

---

AUTORES:

Fernando Tavares <sup>1</sup>

Rafael T. Bagatin <sup>2</sup>

João Araújo <sup>1</sup>

Eduardo Guimarães <sup>2</sup>

Filipe Casanova <sup>3</sup>

---

**Mais diversidade na unidade.**

O comportamento da procura visual nos jogadores de basquetebol

<sup>1</sup> Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal

<sup>2</sup> Centro de Investigação, Formação, Intervenção e Inovação em Desporto (CIFID), Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal

<sup>3</sup> Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, Portugal

<https://doi.org/10.5628/rpcd.21.S2.379>

---

**INTRODUÇÃO**

---

Nos jogos desportivos coletivos (JDC) as ações do jogo são o resultado das interações dos jogadores no confronto com a oposição dos adversários, ações estas baseadas de forma adequada no espaço e no tempo disponíveis. Trata-se, assim, dos jogadores procurarem distinguir num envolvimento em constante mudança e de forma imprevisível as informações pertinentes em referência às experiências vividas e escolherem as opções apropriadas, tendo em conta os dados do contexto, como sejam as suas habilidades e as dos seus adversários, o seu estado físico, bem como o resultado e o local do jogo considerado (McMorris & McGillivray, 1988). É, pois, neste contexto intrincado que o jogador deve fazer uso das suas habilidades percetivo-cognitivas para resolver um conjunto alargado de situações de jogo, essencialmente de natureza tático-técnica.

Uma vez que cerca de 95% dos estímulos ambientais são registados pelo sistema visual humano, não restam dúvidas que o olhar eficiente, em combinação com as habilidades motoras específicas, seja determinante para um elevado desempenho desportivo (Williams et al., 1999). Neste sentido, é inegável a importância que o comportamento da procura visual parece ter na performance dos jogadores, independentemente da modalidade que praticam e do nível em que competem (Gorman et al., 2015; North et al., 2009; van Maarseven et al., 2018).

No basquetebol em particular, o instante em que um jogador fixa o seu olhar num determinado local para captar e analisar a informação é, sem dúvida, um momento crucial para o sucesso da ação. A localização, ordem e duração destas fixações refletem a estratégia da tomada de decisão (TD) do atleta para extrair a informação do contexto do jogo (Willia-

ms et al., 1993). Ou seja, o comportamento do olhar é a expressão de uma estratégia de pesquisa (i.e. de procura visual) que permite o processamento de informação a partir de diferentes áreas do envolvimento (“*saber quando*” e “*onde procurar*”). Neste contexto, é possível definir padrões de olhar específico cuja análise pode levar a um melhor processamento da informação e, conseqüentemente, a um melhor desempenho desportivo.

Segundo Moran et al. (2018, p. 252) “o movimento ocular revela as complexidades do pensamento cognitivo produzido nas mentes de desportistas experts”. De facto, estes autores sugerem que o movimento dos olhos tem uma relação direta com o pensamento cognitivo e que os movimentos oculares de procura de indicadores visuais refletem esse mesmo pensamento.

Por conseguinte, os movimentos oculares podem ser usados como uma ferramenta para identificar o que o jogador acredita ser mais importante para entender um contexto visual, pois “*olhar*” não é o mesmo “*que ver*” (Vickers, 2007). Uma vez que este “*ver*” requer um conhecimento extensivo e relevante para a tarefa, será então que “*vemos mais com as nossas mentes do que com os nossos olhos*”? Por esta razão, tanto o conhecimento como a experiência podem influenciar o que o nosso cérebro acredita serem as pistas visuais mais importantes e podem, portanto, influenciar para onde especificamente devemos olhar quando os nossos olhos pesquisam uma situação.

Nas últimas décadas diversos estudos têm analisado as diferenças no comportamento da procura visual entre jogadores mais experientes e menos experientes, tendo concluído que os jogadores mais experientes possuem comportamentos e estratégias de procura visual mais eficientes, apresentando um menor número de fixações visuais (Helsen & Starkes, 1999; Hodges et al., 2006, 2007; Starkes et al., 2001; Ward & Williams, 2003; Williams, 2002; Williams & Davids, 1998; Williams & Ward, 2003, 2007; Williams et al., 2004). Contudo, outros estudos mostram que os jogadores experientes apresentam mais fixações e estratégias de procura visual distintas em diferentes situações, o que pode ser devido à especificidade da modalidade em análise (Casanova et al., 2013; Hodges et al., 2006, 2007).

#### CONTEXTUALIZAÇÃO DO COMPORTAMENTO DA PROCURA VISUAL

O comportamento da procura visual é caracterizado por ser o input visual dos desportistas durante a realização de uma tarefa (Vaeyens et al., 2007; Williams et al., 2003). É caracterizado, principalmente, a partir dos parâmetros dos movimentos óculo-musculares, tais como os movimentos sacádicos, as fixações, a procura de indicadores visuais e o reflexo vestibulo-ocular (Williams & Burwitz, 1993; Williams et al., 1993). Neste contexto, realce para o parâmetro fixação visual por ser um indicador da quantidade e temporalidade de informação recolhida e processada pelo atleta durante a prática desportiva (Kuhn et al., 2008), muito relacionada com a visão fóvea – situada no eixo da retina – num local alta-

mente especializado para a visão de alta definição. Vickers (2007) refere que a manutenção da fixação do olhar por um período extenso pode ser um fator preponderante para a precisão e asserto do ponto de fixação do olhar.

Contudo, em ambientes desportivos complexos como são os JDC, quando o tempo que antecede a resposta motora se prolonga em demasia, a performance do praticante poderá ser afetada (Behan & Wilson, 2008; Vickers, 2007). Adicionalmente, outros parâmetros visuais como o número e a duração das fixações para uma área de interesse (AI), permitem a elaboração de um índice da qualidade de informação processada pelo indivíduo relacionada com a tarefa – parâmetro qualitativo (Williams & Ericsson, 2005; Williams et al., 2011).

Neste sentido, os comportamentos da procura visual parecem indicar a relação do sujeito com a tarefa, uma vez que ao ocorrer a variação do ambiente em que o jogador se encontra os indicadores visuais podem alterar e ajustar o comportamento em função da característica comportamental a ser executada, bem como em função da modalidade investigada (Mann et al., 2007). A utilização das estratégias da procura visual utilizadas pelos desportistas para identificar informações pertinentes, através dos locais e num período adequado de tempo, são fundamentais para potencializar a ação decisional no cumprimento da tarefa (Ward & Williams, 2003).

De resto, por se tratar de um comportamento regulado pela atenção (Schiller et al., 2004), o ajustamento adequado da percepção visual tende a promover respostas motoras eficazes para a continuidade das ações ocorridas em jogo (McPherson, 1999; Williams et al., 2004), isto porque a resposta motora do praticante está diretamente relacionada com a perícia na TD nas situações de jogo (Tavares & Casanova, 2013).

