamento, dinâmicas, espaço e tempo e tais variáveis podem vir a repercutir negativamente no atleta, na forma de lesões<sup>12</sup>. Dentre os mais variados esportes, o basquete

envolve uma grande quantidade de movimentos discretos com duração menor que 3 segundos, com frequentes mudanças de intensidade, aceleração e desaceleração<sup>13</sup>. De forma semelhante, o futsal também tem como características a mudanças de direção brusca e o contato físico elevado<sup>14</sup>. Já a característica dos movimentos do voleibol é mais específica e com repetições de saltos, sejam eles para atacar, sacar, bloquear ou levantar<sup>15</sup>.

Considerando os diversos fatores intrínsecos e extrínsecos destes esportes, as lesões que podem ocorrer nos atletas parecem estar diretamente ligadas às suas especificidades e, além disso, à ausência de programas preventivos para tal<sup>16</sup>. Nesta perspectiva, faz-se imprescindível avaliar o controle postural, considerando as características específicas dos gestos realizados em cada esporte, uma vez que tais particularidades podem influenciar no controle postural de seus praticantes.

O controle postural é, portanto, um ponto relevante de investigação na prática de qualquer modalidade esportiva, uma vez que déficits de equilíbrio aumentam a chance do desenvolvimento de lesões em atletas<sup>17</sup>. Ainda, identificar possíveis particularidades em relação ao controle postural entre as modalidades esportivas pode auxiliar a fomentar estratégias de treinamento e prevenção no esporte<sup>18</sup>. Contudo, poucos são os estudos que comparam o controle postural entre as diferentes modalidades esportivas.

Haja vista o apresentado, o presente estudo tem como objetivo analisar o controle postural em atletas de diferentes modalidades esportivas.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Trata-se de um estudo descritivo, de corte transversal, realizado com uma amostra por conveniência composta por atletas amadores adultos do sexo masculino, dos esportes coletivos: voleibol, futsal e basquetebol, que estavam em competição atual a nível estadual. As avaliações foram realizadas nos períodos de pré-temporada e no início de temporada no ano de 2019. Para tanto, eles deveriam ser do sexo masculino, praticar a modalidade por um período mínimo de três meses e estar em treinamento regular no time. O critério de exclusão adotado foi a presença de lesões prévias nos membros inferiores nos últimos três meses. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa institucional (número 2.351.616), sendo que todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os atletas foram avaliados no Laboratório de Avaliação do curso de Fisioterapia, da Universidade Federal do Pampa, incluindo uma avaliação antropométrica, por meio da mensuração da massa corporal (utilizando uma balança antropométrica, na qual os atletas vestiam roupas leves e estavam descalços) e a estatura (com o estadiômetro fixo na parede, em posição ereta e descalça).

O controle postural dos atletas foi avaliado por meio da Posturografia por plataforma dinâmica computadorizada (sistema EquiTest® - versão 4.1, NeuroCom International, Inc). A plataforma avalia os sistemas neurais responsáveis pelo equilíbrio através de estímulos aferentes visuais, proprioceptivos e vestibulares, sua interação central e as respostas motoras dos membros inferiores e do corpo através de uma plataforma com sensores, capazes de captar os movimentos corporais em diferentes situações<sup>19</sup>.

Para esta avaliação, os atletas permaneceram em posição ortostática, sobre a plataforma de força, com um cinto de segurança próprio do aparelho para evitar possíveis quedas, e foram instruídos a manter os braços soltos ao lado do corpo, os pés levemente afastados e imóveis, em locais pré-designados, olhando para frente. Cabe aqui ressaltar que a avaliação com a Posturografia foi realizada por um pesquisador previamente treinado.

A avaliação seguiu os critérios estabelecidos pela NeuroCom, empresa fabricante do Equitest®, por meio dos seguintes testes:

- Testes de organização sensorial (TOS): avaliam o equilíbrio em seis condições e o valor de composite (índice geral do equilíbrio), assim sendo: TOS I: são mensurados o sistema visual, vestibular e proprioceptivo, a cabine e plataforma visual mantém-se fixa e o avaliado permanece de olhos abertos. TOS II: são investigados os sistemas proprioceptivo e vestibular, participante fica com os olhos vendados e a plataforma e a cabine visual permanece fixa. TOS III: avalia os sistemas proprioceptivo, vestibular e visual já que a o indivíduo deve estar de olhos abertos e a cabine irá se deslocar, porém a plataforma permanece fixa. TOS IV: investiga o sistema proprioceptivo, o participante realiza a avaliação com os olhos abertos e a cabine visual permanece fixa. TOS V: são avaliados os sistemas proprioceptivos e vestibular, e o indivíduo está com os olhos fechados e a plataforma se desloca. TOS VI: são investigados os sistemas proprioceptivos, visual e vestibular, no qual o participante permanece de olhos abertos, tanto a cabine quanto a plataforma oscilam<sup>20</sup>.

