

## AUTORES:

Maickel B Padilha <sup>1</sup>  
 Rafael Toshio Bagatin <sup>1</sup>  
 Filipe Casanova <sup>1,2</sup>  
 Júlio Garganta <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigação, Formação, Inovação e Intervenção em Desporto (CIFID), Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal.

<sup>2</sup> Universidade Lusófona do Porto, Portugal.

<https://doi.org/10.5628/rpcd.19.02.60>

## Contributos científicos no domínio das habilidades perceptivo-cognitivas e da expertise em futebol.

## PALAVRAS-CHAVE:

Habilidades perceptivo-cognitivas.  
Tomada de decisão. Futebol.

SUBMISSÃO: 17 de Fevereiro de 2019

ACEITAÇÃO: 21 de Julho de 2019

## RESUMO

No domínio das ciências do desporto têm sido investigados os efeitos causados pela manipulação de constrangimentos, no que diz respeito às habilidades perceptivo-cognitivas subjacentes à tomada de decisão. Neste trabalho pretende-se explicitar algumas das vias de investigação, metodologias utilizadas e contributos científicos concernentes às habilidades perceptivo-cognitivas no âmbito particular do futebol. Constatou-se que os investigadores têm recorrido a diferentes desenhos metodológicos para examinar os efeitos dos constrangimentos, nomeadamente da tarefa, do ambiente e do atleta, sobre as habilidades perceptivo-cognitivas dos futebolistas, em distintos contextos competitivos. Neste âmbito, as pesquisas têm explorado uma variedade de métodos, técnicas de aplicação e medidas de avaliação no que tange aos indicadores de movimento ocular e às técnicas de relatos verbais relativas às habilidades perceptivo-cognitivas com recurso a vídeos simulados e a tarefas *in situ*. Todavia, entre outros, justifica-se ampliar as propostas de investigação, especialmente as que concernem às respostas perceptivo-cognitiva dos jogadores quando expostos a constrangimentos emocionais e/ou fisiológicos, em situações de jogo reduzido e condicionado *in situ*.

Scientific contributions in the field  
of perceptual-cognitive skills  
and football expertise.

## ABSTRACT

Research in sport sciences is increasingly focusing on the effects caused by the manipulation of constraints regarding to the perceptual-cognitive skills underlying decision-making. This paper intends to clarify some of the research routes, methodologies used and scientific contributions about perceptual-cognitive skills in soccer. It has been observed that different methodological designs have been used to examine the effects of the constraints, namely task, environment and individual, on the perceptual-cognitive skills of soccer players from different competitive contexts. Therefore, studies have explored a variety of methods, techniques and measures concerning to the ocular movement measures and verbal reporting techniques relating to perceptual-cognitive skills through simulated videos and *in situ* tasks. However, it is still required to broaden the research proposals regarding to the players' perceptual-cognitive responses when they are exposed to the emotional and/or physiological constraints in small-sided and conditioned soccer games *in situ*.

## KEYWORDS:

Perceptual-cognitive skills.  
Decision-making. Soccer.

CORRESPONDÊNCIA: Maickel B. Padilha. CIFID, Faculdade de Desporto, Universidade do Porto.  
Rua Dr. Plácido Costa, 9, 4200-450, Porto, Portugal.  
telefone: +351 220425200. e-mail: maickel.bpadilha@gmail.com

## INTRODUÇÃO

A expertise e os processos que circundam a antecipação e a tomada de decisão têm sido alvos de investigação nas ciências do desporto, com o suporte de diferentes abordagens, de entre elas, as perspetivas ecológica e cognitiva (Raab, Bar-Eli, Plessner, & Araújo, 2019). Para tal, estudos com base na abordagem ecológica têm explorado o ato relativo à percepção-ação, objetivando compreender a adaptabilidade do indivíduo na relação direta entre o seu desempenho (movimento específico próprio) e o ambiente, com base nas possibilidades de ação no que tange aos conceitos de affordances (cf. Davids, Araújo, Vilar, Renshaw, & Pinder, 2013). No que diz respeito à perspetiva cognitiva, os estudos têm procurado compreender a tomada de decisão com base nos processos subjacentes que envolvem o processamento da informação e no conhecimento adquirido pelo indivíduo, evoluindo um conjunto de processos como a antecipação, atenção e memória relativos às habilidades perceptivo-cognitivas, as quais suportam esse estudo (Williams, Ford, Eccles, & Ward, 2011).