#### A TECNOLOGIA EYE TRACKER

Para a análise dos movimentos oculares de atletas têm sido utilizados dispositivos do tipo *eye tracker* (FIGURA 1), os quais fornecem um conjunto de indicadores visuais que o olhar exibe, para além da duração e do número dessas mesmas fixações (Moran et al, 2018; Vickers, 2007). Esta tecnologia recolhe, analisa e caracteriza os pontos de fixação visual do jogador através de quatro câmaras dispostas na armação do instrumento para cada um dos olhos. O sistema inclui ainda um giroscópio e um acelerómetro que avaliam a velocidade angular, a aceleração e a desaceleração do movimento de rotação da cabeça nos eixos transversais e longitudinais, bem como um microfone que capta as informações sonoras do ambiente e os relatos verbais do jogador. O instrumento age através da reflexão de uma fonte de luz infravermelha numa imagem de vídeo do olho, detectando dois indicadores: (a) reflexão da pupila e (b) reflexão da córnea (Lai et al., 2013). As imagens são posteriormente analisadas frame por frame, utilizando-se o *software* Tobii Analyser.



FIGURA 1. Dispositivo de registo do movimento ocular (*eye tracker Tobii Pro Glasses 2*)

Para classificar os locais ou áreas de interesse (AI) em que o atleta fixa o olhar são definidas algumas categorias, nomeadamente: (a) portador da bola (atacante, no caso do voleibol); (b) bola; (c) companheiro; (d) companheiro/opositor como potencial receptor da bola; (e) adversário; (f) espaço (áreas livres do campo não ocupadas pelos jogadores); e (g) indefinido (categoria na qual a fixação visual não é realizada em nenhum dos locais pré-definidos). Para além disso, poderão ainda ser definidas para observação áreas do corpo do adversário, tais como os ombros, o tronco e as pernas (Afonso et al., 2012; Belling et al., 2015; Casanova et al., 2013; Roca et al., 2013).

A tecnologia de *eye-tracking* permite procurar indicadores visuais através do movimento dos olhos e tem sido utilizada em diferentes domínios e com fins muito particulares:

- 1.** Analisar o desempenho humano - para captar a atenção visual e aproveitar o que a visão revela sobre o desempenho humano. Quer se trate de cirurgiões numa sala de operações, pilotos num simulador, jogadores num recinto desportivo ou operadores de salas de controlo de mercadoria ou de tráfego aéreo, a procura de indicadores visuais revela o conhecimento tácito ligado à forma como diferentes profissionais executam as suas tarefas.
- 2.** Compreender a tomada de decisão - a procura de indicadores visuais é um processo ideal para identificar padrões da atenção, permitindo conhecer a atenção visual de um indivíduo em tempo real e perceber como se relaciona com o seu comportamento.
- 3.** Melhorar o treino - a sofisticação do treino e da avaliação poderá ser conseguida através do desenvolvimento de ferramentas de treino que incorporem a procura de indicadores visuais. Ao examinar em tempo real o que alguém está a ver, os treinadores obtêm uma informação única do que está a acontecer do ponto de vista do utilizador, podendo fornecer feedback imediato aos atletas. A repetição pós-sessão permite que os indivíduos observem o seu próprio comportamento e compreendam mais facilmente como e onde fazer os necessários ajustamentos.

**4.** Incrementar o rendimento desportivo - a procura de indicadores visuais é usada para compreender melhor o desempenho individual de um atleta, identificando vínculos entre o seu foco de atenção, estimativas de trajetórias motoras, estratégias de procura visual, coordenação óculo-manual e outras ações executadas pelo indivíduo durante um jogo.

DE QUE MODO A PROCURA DE INDICADORES VISUAIS PODE SER USADA PARA MELHORAR O DESEMPENHO DESPORTIVO?

Um *eye tracker* é uma ferramenta poderosa para treinadores e jogadores. Esta tecnologia torna possível as seguintes ações de aperfeiçoamento do treino:

- 1.** Comparar as estratégias visuais de jogadores especialistas (experts) como novatos (novice) e identificar os padrões do olhar que possibilitem o desenho de estratégias de treino mais apropriadas à melhoria do desempenho desportivo.
- 2.** Criar materiais de treino do olhar e da procura de indicadores visuais eficazes, permitindo identificar as melhores práticas de jogadores, gravando o seu olhar, e utilizando-os como referências em vídeo ou noutros materiais de treino.
- 3.** Otimizar o tempo de treino, pois, uma vez que se entenda realmente o desempenho individual do jogador, os programas de treino podem ser otimizados para cada atleta, de modo a melhorar a eficácia e eficiência do seu desempenho.
- 4.** Prever a ocorrência de lesões e preveni-las com programas de treino apropriados.

Ainda neste contexto é de notar que os movimentos oculares afetam diretamente o desempenho desportivo. Por isso, assistir a vídeos da procura visual em sessões de treino imediatamente a seguir à sessão onde foi realizada a gravação pode ajudar a revelar as estratégias de procura visual de um jogador e, talvez, ainda mais importante, a falta dela. A procura de indicadores visuais pode destacar as diferenças no foco de atenção do atleta em situações de treino realizadas em ambientes física e fisiologicamente mais exigentes. Ao detectar o que está sendo realizado incorretamente, um treinador pode mais facilmente corrigir falhas, elaborando treino mais consistente e complexo.

INVESTIGAÇÕES NO DESPORTO REALIZADAS NA ÁREA DO COMPORTAMENTO VISUAL COM RECURSO AO EYE TRACKER

O reconhecimento de indicadores visuais permite que os treinadores “vejam literalmente as coisas” do ponto de vista dos jogadores. Este procedimento revela os padrões de atenção subconscientes e instintivos que podem ser usados para adaptar ou afinar certas habilidades técnicas. Também revela os comportamentos associados ao sucesso, permitindo que este conhecimento seja partilhado e replicado. De acordo com Mike Bartels, Diretor Sénior

de Investigação na *Tobii Pro Insight* "Na última década, as novas tecnologias transformaram o desempenho e a formação desportiva numa ciência. Desde batimentos cardíacos e ondas cerebrais até velocidade do pé e precisão de arremesso, podemos agora medir precisamente qualquer elemento fisiológico ou comportamental do desporto". E claro, podemos também avaliar o comportamento da procura visual, procedimento que tem vindo a ser realizado no âmbito desportivo ao longo das últimas décadas. Na verdade, uma revisão sistemática realizada por Kredel et al. (2017) acerca do comportamento da procura visual no desporto nos últimos 40 anos (1976-2015), confirma o recurso, de forma generalizada, a este tipo de análise em desporto, tendo identificado ainda um aumento exponencial de investigações *in situ*.

#### INVESTIGAÇÕES *IN SITU*

Os dados recolhidos e analisados em inúmeras investigações sobre o comportamento da procura visual dos jogadores, têm sido utilizados no desenho de programas de treino muito potenciadores da performance dos atletas (Padilha & Casanova, 2015). Vários desses estudos *in situ* foram realizados com recurso ao *eye tracker*, procurando perceber o comportamento visual de atletas de várias modalidades e identificar as suas necessidades no terreno de jogo (basquetebol: Araújo, 2018; Laurent et al., 2006; Oliveira et al., 2017; Cricket: Mann et al., 2010; futebol: Almeida et al., 2017; Bagatin et al., 2017; Dicks et al., 2010; Lemke et al., 2017; Padilha et al., 2017; Scheiber et al., 2017; Vieira et al., 2017; ginástica: Barreto et al., 2021; hóquei no gelo: Martell & Vickers, 2004; ténis: Moran et al., 2018; voleibol: Afonso et al., 2014; Seung-Mth, 2010).