A posturografia realiza uma análise sensorial do equilíbrio por meio da razão entre as médias de uma condição sobre a outra, assim sendo: sistema somatossensorial (TOS II/TOS I), sistema visual (TOS IV/TOS I) e sistema vestibular (TOS V/TOS I), sistema preferencial (razão da somatória das médias dos valores das condições III + VI, em relação à somatória das médias dos valores das condições II + V).

- Para as condições dos TOS, optamos por utilizar os valores de referência propostos por Steindl et al.<sup>21</sup>, para indivíduos jovens, assim sendo: TOS1=94,5%, TOS2=91,9%, TOS3=92,2%, TOS4=86%, TOS5=65,8%, TOS6=70,1%, Composite=78,9%. Para a classificação dos sistemas, foram utilizados os valores propostos por Tsang et al.<sup>21</sup>, para indivíduos jovens: 98,03% para o sistema somatossensorial, 85,16% para o sistema visual e 67,15% para o sistema vestibular.

Assim, os atletas que apresentaram valores abaixo dos valores de referência propostos por esses estudos foram classificados com “déficit” e os demais, classificados como “normal”.

- Teste unilateral (unilateral stance): quantifica a velocidade da oscilação (°/s) com o indivíduo em apoio unipodal sob quatro condições: 1) perna direita com abertura olhos, 2) perna direita com olhos fechados, 3) perna esquerda com olhos abertos e 4) perna esquerda com olhos fechados; no qual valores maiores indicam maiores instabilidades posturais<sup>21</sup>. Neste estudo optou-se por apresentar os dados do teste unipodal utilizando a nomenclatura de membro inferior dominante e não-dominante, definido por meio de autorrelato do atleta.

Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva (média, desvio padrão e frequências) e, após testar a normalidade, utilizou-se o teste de ANOVA para verificar as diferenças entre as modalidades e Teste do Qui-Quadrado para analisar as associações entre as variáveis categóricas, considerando um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Foram avaliados 36 atletas do sexo masculino, com média de idade de  $22,6 \pm 4,88$  anos, sendo 12 atletas de voleibol, 15 de futsal e 9 de basquete. A Tabela 1 apresenta as características descritivas do grupo, sendo possível identificar que existe diferença significativa ( $p=0,025$ ) nos TOS IV, com valores inferiores nos atletas do basquete em relação aos demais esportes, bem como, no sistema visual ( $p=0,043$ ), no qual o basquete diferiu estatisticamente do voleibol. Em relação às oscilações do apoio unipodal, não foram evidenciadas diferenças estatisticamente significativas entre as modalidades esportivas.

**Tabela 1.** Características descritivas das variáveis analisadas do grupo em geral e por modalidade esportiva.

Variável	Geral X±DP	Voleibol X±DP	Futsal X±DP	Basquete X±DP	p
Idade (anos)	22,6±4,88	23,7±5,19 <sup>a</sup>	23,3±4,76 <sup>a</sup>	20,0±4,18 <sup>a</sup>	0,177
Massa Corporal (Kg)	82,4±17,53	86,0±21,17 <sup>a</sup>	75,5±11,90 <sup>a</sup>	89,0±17,99 <sup>a</sup>	0,129
Estatura (m)	1,84±0,125	1,85±0,096 <sup>a</sup>	1,74±0,075 <sup>b</sup>	1,86±0,063 <sup>a</sup>	0,001*
TOS I (%)	95,3±1,33	95,8±1,02 <sup>a</sup>	95,3±1,31 <sup>a</sup>	94,7±1,59 <sup>a</sup>	0,153
TOS II (%)	94,2±1,80	94,6±1,44 <sup>a</sup>	94,5±1,69 <sup>a</sup>	93,1±2,13 <sup>a</sup>	0,108
TOS III (%)	92,1±6,68	93,6±3,56 <sup>a</sup>	93,0±3,33 <sup>a</sup>	88,4±11,75 <sup>a</sup>	0,163
TOS IV (%)	89,1±4,27	90,2±2,93 <sup>a</sup>	90,2±3,94 <sup>a</sup>	85,8±4,99 <sup>b</sup>	0,025*
TOS V (%)	65,6±10,91	64,4±8,88 <sup>a</sup>	65,7±12,09 <sup>a</sup>	67,1±12,31 <sup>a</sup>	0,858
TOS VI (%)	66,1±10,44	68,5±8,16 <sup>a</sup>	64,0±12,34 <sup>a</sup>	66,5±9,99 <sup>a</sup>	0,541
Composite (%)	80,6±4,04	81,5±3,45 <sup>a</sup>	80,7±4,64 <sup>a</sup>	79,4±3,84 <sup>a</sup>	0,528
Somatossensorial 2/1	0,98±0,014	0,98±0,012 <sup>a</sup>	0,99±0,014 <sup>a</sup>	0,98±0,017 <sup>a</sup>	0,225
Visual 4/1	0,94±0,047	0,95±0,033 <sup>a</sup>	0,94±0,038 <sup>a,b</sup>	0,90±0,062 <sup>b</sup>	0,043*
Vestibular 5/1	0,70±0,136	0,72±0,160 <sup>a</sup>	0,69±0,127 <sup>a</sup>	0,70±0,128 <sup>a</sup>	0,789
PREF	0,99±0,094	1,02±0,048 <sup>a</sup>	0,98±0,096 <sup>a</sup>	0,97±1,33 <sup>a</sup>	0,472
MI Dominante AO (°/s)	0,56±0,256	0,46±0,240 <sup>a</sup>	0,57±0,110 <sup>a</sup>	0,68±0,394 <sup>a</sup>	0,141
MI Dominante OF (°/s)	1,55±0,582	1,57±0,703 <sup>a</sup>	1,40±0,368 <sup>a</sup>	1,79±0,674 <sup>a</sup>	0,289
MI não Dominante AO (°/s)	0,57±0,227	0,48±0,260 <sup>a</sup>	0,59±0,145 <sup>a</sup>	0,64±0,275 <sup>a</sup>	0,210
MI não Dominante OF (°/s)	1,52±0,501	1,44±0,493 <sup>a</sup>	1,57±0,555 <sup>a</sup>	1,52±0,458 <sup>a</sup>	0,811