Tais habilidades incluem a capacidade do indivíduo para procurar, identificar e recolher informação relevante do ambiente, com o propósito de agir do modo apropriado às exigências que se vão colocando (Marteniuk, 1976). A proficiência nessas habilidades depende do modo como os jogadores exploram o uso de pistas posturais, o reconhecimento de padrões do contexto de jogo, o uso de probabilidades situacionais e estratégias eficientes da procura visual que antecedem a tomada de decisão (TD) (Williams et al., 2011).

No âmbito particular do futebol, Ward e Williams (2003) salientam que tais habilidades estão envolvidas na contínua análise dos futebolistas aos estímulos provenientes do meio ambiente (e.g., o jogo), nomeadamente no que se reporta a processar as informações relevantes num curto espaço de tempo (Mann, Williams, Ward, & Janelle, 2007; Marteniuk, 1976; Ward & Williams, 2003).

As habilidades perceptivo-cognitivas de cada futebolista, em cenário competitivo, estão condicionadas por diferentes tipos de constrangimentos inerentes ao jogo de Futebol, sejam eles relativos ao ambiente, à tarefa ou ao indivíduo (Newell, 1986; Williams, Janelle, & Davids, 2004).

A literatura suporta que tais constrangimentos podem exercer efeitos sobre as habilidades perceptivo-cognitivas dos futebolistas, se manipulados em certas condições, como por exemplo: (a) no que se refere à tarefa, comparando duas condições de jogos reduzidos e condicionados (JRC) entre o 2vs.1 e o 5vs.3; (b) no que respeita ao indivíduo, examinando a resposta do futebolista quando submetido a uma sobrecarga de exercícios intermitentes em alta intensidade; (c) no que se reporta ao ambiente, avaliando o efeito de diferentes incidências apresentadas em vídeo, no comportamento perceptivo-cognitivo dos praticantes (Rienhoff, Tirp, Strauß, Baker, & Schorer, 2016; Williams et al., 2004).

Não obstante o tipo de manipulação realizado, as habilidades perceptivo-cognitivas são suscetíveis de sofrer influência de constrangimentos relacionados com a estratégia da procura visual, relativamente aos estímulos e sinais que surgem no contexto de jogo. Assim, os efeitos e a influência que os constrangimentos provenientes do ambiente imprevisível do jogo de futebol exercem sobre as interações dos futebolistas, requerem uma significativa capacidade de adaptação dos jogadores às diferentes situações de jogo (Garganta, 2005). Isto devido à interação permanente dos jogadores relativamente aos comportamentos dos companheiros e dos adversários, à trajetória da bola, à distância entre os jogadores, bem como aos espaços percebidos como mais favoráveis, o que reclama competências perceptivo-cognitivas complexas (Roca, Ford, McRobert, & Williams, 2013; Williams, 2000).

Perante esta evidente complexidade a literatura da especialidade tem explorado diferentes questionamentos de investigação, com o propósito de compreender os efeitos causados pela manipulação de constrangimentos, particularmente no que diz respeito às habilidades perceptivo-cognitivas em diferentes contextos de treino e de jogo (McGuckian, Cole, & Pepping, 2017; Rienhoff et al., 2016). Tais experimentos têm recorrido a indicadores quantitativos e qualitativos que contribuem para a melhoria do desempenho dos praticantes, independentemente da idade, do gênero e/ou do nível competitivo (Mann et al., 2007).

Tendo em conta o exposto, no presente trabalho pretende-se: (a) explorar as vias de investigação das habilidades perceptivo-cognitivas subjacentes à TD; (b) dar a conhecer o funcionamento de alguns dos parâmetros e instrumentos/dispositivos que têm sido utilizados no estudo das habilidades perceptivo-cognitivas no futebol; (c) dar conta do contributo científico disponibilizado em algumas pesquisas, no que respeita às habilidades perceptivo-cognitivas, tendo em conta diferentes situações do jogo de futebol e distintos modos de manipular dos constrangimentos de treino e de jogo.