Uma investigação interessante foi conduzida em 2012 por um grupo de cientistas que levou Cristiano Ronaldo a um centro de alto rendimento em Madrid, com o objetivo de tentar verificar o que o torna tão especial (*Tested to the Limit: Documentary*, 2012). Os investigadores analisaram as suas habilidades perceptivas, através de uns óculos de registo ocular (*eye tracker*) procurando assim identificar o local onde o atleta fixava a sua atenção ("o olhar") quando jogava 1 x 1. O resultado foi impressionante, pois verificaram que os olhos do atleta realizavam movimentos precisos desde a bola até à cintura do adversário, antecipando-se sempre ao movimento corporal que o opositor iria realizar. De acordo com esses investigadores "Cristiano Ronaldo sabe onde recolher informação que necessita para obter os melhores resultados". Algumas referências aos melhores jogadores do mundo, como por exemplo Michael Jordan no basquetebol, evidenciam esta mesma característica de realização de movimentos precisos do olhar durante as situações de jogo.

No basquetebol, Laurent et al. (2006) compararam jogadores de elite com novatos, não só *in situ*, como também em condições laboratoriais, tendo encontrado diferenças nas estratégias adotadas da procura visual em ambos os contextos. Relativamente à situação 5 x 5 e à situação com um atacante mal posicionado, os novatos apresentaram um maior número de fixações em comparação com os jogadores de elite. Relativamente às outras duas situações (2 ou 3 atacantes mal posicionados), os investigadores encontraram dife-

renças nas estratégias da procura visual relativas às áreas de interesse preferenciais em situação de 2 x 1 defensivo realizados *in situ*. Isto é, o grupo de elite fixou mais vezes no portador da posse de bola do que os novatos. No que diz respeito às áreas de interesse preferenciais, os resultados do estudo demonstraram que o grupo de elite não mostrou diferenças na procura visual com base na área de interesse, enquanto os novatos realizaram significativamente mais fixações na bola e no portador da bola comparativamente com as restantes áreas de interesse.

No Centro de Estudos de Jogos Desportivos (CEJD) da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, têm sido realizadas investigações *in situ* com recurso ao *eye tracker*, na tentativa de analisar e identificar a performance decisional dos desportistas, contribuindo para um melhor e contextual entendimento dos processos perceptivo-cognitivos subjacentes à TD (basquetebol: Araújo, 2018; Oliveira et al., 2017; futebol: Bagatin et al., 2017; Lemke et al., 2017; Padilha et al., 2017; Scheiber et al., 2017).

No estudo de Oliveira et al. (2017) procedeu-se à comparação do lançamento-livre e do lançamento frontal de dois pontos (em suspensão após receção da bola) de jogadores do escalão sub-18 que competiam a nível nacional, para estudar alterações da procura visual dos sujeitos. Especificamente no lançamento-livre, os jogadores apresentaram um menor número de fixações e um maior tempo de fixação durante a realização da tarefa.

Outros estudos, com recurso aos jogos reduzidos condicionados (JRCs) no futebol, avaliaram os atletas em situações de inferioridade numérica defensiva, especificamente na situação de 2 x 1 + Gr. Os resultados obtidos permitiram verificar que a procura visual dos jogadores se altera em função do nível de desempenho tático, de forma que, para a realização da sua ação, o grupo de alto desempenho tático percebe mais informações do portador da bola do que o grupo de baixo desempenho (Padilha et al., 2017). Além disso, os futebolistas apresentaram alterações na procura visual quando os grupos foram separados pelo indicador da percepção subjetiva de esforço da tarefa, indicando que o grupo que relatou maior esforço alterou o seu comportamento na procura visual (Bagatin et al., 2017).

O que nos dizem todos estes resultados das investigações nos JDC relativamente ao comportamento visual do jogador? Que as estratégias visuais, tais como a fixação em certas zonas do corpo, a duração dessas fixações e os percursos de procura visual são utilizados pela elite do desporto. Os resultados destes estudos revelam também que os experts empregam geralmente menos fixações do olho do que os não-experts (*novices*), mas que isso é também altamente específico da modalidade desportiva considerada (Hodges et al., 2006, 2007). Por outro lado, estes estudos mostram ainda serem as circunstâncias a ditar as estratégias de procura e de fixação do olhar dos experts (Vaeyens et al., 2007). De facto, os resultados encontrados indicam que os experts podem determinar, a partir dos sinais corporais dos adversários e dos momentos imediatamente anteriores ao contacto com a bola no voleibol e futebol, quais as intenções dos opositores, e assim ajustarem a sua ação de forma mais eficaz (Abernethy & Russell, 1987; Casanova et al., 2013; Hodegs et al., 2006; Starkes, et al., 2001; Williams & Ward, 2007).

## METODOLOGIA

Face à importância das informações visuais no jogo de Basquetebol, pretendeu-se analisar e interpretar o comportamento da procura visual de jogadores de basquetebol em ação defensiva, durante a realização de JR, *in situ*. Participaram no estudo 36 jogadores do sexo masculino, com idade média de 13.7 ± 0.7 anos, pertencentes a 11 clubes da Associação de Basquetebol do Porto.

A tarefa consistiu na realização da situação de 1 x 1 (i.e., um atacante e um defensor) e da situação de 2 x 1 (i.e., dois atacantes e um defensor). O espaço de jogo foi redimensionado para as duas situações (FIGURAS 2A, 2B), sendo que a área restritiva e a linha de 3 pontos foram mantidas de acordo com as dimensões homologadas pela Federação Internacional de Basquetebol.

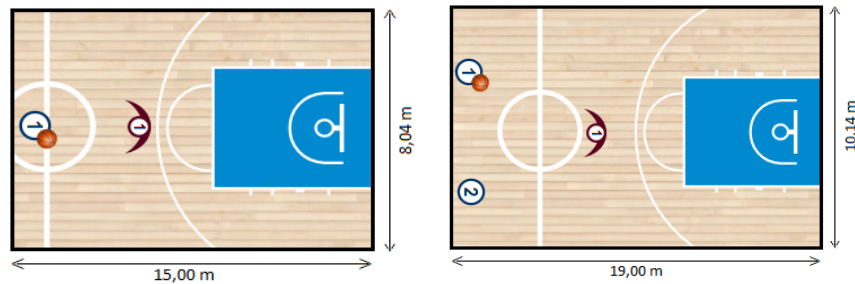


FIGURA 2.A. Dimensões do campo – 1 x 1

FIGURA 2.B. Dimensões do campo – 2 x 1

### PROCEDIMENTOS DE RECOLHA E INSTRUMENTARIUM

Para a avaliação do comportamento da procura visual dos atletas durante a tarefa foi utilizado um dispositivo *eye tracker* da marca *Tobii Pro Glasses 2*<sup>®</sup> (FIGURA 3).



FIGURA 3. Jogador com os óculos *eye tracker* da Tobii

Imediatamente antes das avaliações, o *eye tracker* foi colocado nos participantes e calibrado pelos avaliadores/investigadores. No final de cada avaliação, o sistema disponibilizou as informações registadas que permitiram o estudo do comportamento da procura visual dos atletas através dos seguintes indicadores:

1. Número de fixações (NF)
2. Duração média das fixações (DMF)
3. Número de fixações por área de interesse (NFai)
4. Duração média de fixações por área de interesse (DMFai)

A duração média das fixações foi definida como a média da duração de todas as fixações observadas. Uma fixação foi definida como o período em que o movimento ocular permanece inalterável, com uma tolerância de um grau por um período igual ou superior a 100 milissegundos (Williams & Davids, 1998). A assertividade do sistema foi estabelecida para um ângulo visual vertical e horizontal de 0.5°.