X= média; DP= desvio padrão; IMC= índice de massa corporal; TOS= teste de organização sensorial; MI=membro inferior; OA= olhos abertos; OF= olhos fechados; p= valor de significância do ANOVA; \* valor significativo; a,b letras diferentes remetem a valores diferentes estatisticamente.

A Tabela 2 apresenta a distribuição de frequência das variáveis, sendo possível identificar que o futsal apresentou a maior prevalência de atletas com dominância lateral direita (73,3%). Em relação ao controle corporal, a maioria dos atletas apresentou déficits, independente da modalidade no TOS VI, sendo que o basquete apresentou as maiores frequências de déficits no composite (55,6%).

**Tabela 2.** Distribuição de frequência do Índice de Massa Corporal, Dominância Lateral e Testes de Organização Sensorial (TOS) do grupo em geral e por modalidade esportiva.

Variável	Geral (n=36) n (%)	Voleibol (n=12) n (%)	Futsal (n=15) n (%)	Basquete (n=9) n (%)	X <sup>2</sup>
<b>DOMINÂNCIA</b>					
Direita	15 (41,7)	2 (16,7)	11 (73,3)	2 (22,7)	
Esquerda	21 (58,3)	10 (83,3)	4 (26,7)	7 (77,8)	0,005*
<b>TOS I</b>					
Normal	27 (75,0)	11 (91,7)	11 (73,3)	5 (55,6)	
Déficit	9 (25,0)	1 (8,3)	4 (26,7)	4 (44,4)	0,164