## BREVE INCURSÃO NO DOMÍNIO DAS HABILIDADES PERCEPTIVO-COGNITIVAS NO ÂMBITO DO FUTEBOL

Nas últimas décadas, investigadores das ciências do desporto têm procurado compreender as semelhanças e/ou dissemelhanças entre futebolistas de diferentes níveis competitivos, idades e desempenho na utilização das habilidades perceptivo-cognitivas, em diferentes condições à que são submetidos (Binsch, Oudejans, Bakker, & Savelsbergh, 2010; Casanova et al., 2013; Smith et al., 2016; Vater, Roca, & Williams, 2016). Há um consenso na literatura de que a requisição das habilidades perceptivo-cognitivas pelos peritos difere quando comparada com os respectivos pares inerentes à modalidade praticada,

apresentando alterações em função dos indicadores observados e das tarefas aplicadas, seja em laboratório ou no terreno de jogo (i.e., *in situ*) (Mann et al., 2007). Tal ocorre porque os comportamentos realizados pelos futebolistas e a peculiar utilização destas habilidades parecem estar diretamente relacionados com o conhecimento específico do indivíduo, como por exemplo, a relação do futebolista com o jogo de futebol (Helsen & Pauwels, 1993; Mcpherson, 1994).

Por isso, o conhecimento acerca das habilidades perceptivo-cognitivas pode assim disponibilizar informações relevantes para o entendimento da performance do futebolista. Deste modo, torna-se relevante compreender como o futebolista realiza a procura de informações relevantes no campo de jogo, associada à quantidade de indicadores relativos à identificação dos padrões de comportamento para promover o sucesso da ação. Para tal, há que ter em consideração não apenas os locais mais adequados para realizar a procura visual, mas também o tempo de fixação por local, tendo em conta a identificação e a seleção dos sinais mais pertinentes (Casanova, Oliveira, Williams, & Garganta, 2009; Roca, Williams, & Ford, 2012; Williams, Casanova, & Teoldo, 2017; Williams & Ford, 2008). Para tal, as habilidades perceptivo-cognitivas têm sido estudadas ao longo dos anos por diferentes investigadores, através do recurso a distintos métodos e em várias modalidades desportivas (Mann, Farrow, Shuttleworth, & Hopwood, 2009). No final da década de 1970, Bard e Fleury (1976) recorreram a representações ofensivas do basquetebol usando a projeção de diapositivos, com o intuito de comparar a procura visual e o tempo de resposta de peritos e novatos, no processo de TD.

No futebol, nos anos de 1980, Tyldesley, Bootsma, e Bomhoff (1983) recorreram também à projeção de dispositivos, representando a marcação de um pontapé de penalti, com a intenção de avaliarem o processo da procura visual dos goleiros.

Com a possibilidade de se utilizar novas tecnologias, no início da década de 1990, Helsen e Pauwels (1993) utilizaram cenários projetados em forma de vídeos simulados, para avaliarem futebolistas peritos e não peritos, comparando as habilidades perceptivo-cognitivas em tarefas não específicas da modalidade, assim como em tarefas específicas do futebol. Posteriormente, Williams, Davids, Burwitz, e Williams (1994), propuseram uma nova perspectiva no que diz respeito à avaliação das habilidades perceptivo-cognitivas, tendo avaliado a capacidade antecipatória e a estratégia da procura visual, suportados por novos procedimentos experimentais, considerados mais representativos do ponto de vista da sua similitude com os cenários de jogo.

Nos últimos anos, muitas das investigações realizadas têm recorrido à proposta de Williams e Ericsson (2005), que destaca o modelo investigacional do desempenho de excelência para pesquisas que tenham como objetivo analisar a performance do mais alto nível (FIGURA 1). Esta abordagem baseia-se em: (a) análise de vídeo, análise

notacional e simulações; (b) indagação dos processos subjacentes à TD, identificando os comportamentos visuais, relatos verbais e características biomecânicas; e (c) identificação de desempenhos de excelência, recorrendo a pesquisas no terreno e à anamnese desportiva do avaliado.