Na análise da situação de 1 x 1 foram definidas oito áreas de interesse: (a) bola, (b) cabeça do atacante em posse de bola (ApB), (c) braço com bola do ApB, (d) braço sem bola do ApB, (e) tronco do ApB, (f) pernas do ApB, (g) espaço perto do ApB, e (h) indefinida. Para a análise da situação de 2 x 1 foram definidas dez áreas de interesse que incluíam as oito anteriores mais outras duas, a saber: (i) espaço entre atacantes, e (j) atacante sem posse de bola.

A comparação do comportamento da procura visual nas duas situações de jogo (teste-*t* de medidas repetidas) foi realizada no software estatístico SPSS, versão 23.0 (IBM®, Armonk, NY). O nível de significância foi fixado em 5%.

## RESULTADOS

Seguidamente apresentamos informação sobre as estratégias visuais mais utilizadas pelos jogadores e sobre as áreas de interesse mais eficazes para a realização das ações defensivas nos jogos reduzidos analisados - 1 x 1 e 2 x 1.

### NÚMERO E DURAÇÃO DAS FIXAÇÕES

Os resultados do estudo do número e da duração das fixações mostrou que os jovens basquetebolistas realizaram, em média, um maior número de fixações e uma menor duração das suas fixações na situação de 1 x 1, em comparação com a situação de 2 x 1 (QUADRO 1).

QUADRO 1. Valores ( $M \pm DP$ ) do número de fixações e da duração média das fixações, expressa em milissegundos (ms), nas ações de 1 x 1 e 2 x 1

	FORMATO DA AÇÃO DE JOGO	$M \pm DP$
Número de fixações	1 x 1	7.144 ± 1.636
	2 X 1	6614 ± 1.825
Duração média das fixações	1 X 1	305 ± 83
	2 X 1	312 ± 88



### NÚMERO DE FIXAÇÕES POR ÁREA DE INTERESSE

O estudo do número de fixações por área de interesse (QUADRO 2) mostrou ser o tronco do ApB a área de interesse com um maior número de fixações em ambas as situações de jogo analisadas (1 x 1: 2.608; 2 x 1: 2.281). Mostrou ainda que na situação de 1 x 1 houve um maior número de fixações na bola e pernas do ApB, comparativamente com a situação de 2 x 1.

QUADRO 2. Valores ( $M \pm DP$ ) do número de fixações por área de interesse (NFai) nas ações 1 x 1 e 2 x 1

ÁREA DE INTERESSE	FORMATO DA AÇÃO DE JOGO	
	1 x 1	2 x 1
Bola	0.661 ± 0.522*	0.400 ± 0.306
Cabeça do ApB	0.928 ± 0.963	1.286 ± 1.115
Braço com bola do ApB	0.594 ± 0.462	0.486 ± 0.288
Braço sem bola do ApB	0.136 ± 0.127	0.142 ± 0.113
Tronco do ApB	2.608 ± 1.507	2.281 ± 0.972
Pernas do ApB	1.006 ± 0.958*	0.467 ± 0.443
Indefinido	0.197 ± 0.353	0.314 ± 0.361
Espaço perto do ApB	1.014 ± 0.667	0.842 ± 0.602
Espaço entre atacantes	-----	0.306 ± 0.536
Atacante sem posse de bola	-----	0.092 ± 0.136

Nota: \*Diferenças estatisticamente significativas ( $p < .05$ )

### DURAÇÃO DAS FIXAÇÕES POR ÁREA DE INTERESSE

A análise centrada nos tempos de fixação por área de interesse mostrou que os defensores privilegiam o tronco do ApB, em ambas as situações de jogo, mas com valores médios mais elevados no 2 x 1. Para as restantes áreas de interesse, os tempos de fixação foram semelhantes para as duas situações de jogo, à exceção do braço com bola ApB e indefinido, cujos valores do tempo de fixação na situação de 2 x 1 foram superiores aos tempos de fixação na situação de 1 x 1 (QUADRO 3).

QUADRO 3. Valores ( $M \pm DP$ ) da duração média das fixações, expressa em milissegundos (ms), por área de interesse (DMFai) obtidos nas ações de 1 x 1 e 2 x 1

ÁREA DE INTERESSE	FORMATO DA AÇÃO DE JOGO	
	1 x 1	2 x 1
Bola	254 ± 101	288 ± 187
Cabeça do ApB	233 ± 112	242 ± 100
Braço com bola do ApB	241 ± 87	315 ± 167*
Braço sem bola do ApB	225 ± 255	223 ± 207
Tronco do ApB	327 ± 107	345 ± 143
Pernas do ApB	285 ± 182	258 ± 220
Indefinido	117 ± 140	190 ± 197*
Espaço perto do ApB	267 ± 122	276 ± 132
Espaço entre atacantes	-----	111 ± 118
Atacante sem posse de bola	-----	102 ± 131

Nota: \*Diferenças estatisticamente significativas ( $p < .05$ )

### PERCENTAGEM DO TEMPO DE FIXAÇÃO POR ÁREA DE INTERESSE

Relativamente à percentagem do tempo de fixação por AI (%VTai) verificamos que o tronco do ApB foi o local de fixação preferencial para ambas situações de 1 x 1 e 2 x 1, sendo que esta variável apresentou o valor mais elevado em relação a todas as outras áreas de interesse da mesma situação (QUADRO 4). De notar que nas áreas de interesse “bola” e “pernas do ApB”, as %VTai encontradas no 1 x 1 foram significativamente superiores às encontradas no 2 x 1. Pelo contrário, verificamos que o jogador fixou mais vezes e durante mais tempo na “cabeça do ApB” durante a ação de 2 x 1 comparativamente com a ação de 1x1, sendo as diferenças estatisticamente significativas.

QUADRO 4. Valores ( $M \pm DP$ ) da percentagem do tempo de fixação por área de interesse (%VTai) obtidos nas ações de 1 x 1 e 2 x 1

ÁREA DE INTERESSE	FORMATO DA AÇÃO DE JOGO	
	1 x 1	2 x 1
Bola	8.342 ± 7.485*	5.821 ± 4.631
Cabeça do ApB	11.458 ± 12.480	16.749 ± 14.120*
Braço com bola do ApB	7.567 ± 6.638	7.581 ± 5.124
Braço sem bola do ApB	1.939 ± 2.185	1.839 ± 1.792
Tronco do ApB	38.893 ± 20.876	38.345 ± 14.094
Pernas do ApB	16.319 ± 17.054*	8.221 ± 9.798
Indefinido	2.298 ± 4.276	3.617 ± 4.759
Espaço perto do ApB	13.183 ± 9.765	12.038 ± 8.648
Espaço entre atacantes	-----	4.900 ± 11.179
Atacante sem posse de bola	-----	0.889 ± 1.361

NOTA: \*Diferenças estatisticamente significativas ( $p < .05$ )

ANÁLISE INDIVIDUAL A PARTIR DE EXEMPLOS DE DOIS TIPOS DISTINTOS DE COMPORTAMENTOS DA PROCURA VISUAL

Abaixo apresentam-se exemplos gráficos de dois tipos distintos de comportamentos da procura visual relativos a dois jovens jogadores de basquetebol.