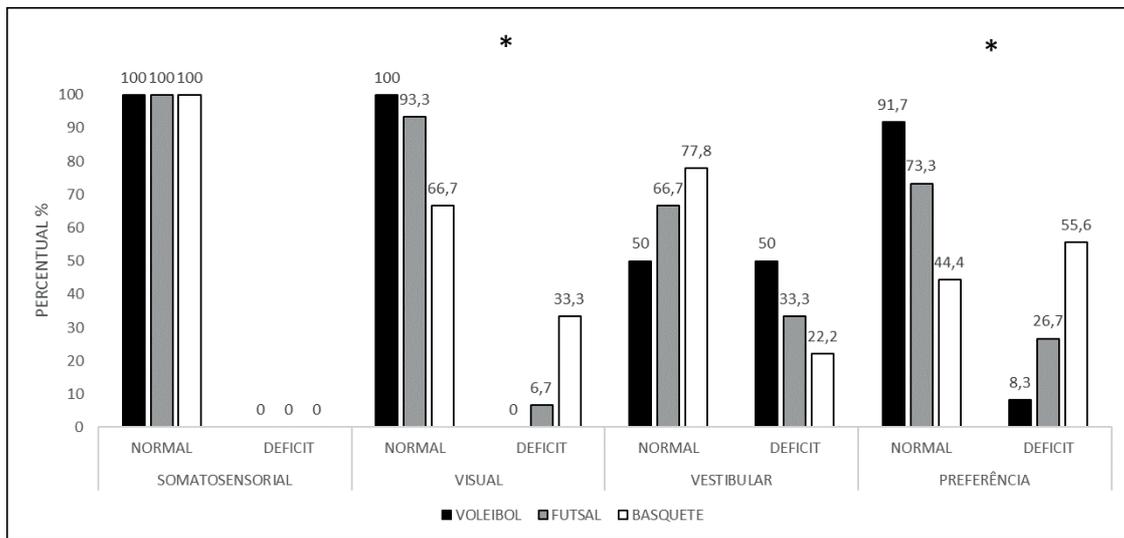
<b>Variável</b>	<b>Geral</b> (n=36) n (%)	<b>Voleibol</b> (n=12) n (%)	<b>Futsal</b> (n=15) n (%)	<b>Basquete</b> (n=9) n (%)	<b>X<sup>2</sup></b>
<b>TOS II</b>					
Normal	32 (88,9)	11 (91,7)	14 (93,3)	7 (77,8)	0,468
Déficit	4 (11,1)	1 (8,3)	1 (6,7)	2 (22,2)	
<b>TOS III</b>					
Normal	27 (75,0)	10 (83,3)	11 (73,3)	6 (66,7)	0,670
Déficit	9 (25,0)	2 (16,7)	4 (26,7)	3 (33,3)	
<b>TOS IV</b>					
Normal	29 (80,6)	10 (83,3)	13 (86,7)	6 (66,7)	0,466
Déficit	7 (19,4)	2 (16,7)	2 (13,3)	3 (33,3)	
<b>TOS V</b>					
Normal	22 (61,1)	8 (66,7)	7 (46,7)	7 (77,8)	0,468
Déficit	14 (38,9)	4 (33,3)	8 (53,3)	2 (22,2)	
<b>TOS VI</b>					
Normal	13 (36,1)	5 (41,7)	4 (26,7)	4 (44,4)	0,603
Déficit	23 (63,9)	7 (58,3)	11 (73,3)	5 (55,6)	
<b>Composite</b>					
Normal	25 (69,4)	10 (83,3)	11 (73,3)	4 (44,4)	0,146
Déficit	11 (30,6)	2 (16,7)	4 (26,7)	5 (55,6)	
<b>MI Dominante AO</b>					
Menor oscilação	18 (50,0)	8 (66,7)	7(46,7)	3 (33,3)	0,301
Maior oscilação	18 (50,0)	4 (33,3)	8 (53,3)	6 (66,7)	
<b>MI Dominante OF</b>					
Menor oscilação	18 (50,0)	6 (50,0)	8 (53,3)	4 (44,4)	0,915
Maior oscilação	18 (50,0)	6 (50,0)	7 (46,7)	5 (55,6)	
<b>MI não Dominante AO</b>					
Menor oscilação	18 (50,0)	9 (75,0)	6 (40,0)	5 (55,6)	0,191
Maior oscilação	18(50,0)	3 (25,0)	9 (60,0)	4 (44,5)	
<b>MI não Dominante OF</b>					
Menor oscilação	18 (50,0)	7(58,3)	9 (60,0)	4 (44,4)	0,738
Maior oscilação	18 (50,0)	5 (41,5)	6 (40,0)	5 (55,6)	

n=número de avaliados; %=percentual; IMC=índice de massa corporal; TOS=teste de organização sensorial

Na figura 1, foram observadas diferenças significativas entre os grupos, em relação aos déficits do sistema visual ( $p=0,043$ ) e do preferencial ( $p=0,048$ ), nos quais o basquete apresentou frequências

superiores. Considerando o sistema vestibular, o voleibol apresentou as maiores frequências de déficits, com 50% dos atletas apresentando esta condição.

**Figura 1.** Classificação dos déficits nos sistemas: somatossensorial, visual, vestibular e preferencial.



Considerando a associação da dominância lateral com as diferentes condições de equilíbrio testadas, não foram encontrados valores significativos em nenhum dos esportes analisados ( $p > 0,05$ ).

## DISCUSSÃO

O presente estudo analisou o controle postural de atletas de três modalidades esportivas incluindo futsal, basquete e voleibol. Os resultados evidenciaram que os atletas de basquete apresentaram a condição IV dos TOS inferior aos demais ( $p = 0,025$ ), sugerindo pior controle postural na condição que avalia o sistema proprioceptivo. Ademais, esses atletas apresentaram maiores frequências de déficits (55,6%) no composite (Tabela 2), e valores estatisticamente menores no sistema visual ( $p = 0,043$ ), quando comparado aos atletas de voleibol (Tabela 1).

Corroborando com esses achados, os resultados do estudo de Bressel et al.<sup>22</sup>, que investigaram equilíbrio estático e dinâmico em atletas de ginástica, futebol e basquete, evidenciaram que as atletas de basquete apresentaram equilíbrio estático inferior em relação às ginastas e pior equilíbrio dinâmico em relação às jogadoras de futebol. Nesse sentido, os autores ressaltam as particularidades de cada esporte, nos quais as ginastas treinam em equipamentos como a trave de equilíbrio e as jogadoras de futebol frequentemente realizam gestos que extrapolam sua base de apoio em alcance unilateral, o que justifica melhores estratégias de controle postural encontradas nessas modalidades, ocasionadas por um treinamento mais específico, voltado aos desafios sensoriais-motores. Em contrapartida o basquete atua mais com arremessos e corridas com mudanças de direção<sup>23</sup>. Portanto, trabalha de forma mais inespecífica para criação de estratégias de equilíbrio, já que é o treinamento característico e repetitivo que influencia a capacidade de atender a pistas proprioceptivas e visuais de forma relevante<sup>22</sup>.

Levando em consideração tais aspectos, Benis et al.<sup>24</sup> citam que os membros inferiores de atletas de basquete são constantemente expostos ao estresse físico, devido aos movimentos técnicos e a própria interação física entre os jogadores. A repercussão desta sobrecarga é o prejuízo da consciência articular e do controle postural, resultando em danos aos receptores proprioceptivos, o que explicaria os menores valores encontrados nesta pesquisa. Ademais, um sistema proprioceptivo alterado pode acarretar déficits na estabilização articular e neuromuscular, que contribuem para a ocorrência de lesões<sup>25</sup>.

Corroborando, em uma revisão sistemática a fim de identificar a epidemiologia de lesões no basquete, foram encontradas 12.960 lesões, e destas, 63,7% ocorreram nas extremidades inferiores, com 2.832 (21,9%) lesões no tornozelo e 2.305 (17,8%) lesões no joelho<sup>16</sup>. Nesse aspecto, a entorse de tornozelo é a lesão mais comum no basquete, independentemente do nível de competição, e essa alta prevalência pode ser atribuída em grande parte à natureza do esporte, que envolve mudanças rápidas de direção, contato do jogador, repetitivo saltos e aterrissagem<sup>26</sup>.

No presente estudo, não foram evidenciadas diferenças no equilíbrio unipodal entre as modalidades, indo de encontro com os achados de Pasquali et al.<sup>18</sup>, que compararam o controle postural de atletas jovens de esportes que possuem saltos (basquete e voleibol) com atletas que não tinham o salto como gesto motor característico (futsal), e encontraram que os atletas de salto apresentaram uma maior oscilação postural na avaliação do equilíbrio unipodal, demonstrando um pior controle postural nos primeiros.

Essas diferenças podem ser explicadas pelo fato de que o estudo de Pasquali et al.<sup>18</sup> incluiu atletas jovens, diferentemente do presente estudo, que analisou atletas adultos. Sabe-se que, nos atletas jovens, os sistemas neurais responsáveis pelo equilíbrio ainda estão em fase de maturação, uma vez que o nível de estabilidade corporal aumenta de acordo com a idade e a organização sensorial<sup>27</sup>, e assim, maiores oscilações/ assimetrias são mais comuns em jovens, quando comparado aos adultos, conforme apontam Atkins et al.<sup>28</sup>.

Ao analisar as frequências de déficits de equilíbrio nas diferentes condições sensoriais (TOS), foi possível perceber, mesmo sem diferença significativa, que o basquete apresentou as maiores prevalência de déficits na maioria das condições. McGuine et al.<sup>29</sup> reiteram que a identificação desses déficits, em atletas de basquetebol, pode identificar risco para o desenvolvimento de lesões. Em seu estudo, os atletas de basquetebol que apresentaram pior equilíbrio, tiveram cerca de sete vezes mais entorse de tornozelo do que indivíduos com bom equilíbrio. Ademais, Benis et al.<sup>24</sup> pontuaram que fatores relacionados com déficits de equilíbrio representam fatores de risco relacionados a lesões de membros inferiores em atletas de basquete.

Considerando as altas frequências de déficits no controle postural dos atletas avaliados neste estudo, é relevante chamar a atenção para que medidas preventivas sejam fomentadas no esporte. Nesta perspectiva, Dario et al.<sup>30</sup> defende trabalhos visando a recuperação de equilíbrio e da estabilidade para prevenção de lesões, sendo que, de acordo com Cristófoli e colaboradores<sup>31</sup>, o treinamento proprioceptivo é uma alternativa para melhora no equilíbrio em atletas, sugerindo também que a efetividade do treinamento da propriocepção se explica pela grande ativação de músculos estabilizadores dos membros inferiores, que ocorre durante posturas que demandam equilíbrio. Da mesma forma, De Rose et al.<sup>10</sup> também relatam que usar técnicas de propriocepção dentro da dinâmica de jogo pode diminuir o número de lesões nos atletas. Ainda, Eils et al.<sup>32</sup> identificaram que um programa baseado em exercícios proprioceptivos foi efetivo para reduzir lesões de membros inferiores em jogadores de basquetebol, assim como Kilic et al.<sup>33</sup> evidenciaram que o treinamento de equilíbrio é capaz de reduzir o risco de agravos musculoesqueléticos, como as entorses, em atletas.

Na análise sensorial, foi possível identificar diferenças significativas entre os esportes, nas quais os atletas de basquete apresentaram maiores déficits no sistema visual e preferencial, ratificando os resultados encontrados em investigações anteriores, como de Laby et al.<sup>34</sup>, que apontaram diferenças no desempenho visual para distintos esportes, ressaltando especificidades de cada um no desenvolvimento da função visual. Além disso, Oliveira et al.<sup>35</sup> apontam que o desempenho visual está correlacionado com maior tempo de prática e estilo pessoal de jogo, entendendo que cada posição dentro de quadra possui exigências particulares.