Em relação ao número de fixações por área de interesse nas situações de 1 x 1 e 2 x 1

A figura 4 esclarece sobre a utilização distinta de estratégias visuais de dois jogadores, selecionados do total da amostra, durante as situações de 1 x 1 e 2 x 1. Na situação de 1 x 1, o jogador A fixa mais vezes o seu olhar na área de interesse cabeça do ApB, enquanto o jogador B emprega maioritariamente o seu foco visual nas pernas do ApB. Na situação de 2 x 1, o jogador A mantém o seu foco visual preferencialmente na cabeça do ApB, enquanto o jogador B incide visualmente o seu interesse na área do tronco do ApB.

Em relação à duração das fixações por área de interesse nas situações de 1 x 1 e 2 x 1

A figura 5 clarifica a duração distinta de estratégias visuais de dois jogadores, selecionados do total da amostra, durante as situações de 1 x 1 e 2 x 1. Na situação de 1 x 1, o jogador A empregou uma maior duração visual no braço com bola do ApB, ao contrário do jogador B que apresenta uma maior duração das suas fixações nas pernas do ApB. Na situação de 2 x 1, o jogador A empregou uma maior duração das suas fixações no braço do ApB e no espaço perto do ApB, enquanto o jogador B fixou o seu olhar durante mais tempo na bola.

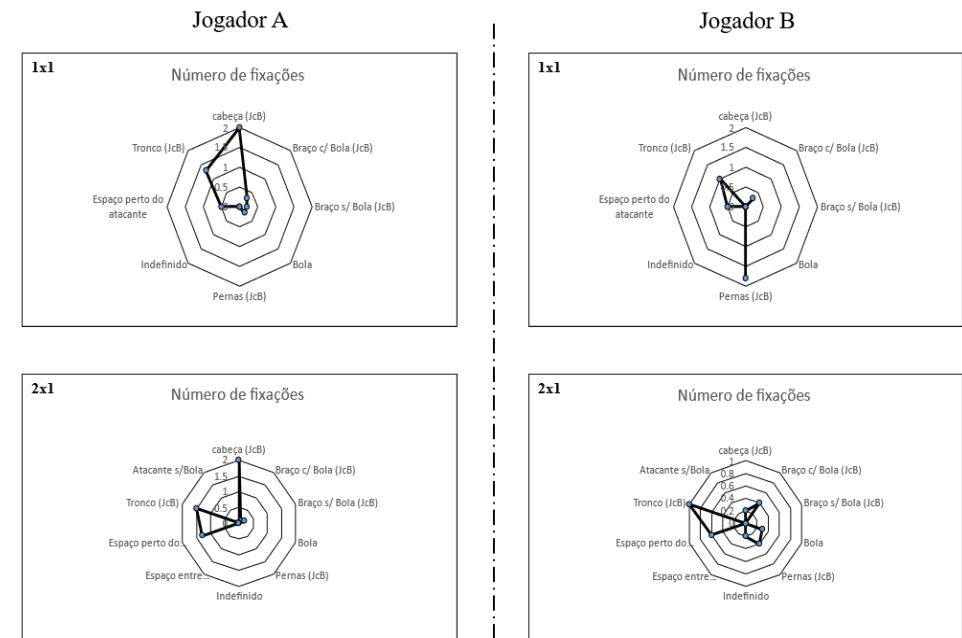


FIGURA 4. Descrição das variáveis da procura visual de dois jogadores em relação ao número de fixações, nas duas ações de jogo

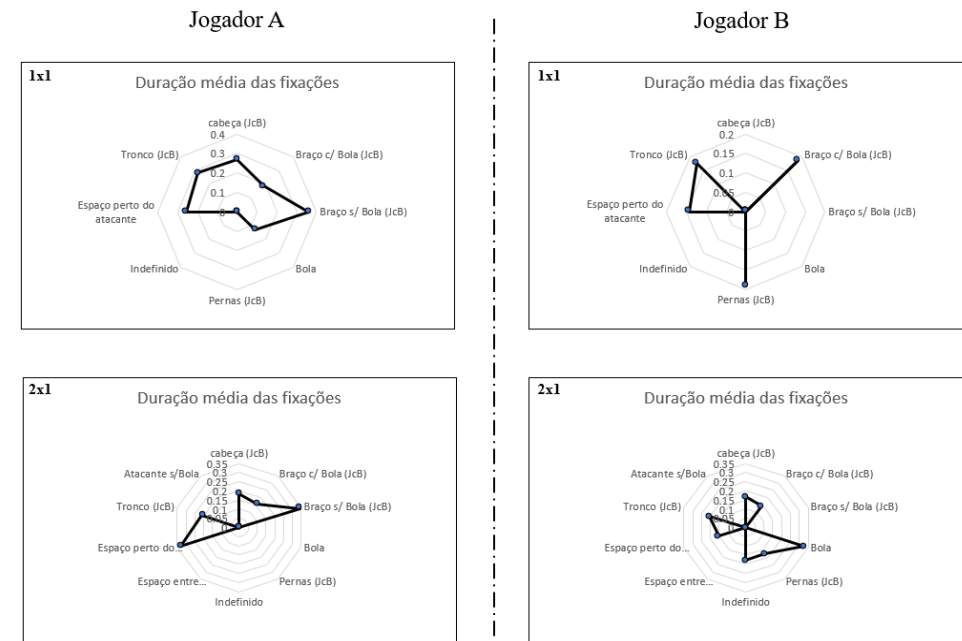


FIGURA 5. Descrição das variáveis da procura visual de dois jogadores em relação à duração das fixações, nas duas situações de jogo

## DISCUSSÃO

O presente estudo teve como principal objetivo analisar e avaliar o comportamento da procura visual de atletas de basquetebol do escalão sub-14, em situação defensiva durante a realização de JRCs (1 x 1 e 2 x 1).

Numa análise comparativa entre as variáveis do comportamento da procura visual para a totalidade da amostra (número e duração das fixações), os resultados mostraram que os basquetebolistas apresentaram estratégias da procura visual distintas nas duas situações de jogo. De facto, os jogadores realizaram um número mais elevado de fixações na situação de 1 x 1 ( $7.144 \pm 1.636$ ) comparativamente à situação de 2 x 1 ( $6.614 \pm 1.825$ ). Estes resultados divergem dos resultados reportados por Vaeyens et al. (2007) no Futebol e por Martell e Vickers (2004) no Hóquei, que referem ser o aumento do espaço de jogo e/ou do número de atletas envolvidos as causas justificativas para o aumento do número de fixações. Segundo os mesmos autores (Martell & Vickers, 2004; Vaeyens et al, 2007), os fundamentos desta argumentação radicam na existência de mais áreas potencialmente informativas (*spotlights* de atenção) para fixar e/ou poder extrair informação nas situações de jogo onde mais atletas estão envolvidos.

No entanto, quando no basquetebol se analisam as duas situações de jogo torna-se claro que o 1 x 1 é bastante mais favorável ao defensor do que o 2 x 1. Sem dúvida que a situação de 1 x 1 coloca mais dificuldades ao atacante, tanto na progressão da bola como na criação de situações de lançamentos confortáveis, sendo possível, deste modo, prolongar a ação defensiva. Este aumento de tempo disponível na situação de 1 x 1 relativamente à situação de 2 x 1 poderá justificar o facto de o defensor realizar um maior número de fixações tendo como objetivo procurar e seleccionar mais estímulos do meio, de modo a resolver a situação de forma mais favorável. De resto, o aumento do número de atletas parece não ser motivo suficiente para influenciar o comportamento da procura visual do defensor, sendo a velocidade e o tempo da tarefa fatores que nos parecem limitativos, explicando melhor os valores encontrados.