Em relação a esse resultado, não foram encontrados na literatura estudos que se assemelham a esse, para gerar comparação de valores e discussão. Mesmo assim, considera-se de extrema importância as informações captadas de maneira visual pois, segundo Guyton<sup>36</sup>, mesmo com a deterioração total dos sistemas vestibulares, o indivíduo ainda é capaz de utilizar efetivamente seus mecanismos visuais

para manter seu equilíbrio. O autor relata que as imagens visuais auxiliam o indivíduo na manutenção do equilíbrio apenas por detecção visual de uma informação (visão) global e que muitas pessoas com destruição completa dos sistemas vestibulares apresentam equilíbrio quase normal quando estão com os olhos abertos ou quando executam movimentos lentos, mas na ausência da informação visual ou na execução de movimentos rápidos, perdem o equilíbrio.

Dentre as variáveis analisadas, a dominância lateral direita apontou associação significativa com futsal, sendo necessário considerar que para a assimetria de desempenho relacionada à prática esportiva, a quantidade de prática específica com cada membro tem efeito na determinação do membro preferido<sup>37</sup>, sendo que atletas de futebol e futsal desenvolvem assimetrias entre os membros contralaterais, pela preocupação excessiva em treinar o membro dominante, a fim de aprimorar o gesto esportivo de chute<sup>38</sup>. Isso se dá pela necessidade em obter resultados rápidos, negligenciando o membro suporte, não dominante, sendo que ambos influenciam no desempenho desta habilidade, e a similaridade dos membros é um preditor de melhor rendimento entre atletas profissionais.

No caso do futsal, a literatura aponta que aproximadamente 79% dos atletas são destros para o membro de chute e a maioria dos atletas não usa o membro não preferido durante as ações do jogo, ou quando o fazem só ocorre em situações consideradas de fácil ação<sup>39</sup>, sendo esse percentual próximo ao encontrado no presente estudo. Vale destacar que diferentemente da preferência manual, a preferência pedal é definida de acordo com o papel do membro na tarefa motora a ser executada, já que um membro é dominante para determinada tarefa enquanto para outra é o seu membro contralateral<sup>37</sup>.

Ainda considerando as características da amostra e o fato de os atletas de futsal apresentarem menor estatura que os demais ( $p=0,001$ ), as variáveis antropométricas parecem não influenciar sobre o controle postural dos atletas, uma vez que os atletas de voleibol e basquete não apresentaram o mesmo controle postural, mesmo com estaturas semelhantes. Apesar dos achados significativos desta pesquisa, faz-se necessário ressaltar algumas limitações, como o número pequeno de atletas avaliados no estudo e a não realização do cálculo amostral.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados, foi possível concluir que os atletas, em geral, apresentaram déficits de equilíbrio nos três sistemas, sendo mais expressivo entre os atletas de basquete. Ainda, os atletas de basquete apresentaram valores mais baixos na condição IV dos TOS quando comparado a outras modalidades, sugerindo pior controle postural na condição que avalia o sistema proprioceptivo, o que evidencia a necessidade de um trabalho preventivo de lesões direcionados a essa modalidade.

Ressalta-se, em tempo, que são necessários mais estudos sobre a presente temática, para que se possa compreender mais a respeito do controle postural em atletas de diferentes modalidades e sobre a relação do controle postural e a incidência de lesões esportivas.

## Contribuições

NYPGR: Concepção, planejamento, análise ou interpretação dos dados, redação do artigo ou sua revisão intelectual crítica e responsabilidade pela aprovação final para publicação.

RRF: Concepção, planejamento, análise ou interpretação dos dados, redação do artigo ou sua revisão intelectual crítica e responsabilidade pela aprovação final para publicação.

FR: Concepção, planejamento, análise ou interpretação dos dados, redação do artigo ou sua revisão intelectual crítica e responsabilidade pela aprovação final para publicação.

VHP: Concepção, planejamento, análise ou interpretação dos dados, redação do artigo ou sua revisão intelectual crítica e responsabilidade pela aprovação final para publicação.

SL: Concepção, planejamento, análise ou interpretação dos dados, redação do artigo ou sua revisão intelectual crítica e responsabilidade pela aprovação final para publicação.

SG: Concepção, planejamento, análise ou interpretação dos dados, redação do artigo ou sua revisão intelectual crítica e responsabilidade pela aprovação final para publicação.

### Conflito de Interesse

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

### REFERÊNCIAS

1. Béziers MM, Piret, S. A Coordenação Motora: aspecto mecânico da organização psicomotora do homem. São Paulo: Summus; 1992.
2. Kelly VE, Janke, AA, Shumway-Cook, A. Effects of instructed focus and task difficulty on concurrent walking and cognitive task performance in healthy young adults. *Exp Brain Res*. 2010 Nov 01; 207: 65–73. DOI: <https://dx.doi.org/10.1007/s00221-010-2429-6>.
3. Duarte M, Freitas SM. Revisão sobre posturografia em uma plataforma de força para avaliação do equilíbrio. *Braz J Phys Ther*. 2010 Jun; 14(3): 183-92. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S1413-35552010000300003>.
4. Graaf-Peters VB, Bakker H, van Eykern LA, Otten B, Hadders-Algra M. Postural adjustments and reaching in 4- and 6-month-old infants: an EMG and kinematical study. *Exp Brain Res*. 2007 Aug; 181(4): 647-56. DOI: <https://dx.doi.org/10.1007/s00221-007-0964-6>.
5. Frank JS, Earl EM. Coordination of posture and movement. *Phys Ther*. 1990 Dec 01; 70: 855-63. DOI: <https://dx.doi.org/10.1093/ptj/70.12.855>
6. Kleiner AFR, Schlittler DXC, Sánchez-Arias MDL. O papel dos sistemas visual, vestibular, somatosensorial e auditivo para o controle postural. *Rev Neurocienc*. 2011 Jun 06; 19(2): 349-357. DOI: <https://dx.doi.org/10.34024/rnc.2011.v19.8382>.
7. Bankoff ADP, Bekedorf R. Bases neurofisiológicas do equilíbrio corporal. *Revista Digital - Buenos Aires*. 2007; 11(106). Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd106/bases-neurofisiologicas-do-equilibrio-corporal.htm>.
8. Perrin P, Deviterne D, Hugel F, Perrot C. Judo, better than dance, develops sensorimotor adaptabilities involved in balance control. *Gait and Posture*. 2002 Apr; 15: 187-194. DOI: [https://dx.doi.org/10.1016/S0966-6362\(01\)00149-7](https://dx.doi.org/10.1016/S0966-6362(01)00149-7).
9. Zemková E. Sport-specific balance. *Sports Med*. 2014 May; 44(5): 579-590. DOI: <https://dx.doi.org/10.1007/s40279-013-0130-1>.
10. De Rose G, Tadielo FF, De Rose Junior D. Lesões esportivas: um estudo com atletas do basquetebol brasileiro. *Revista Digital – Buenos Aires*. 2010; 94. Disponível em: <https://www.efdeportes.com/efd94/lesoes.htm>.
11. Baldaço FO, Cadó VP, de Souza J, Mota CB, Lemos JC. Análise do treinamento proprioceptivo no equilíbrio de atletas de futsal feminino. *Fisioter Mov*. 2010; 23(2): 183-192. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502010000200002>.
12. Schafle MD, Requa RK, Putton WL. Injuries in the National Amateur Volleyball Tournament. *American Journal of Sports Medicine*. 1992 Nov 01; 18(6): 624-631. DOI: <https://dx.doi.org/10.1177/036354659001800612>
13. Abdelkrim BNE, Faza SE, Ati EJ. Time-motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *Br J Sports Med*. 2007 Feb; 41: 69-75. DOI: <https://dx.doi.org/10.1136/bjism.2006.032318>
14. Pazinato GN, Morales PJC. Influência do treinamento proprioceptivo no controle postural e equilíbrio em atletas de futsal masculino. *Rev Bras Fisiol Exerc*. 2016 Jun; 15(1): 5-10. DOI: <https://dx.doi.org/10.33233/rbfe.v15i1.31>.