Relativamente às áreas de interesse, também foram visíveis diferenças nas estratégias da procura visual dos atletas sub-14 nas situações de 1 x 1 vs. 2 x 1. Contudo, a área de interesse onde os atletas fixaram mais vezes e durante mais tempo o seu olhar, em ambas as situações de jogo, foi no tronco do ApB (QUADROS 3 e 4). Resultado semelhante foi encontrado por Bertrand e Thullier (2009) em tarefas defensivas de 1 x 1 no futebol, nas quais os defensores com melhor nível de perícia tendem a ter mais fixações no tronco do adversário.

Também Vaeyens et al. (2007) afirmaram que jovens futebolistas com maiores índices de sucesso, do ponto de vista da TD, dedicam menos tempo de fixação na bola em situações de confronto com dois ou mais adversários. Além disso, os mesmos autores referem ainda que em situação de inferioridade numérica, os jogadores com melhores desempenhos tendem a fixar o olhar mais vezes no adversário com bola do que no oponente sem bola.

Com base nos nossos resultados constatamos que a bola não é o local de informação mais pertinente, já que o número e duração de fixações tem uma distribuição mais prioritária por outras áreas de interesse. Esta questão remete-nos para a importância da natureza específica e diferenciada de cada modalidade desportiva no processo de fixação do olhar dos respetivos praticantes.

De notar na situação de 2 x 1 os baixos valores encontrados para o número de fixações e respetiva duração nas áreas de interesse “espaço entre atacantes” e “atacantes sem posse de bola”. Estes resultados poderão estar “em conflito” com os pressupostos tático-técnicos relativos ao comportamento defensivo do jogador numa situação de 2 x 1. Ou seja, o defensor parece não ter sido capaz de alargar temporalmente o controlo visual dos dois atacantes durante a tarefa defensiva. A justificação desta ocorrência poderá ter a ver com uma “espécie de estratégia seguida por estes jogadores” que centralizaram o seu olhar de forma predominante nas áreas correspondentes ao portador da bola.

De facto, após a constatação destes resultados, foi feita a visualização dos vídeos da situação de 2 x 1, tendo sido detetada uma focalização e pressão exagerada na área de interesse do portador da bola, que resultou quase sempre na realização de lançamentos de elevada percentagem de concretização em áreas próximas do cesto. Estes dados parecem revelar uma carência de conhecimento sobre os pressupostos defensivos e também sobre os objetivos desta situação por parte dos defensores, que poderá ser explicada pela ausência de feedback em treino ou ainda por não terem sido sujeitos a momentos de aprendizagem de “como defender” em tais circunstâncias. Ou seja, atendendo que se trata de jogadores sub-14 numa fase inicial de formação, as componentes técnicas ofensivas podem ter sido objeto de maior volume de treino, sendo os comportamentos táticos relativos às situações defensivas em inferioridade numérica aspetos ainda pouco focados na sua preparação desportiva.

Por fim, parece-nos difícil, neste contexto, fazer comparações dos resultados obtidos neste estudo com outros referenciados na literatura, tendo em atenção os comportamentos tático-técnicos associados às diferentes modalidades desportivas, para além da natureza da tarefa e das amostras utilizadas que, seguramente, podem contribuir para alterar as estratégias de procura visual dos atletas. Como alguns autores já concluíram, as estratégias de procura visual são específicas de cada contexto e modalidade, podendo o mesmo estímulo dar origem a diferentes estratégias, dependendo do objetivo da tarefa (Gorman et al., 2015; North, et al., 2009; van Maarseveen et al., 2018).

Para terminar, com a ajuda da informação gráfica contida nas figuras 3 e 4, analisamos dois casos ou tipos de comportamento visual relativo a dois basquetebolistas do nosso estudo em situação de jogo reduzido (2 x 1 vs. 1 x 1). De facto, é clara a diferença nos padrões de fixação por área de interesse na comparação entre jogos de 1 x 1 e 2 x 1. Tais diferenças poderão significar estarmos na presença de jogadores com padrões distintos de procura



visual, de tal modo que os atletas de melhor nível poderão ser aqueles que apresentam padrões de jogo mais sofisticados e com menos pontos de dispersão da atenção. A este propósito, Wolfe (2012, p. 161) considera que "... uma procura visual eficiente é dirigida por dois fatores, nomeadamente, a capacidade de orientar a atenção para as pistas relevantes e a velocidade de rejeição de distrações". Este processo pode ser modulado pela experiência de cada jogador, uma vez que a visualização do mesmo alvo em situações anteriores permite-lhes serem mais rápidos e/ou mais capazes de o encontrarem novamente. Assim, o jogador é "atraído" de forma automática para esse alvo e a sua atenção passa a ser guiada automaticamente e de forma implícita (Wolfe et al., 2004). Por isso, o momento em que um jogador localiza uma área de interesse parece ser crucial. A duração e localização de uma fixação permitem sugestões de estratégias perceptivas que são usadas para extrair informação relevante no contexto do jogo.

## CONCLUSÕES

Ficou claro no estudo realizado que os jovens basquetebolistas utilizam, de forma distinta, um conjunto de estratégias no comportamento da procura visual em cada uma das situações de jogo analisadas (1 x 1 e 2 x 1). De facto, o comportamento da procura visual dos jovens basquetebolistas foi distinto tanto no número como na duração das fixações visuais, o que parece sustentar a ideia de os basquetebolistas fixarem o olhar no que realmente tem significado para o sucesso da sua ação defensiva.

Relativamente às áreas de interesse, também foram inequívocas as diferenças no comportamento visual dos jogadores entre as situações de 1 x 1 e 2 x 1, apesar de o "tronco do atacante portador da bola" ter sido a área com maior percentagem de fixações realizadas pelos jogadores em ambas as situações. Na situação de 2 x 1, a fixação do foco visual do defensor repartida pelos dois atacantes justifica, por certo, a sua intenção de captar mais informação de outras áreas de interesse como sejam "o espaço entre atacantes" e "atacantes sem posse de bola", dando por isso menos importância à bola e ao membro do ApB (em contraste com o identificado no 1 x 1).

Por conseguinte, tendo em conta os nossos resultados, parece evidente que o comportamento de procura visual do jogador de basquetebol é muito sustentado pela qualidade da prática realizada ao longo da sua formação e por um conhecimento extensivo e relevante para a tarefa a partir da identificação das pistas visuais mais importante para agir.

## IMPLICAÇÕES PARA O TREINADOR

**1. O que significa os jogadores utilizarem de forma distinta um conjunto de estratégias da procura visual?**

Significa que para a mesma situação de jogo os jogadores "veem" coisas diferentes, pois manifestam áreas de interesse visuais distintas. Esta realidade pode ser prejudicial à coordenação das ações numa equipa, logo à sua coesão. Situações complexas e em rápida mudança caracterizam os ambientes do jogo de Basquetebol, pelo que a forma como o jogador integra, interpreta e desenvolve um plano de ação é essencial para a aquisição de competências desportivas bem-sucedidas.