15. Peres MM, Cecchini L, Pacheco I, Pacheco AM. Efeitos do treinamento proprioceptivo na estabilidade do tornozelo em atletas de voleibol. *Rev Bras Med Esporte*. 2014 Apr; 20(2): 146-50. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/1517-86922014200202046>.
16. Andreoli CV, Chiaramonti BC, Biruel E, Pochini AC, Ejnisman B, Cohen M. Epidemiology of sports injuries in basketball: integrative systematic review. *BMJ Open Sport Exerc Med*, 2018 Nov 20; 4(1): 27-35. DOI: <https://dx.doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000468>.
17. Henry T, Evans K, Snodgrass SJ, Miller A, Callister R. Risk Factors for Noncontact Ankle Injuries in Amateur Male Soccer Players: A Prospective Cohort Study. *Clin J Sport Med*, 2016 May; 26(3): 251-8. DOI: <https://dx.doi.org/10.1097/JSM.0000000000000240>.
18. Pasquali FS, Arend A, Lara S, Teixeira LP. Controle postural em atletas de esportes coletivos de salto versus sem características de salto: um estudo comparativo. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte. Rev Andal Med Deporte*. 2020 Oct; 13(1): 25-28. DOI: <https://dx.doi.org/10.33155/j.ramd.2019.09.007>.
19. Cohen M, Abdalla RJ, Ejnisman B, Amaro JT. Lesões ortopédicas no futebol. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 1997 Dez; 32(12):940-944. Disponível em: <http://rbo.org.br/detalhes/1949/pt-BR>
20. Quitschal RM, Fukunaga JY, Ganança MM, Caovilla HH. Evaluation of postural control in unilateral vestibular hypofunction. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2014 Feb 15; 80(4): 339-345. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.05.015>.
21. Steindl, R, Kunz, K, Schrott-Fischer A, Scholtz A. Effect of age and sex on maturation of sensory systems and balance control. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2006 Jun; 48(6): 477-482. DOI: <https://dx.doi.org/10.1017/S0012162206001022>.
22. Bressel E, Yonker JC, Kras J, Health EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *J Athl Train*. 2007 Mar; 42(1): 42-46. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1896078/>
23. Kostopoulos N, Bekris E, Apostolidis N, Kavroulakis E, Kostopoulos P. The Effect of a Balance and Proprioception Training Program on Amateur Basketball Players Passing Skills. *Journal of Physical Education and Sports*. 2012 Jan; 47: 316-323. DOI: <https://dx.doi.org/10.7752/jpes.2012.03047>.
24. Benis R, Bonato M, La Torre A. Elite Female Basketball Players' Body-Weight Neuromuscular Training and Performance on the Y-Balance Test. *J Athl Train*. 2016 Sep; 51(9): 688-695. DOI: <https://dx.doi.org/10.4085/1062-6050-51.12.03>.
25. Silvestre MV, Lima WC. Importância do treinamento proprioceptivo na reabilitação de entorse de tornozelo. *Fisioter Mov*. 2003 Nov; 16(2): 27-34. DOI: <https://dx.doi.org/10.4085/1062-6050-52.11.16>.
26. Tummala SV, Hartigan BE, Makovicka JL, Patel KA, Chhabra A. 10-Year Epidemiology of Ankle Injuries in Men's and Women's Collegiate Basketball. *Orthop J Sports Med*, 2018 Nov 05; 6(11): 5-10. DOI: <https://dx.doi.org/10.1177/2325967118805400>.
27. Ferber-Viart C, Ionescu E, Morlet T, Froehlich P, Dubreuil C. Balance in healthy individuals assessed with Equitest: maturation and normative data for children and young adults. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2007 Jul; 71(7): 1041-6. DOI: <https://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2007.03.012>.
28. Atkins SJ, Bentley I, Hurst HT, Sinclair JK, Hesketh C. The presence of bilateral imbalance of the lower limbs in elite youth soccer players of different ages. *J Strength Cond Res*. 2016 Abr; 30(4): 1007-13. DOI: <https://dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182987044>.
29. McGuine TA, Greene JJ, Best T, Levenson G. Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clin J Sport Med*. 2000 Oct; 10: 239-44. DOI: <https://dx.doi.org/10.1097/00042752-200010000-00003>.
30. Dario BES, Barquilha G, Marques RM. Lesões esportivas: um estudo com atletas do basquetebol bauruense. *Rev Bras Ciênc Esporte*. 2010 May; 31: 205-15. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S0101-32892010000300014>.
31. Cristófoli EL, Peres MM, Cecchini L, Pacheco I, Pacheco AM. Comparação do efeito do treinamento proprioceptivo no tornozelo de não atletas e jogadores de voleibol. *Rev Bras Med Esporte*. 2016 Aug 10; 22(6): 450-454. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/1517-869220162206148309>.

32. Eils E, Schröter R, Schröder M, Gerss J, Rosenbaum D. Multistation proprioceptive exercise program prevents ankle injuries in basketball. *Med Sci Sports Exerc.* 2010 Nov; 42: 2098-2105. DOI: <https://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181e03667>.
33. Kilic Ö, Van OSV, Kemler E, Barendrecht M, Gouttebarage V. The 'Sequence of Prevention' for musculoskeletal injuries among recreational basketballers: a systematic review of the scientific literature. *Phys Sportsmed.* 2018 May; 46(2): 197-212. DOI: <https://dx.doi.org/10.1080/00913847.2018.1424496>.
34. Laby D, Kirschen D, Pantall, P. The Visual Function of Olympic-Level Athletes - An Initial Report. *Eye & Contact Lens: Science & Clinical Practice.* 2011 May; 37(3): 116–122. DOI: <https://dx.doi.org/10.1097/ICL.0b013e31820c5002>.
35. Oliveira CBD. Avaliação do equilíbrio em pacientes hemiparéticos após acidente vascular encefálico. [PhD thesis]. Universidade de São Paulo (SP). 2008 Jun; (47): 777-780. DOI: <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-51502011000200015>.
36. Guyton AC. *Fisiologia humana e mecanismo das doenças.* 12ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
37. Teixeira LA, Silva, MVM, Carvalho M. Reduction of lateral asymmetries in dribbling: the role of bilateral practice. *Laterality,* 2003 Jan; 8(1): 53-65. DOI: <https://dx.doi.org/10.1080/713754469>.
38. Barbieri FA, Gobbi LTB. Lateral asymmetries in the kick movement and the soccer and futsal performance. *Motricidade.* 2009 Jun 19; 5(2): 33-47. DOI: [https://dx.doi.org/10.6063/motricidade.5\(2\).180](https://dx.doi.org/10.6063/motricidade.5(2).180).
39. Carey, DP, Smith, G, Smith, DT, Shepherd, JW, Skriver, J, Ord, L, Rutland, A. Footedness in world soccer: an analysis of France '98. *Journal of Sports Science.* 2001 Dez; 19: 855-864. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/026404101753113804>.