**2. O que significa o jogador ter durações mais longas de fixação do olhar numa determinada área de interesse?**

Significa que utiliza a sua visão na procura dos indicadores visuais ou do padrão de jogo para extrair a informação mais pertinente que o guia na ação de jogo. Uma mais longa duração de fixação numa determinada área de interesse pode proporcionar um melhor ajuste motor da ação, programando a sua direção, força, velocidade, tempo e coordenação. Os jogadores devem aprender que muitas vezes tendem a cometer erros visuais. De facto, erros desse tipo podem ser cometidos por diversos motivos: (a) o evento é muito curto para ser observado; (b) o ponto de fixação é inadequado para fazer um julgamento correto; (c) os olhos podem estar focados numa posição diferente do evento principal; e (d) o tempo foi inadequado e os olhos foram "desligados" durante um "pestanejar".

**3. Qual a importância de conhecer o comportamento visual de atletas no basquetebol?**

Os treinadores devem aprender a observar como os jogadores utilizam o seu olhar para realizar as habilidades de jogo. Conhecer os limites do sistema visual pode ajudar os treinadores a planear adequadamente a instrução e o feedback. Então, faz todo o sentido treinar a percepção visual do atleta, pois assim poderá reconhecer melhor os padrões de jogo, reagir mais rapidamente a objetos em movimento e ter aquele "nano segundo extra" para tomar a decisão certa que permitirá aumentar a sua eficácia em competição.

**4. Como pode o treinador ajudar os jovens jogadores a melhorar os níveis de competência relativos ao seu comportamento visual?**

Utilizando adequadamente os dados recolhidos na investigação, o treinador ao conhecer melhor quais as razões do (in)sucesso (de ordem visual) relativos aos seus comportamentos tático-técnicos, pode ajudar os jovens jogadores a melhorar os seus níveis de competência. Por exemplo, no processo ensino-aprendizagem o treinador pode apresentar os elementos técnicos que serão determinantes para a ação do jogador e fazer com que este

centre a sua atenção nesses elementos, visando uma execução com mais sucesso. Pode também ajudar os atletas mais novos no processo de desenvolvimento do seu sistema visual, estruturando exercícios práticos que retardem a velocidade da bola ou exercícios que dão pistas (indicações) para onde devem focar a sua atenção. Resulta daqui que os atletas cuja atenção foi direcionada para determinadas áreas de interesse relacionadas com a resolução das ações de jogo tendem a evidenciar melhorias na concentração e no desempenho desportivo.

## REFERÊNCIAS

- Abernethy, B. (1987). Review: Selective attention in fast ball sports: Expert-novice differences. *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 19, 7-16.
- Afonso, J., Garganta, J., McRobert, A., Williams, A. M., & Mesquita, I. (2012). The perceptual cognitive processes underpinning skilled performance in volleyball: Evidence from eye-movements and verbal reports of thinking involving an in situ representative task. *Journal of Sports Science & Medicine*, 11(2), 339-345.
- Afonso, J., Garganta, J., McRobert, A., Williams, M., & Mesquita, I. (2014). Visual search behaviours and verbal reports during film-based and in situ representative tasks in volleyball. *European Journal of Sport Science*, 14(2), 177-184.
- Alhosseini, Z. N., Safavi, S., & Namazi, M. (2015). Effect of visual search and skill-level on the spatial occlusion anticipation in handball players. *International Journal of Sports Sciences & Fitness*, 5(1).
- Almeida, H., Padilha, M., Bagatin, R., Milheiro, A., Lemke, L., Tavares, F., & Casanova, F. (2017). Busca visual no futebol: Comparação de dois momentos em jogos reduzidos e condicionados. In *Proceedings of 6th Soccer Experience*. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil.
- Araújo, J. (2018). *O comportamento visual de basquetebolistas sub14 em jogos reduzidos e condicionados* [Dissertação de mestrado não publicada]. Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal.
- Bagatin R., Padilha M., Milheiro A., Rodrigues G., Tavares F., & Casanova F. (2017). Perception and action in soccer: performance comparison under different perceived effort intensities in small-sided and conditioned games. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 17(S1A), 367-374.
- Bard, C. & Fleury, M. (1976). Analysis of visual search activity during sport problem situations. *Journal of Human Movement Studies*, 3, 214-222.
- Barreto, J., Casanova, F., Peixoto, C., Fawver, B., & Williams, M. (2021). How task constraints influence the gaze and motor behaviours of elite-level gymnasts. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 6941.
- Behan, M. & Wilson, M. (2008). State anxiety and visual attention: the role of the quiet eye period in aiming to a far target. *Journal of Sports Sciences*, 26(2), 207-215.
- Belling, P. K., Suss, J., & Ward, P. (2015). Advancing theory and application of cognitive research in sport: Using representative tasks to explain and predict skilled anticipation, decision-making, and option-generation behavior. *Psychology of Sport and Exercise*, 16, Part 1(0), 45-59.
- Bertrand, C. & Thullier, F. (2009). Effects of player position task complexity in visual exploration behavior in soccer. *International Journal of Sport Psychology*, 40(2), 306-323.
- Casanova, F., Garganta, J., Silva, G., Alves, A., Oliveira, J., & Williams, A. M. (2013). Effects of prolonged intermittent exercise on perceptual-cognitive processes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 45(8), 1610-1617.
- Dicks, M., Button, C., & Davids, K. (2010). Simulation task constraints reveals differences in information pickup for perception and action. *Attention, Perception & Psychophysics*, 72(3), 706-20.
- Gorman, A. D., Abernethy, B., & Farrow, D. (2015). Evidence of different underlying processes in pattern recall and decision-making. *Quarterly Journal Of Experimental Psychology*, 68(9), 1813-1831.
- Helsen, W. & Starkes, J. (1999). A multidimensional approach to skilled perception and performance in sport. *Applied Cognitive Psychology*, 13(1), 1-27.
- Hodges, N. J., Starkes, J. L., & MacMahon, C. (2006). Expert performance in sport: A cognitive perspective. In K. A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 471-489). Cambridge University Press.
- Hodges, N. J., Huys, R., & Starkes, J. L. (2007). A methodological review and evaluation of research in expert performance in sport. In G. Tenenbaum and R. Eklund (Eds.), *Handbook of sport psychology* (3rd ed.) (pp. 161-183). Wiley.
- Kuhn, G., Tatler, B. W., Findlay, J. M., & Cole, G. G. (2008). Misdirection in magic: Implications for the relationship between eye gaze and attention. *Visual Cognition*, 16(2-3), 391-405.

- Kredel, R., Vater, C., Klostermann, A., & Hossner, E. (2017). Eye-tracking technology and the dynamics of natural gaze behavior in sports: A systematic review of 40 years of research. *Frontiers in Psychology, 17*.
- Lai, M. L., Tsai, M.-J., Yang, F.-Y., Hsu, C.-Y., Liu, T.-C., Lee, S. W.-Y., Lee, M.-H., Chiou, G.-L., Liang, J.-C., & Tsai, C.-C. (2013). A review of using eye-tracking technology in exploring learning from 2000 to 2012. *Educational Research Review, 10*(0), 90-115.
- Laurent, E., Ward, P., & Williams, M. (2006). Expertise in basketball modifies perceptual discrimination abilities, underlying cognitive processes, and visual behaviours. *Visual Cognition, 13*, 247-271.
- Lemke, L., Padilha, M., Bagatin, R., Almeida, H., Tavares, F., & Casanova, F. (2017). Relação entre o desempenho tático e a busca visual no futebol. In *Proceedings of 6th Soccer Experience*. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil.
- Mann, D. T. Y., Williams, A. M., Ward, P., & Janelle, C. M. (2007). Perceptual-cognitive expertise in sport: A meta-analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 29*, 457-478.
- Mann, D. L., Abernethy, B., & Farrow, D. (2010). Visual information underpinning skilled anticipation: The effect of blur on a coupled and uncoupled in situ anticipatory response. *Attention, Perception, & Psychophysics, 72*, 1317-1326.
- Martell, S. & Vickers, J. (2004). Gaze characteristics of elite and near-elite athletes in ice hockey defensive tactics. *Human Movement Science, 22*, 689-712.
- McMorris, T. & McGillivray, W. W. (1988). An investigation into the relationship between field independence and decision making in soccer. In T. Reilly, A. Lees, K. Davids, & J. Murphy (Eds.) *Science and football* (pp. 552-557). E & FN Spon.
- McPherson, S. L. (1999). Expert-novice differences in performance skills and problem representations of youth and adults during tennis competition. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 70*(3), 233-251.
- Moran, A., Campbell, M., & Ranieri, D. (2018). Implications of eye tracking technology for applied sport psychology. *Journal of Sport Psychology in Action, 9*(4), 249-259.
- Mike Bartels. Disponível em <https://www.tobiipro.com/blog/eye-tracking-in-football/>.
- North, J. S., Williams, A. M., Hodges, N., Ward, P., & Ericsson, K. A. (2009). Perceiving patterns in dynamic action sequences: Investigating the processes underpinning stimulus recognition and anticipation skill. *Applied Cognitive Psychology, 23*(6), 878-894.
- Oliveira, H., Bagatin, R., Padilha, M., Grenha, P., Casanova, F., & Tavares, F. (2017). Comportamento da procura visual no basquetebol: Análise e comparação do lançamento livre e do lançamento em suspensão após passe. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, 17*(S1A), 342-349.
- Padilha, M. B. & Casanova, F. (2015). Avaliações decisórias (perceptivo-cognitivas) e sua aplicabilidade no treino. *Revista Treino Científico, 23*, 20-21.
- Padilha, M., Bagatin, R., Milheiro, A., Tavares, F., Casanova, F., & Garganta, J. (2017). Visual search behavior and defensive tactical performance during small-sided and conditioned soccer games. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, 17*(S1A), 358-366.
- Roca, A., Ford, P. R., McRobert, A. P., & Williams, A. M. (2013). Perceptual-cognitive skills and their interaction as a function of task constraints in soccer. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 35*(2), 144-155.
- Ronaldo Tested to the Limit – Documentary. *Presented by Castrol EDGE. YouTube-JumboShit69- 17 de Novembro de 2012*.
- Scheiber, T., Bagatin, R., Padilha, M., Lemke, L., Tavares, F., & Casanova, F. (2017). Procura visual e desempenho tático em jogos reduzidos e condicionados no futebol na situação de 1 x 1. In *Proceedings of 6th International Congress of Sports Games*. Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal.
- Schiller, P. H., Haushofer, J., & Kendall, G. (2004). How do target predictability and precueing affect the production of express saccades in monkeys? *European Journal of Neuroscience, 19*(7), 1963-1968.
- Seung-Mth, L. (2010). Does your eye keep on the ball? The strategy of eye movement for volleyball defensive players during dpike derve reception. *International Journal of Applied Sports Sciences, 22*(1), 128-137.
- Starkes, J. L., Helsen, W., & Jack, R. (2001). Expert performance in sports and dance. In R. N. Singer, H. A. Hausenblas, & C. M. Janelle (Eds.), *Handbook of sport psychology* (3rd ed.) (pp. 174-201). John Wiley & Sons.
- Tavares, F. & Casanova F. (2013). A atividade decisória do jogador nos jogos desportivos. In F. Tavares (Ed.), *Jogos desportivos coletivos: Ensinar a jogar* (pp. 55-72). Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal.
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A. M., Mazyn, L. I., & Philippaerts, R. (2007). The effects of task constraints on visual search behavior and decision-making skill in youth soccer players. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 29*(2), 147-69.
- van Maarseveen, M. J., Oudejans, R. D., Mann, D. L., & Savelsbergh, G. P. (2018). Perceptual-cognitive skill and the in situ performance of soccer players. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 71*(2), 455-470.
- Vickers, J. N. (2007). *Perception, cognition, and decision training: The quiet eye in action*. Human Kinetics.
- Viera, C., Padilha, M., Bagatin, R., Santos, V., Tavares, F., & Casanova, F. (2017). Perceived effort and gaze behavior in soccer players: Difference between first and second moments in a small sided game. In *Proceedings of 6th International Congress of Sports Games*. Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal.
- Ward, P., & Williams, A. M. (2003). Perceptual and cognitive skill development in soccer: The multidimensional nature of expert performance. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 25*(1), 93-111.
- Ward, P., Williams, A.M., & Hancock, P.A. (2006). Simulation for performance and training January. In: K.A. Ericsson, N. Charness, P. J. Feltovich, & R. R. Hoffman (Eds.), *The Cambridge handbook of expertise and expert performance* (pp. 243-262). Cambridge University Press.
- Williams, A. M. (2002). Visual search behaviour in sport (Editorial). *Journal of Sports Sciences, 20*(3), 169-170.
- Williams, A. M. & Davids, K. (1998). Visual search strategy, selective attention, and expertise in soccer. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 69*(2), 111-128.
- Williams, A. M., & Ericsson, K. A. (2005). Perceptual-cognitive expertise in sport: some considerations when applying the expert performance approach. *Human Movement and Science, 24*(3), 283-307.
- Williams, A. M., & Burwitz, L. (1993). Advance cue utilisation in soccer (Utilisation du signal visuel en football). In *Science and football II: Proceedings of the second world congress of science and football* (pp. 239-243). E & F.N Spon.
- Williams, A. M., Davids, K., Burwitz, L., & Williams, J. (1993). Visual search and sports performance. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport, 25*(2), 55-65.
- Williams, A. M., Davids, K., & Williams, J. G. (1999). *Visual perception and action in sport*. E & F.N Spon.
- Williams, A. M., Ward, P., & Smeeton, N. (2004). Perceptual and cognitive expertise in sport: Implications for skill acquisition and performance enhancement. In M. Williams & N. Hodges (Eds.), *Skill acquisition in sport: Research, theory and practice* (pp. 328-347). Routledge.
- Williams, A. M., Ward, P., Starkes, J., & Ericsson, A. (2003). Perceptual expertise. In J. Starkes & A. Ericsson (Eds.), *Performance in sports: Advances in research on sport expertise* (pp. 219-249). Human Kinetics.
- Williams, A. M., Ford, P. R., Eccles, D. W., & Ward, P. (2011). Perceptual-cognitive expertise in sport and its acquisition: Implications for applied cognitive psychology. *Applied Cognitive Psychology, 25*(3), 432-442.
- Wolfe, J. M. (2012). Visual search. In P. M. Todd, T. T. Hills, & T. W. Robbins (Eds.), *Cognitive search: Evolution, algorithms, and the brain* (pp. 159-175). Cambridge.
- Wolfe, J. M., Horowitz, T. S., Kenner, N., Hyle, M., & Vasan, N. (2004). How fast can you change your mind? The speed of top-down guidance in visual search. *Vision Search, 44*, 1411-1426.