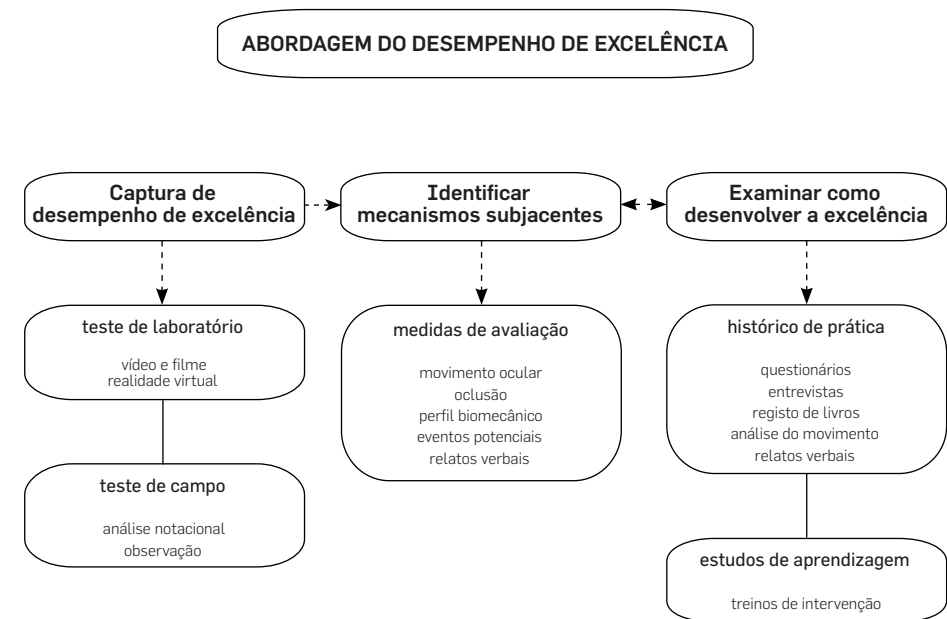


FIGURA 1. Modelo investigacional da excelência desportiva (adaptado de Williams & Ericsson, 2005).

Com base nesta proposta, as diferentes abordagens têm procurado clarificar de que forma as respostas motora e fisiológica, o esforço mental despendido na tarefa e/ou os traços de ansiedade, bem como de que modo o conhecimento relativo a diferentes tarefas tático-técnicas e decisórias é influenciado pelas habilidades perceptivo-cognitivas dos praticantes (Behan & Wilson, 2008; Maarseveen, Oudejans, Mann, & Savelsbergh, 2018; Vater et al., 2016). Paralelamente, têm sido alvo de investigação os efeitos dos diferentes níveis competitivos, idades e escalões de formação e níveis de perícia, além da experiência desportiva (Roca, Ford, McRobert, & Williams, 2011; Vaeyens, Lenoir, Williams, Mazyn, & Philippaerts, 2007; Williams, Ward, Bell-Walker, & Ford, 2012).

Neste âmbito, e tendo em conta as particularidades de cada nível competitivo e das características dos avaliados, reconhece-se que as habilidades para visualizar, identificar e compreender os padrões do jogo, de forma eficiente e eficaz, são requisitos presentes dos futebolistas experientes ou de alto nível competitivo, quando comparados com os pares de menor experiência ou de nível competitivo inferior (Ward, Williams, & Ericsson, 2003;

Williams et al., 2011). Assim, os peritos revelam melhor capacidade antecipatória, melhor relação na situação de oposição, bem como decisões táticas mais adequadas à especificidade da tarefa, bem como respostas motoras mais eficazes (Williams & Ford, 2008). Reforçando esta ideia, Williams et al. (2012) destacam que os peritos, para tomarem as suas decisões, são suportados pelos processos perceptivo-cognitivos eficazes e desenvolvidos, para interpretar e responder a apropriados planos de ação, perante determinada tarefa num meio de alta complexidade, como é o caso do futebol.

Perante a importância do desempenho para solucionar os problemas do jogo de futebol, os investigadores têm alavancado questões no que concerne ao efeito dos diferentes constrangimentos sobre as habilidades perceptivo-cognitivas dos futebolistas, sobretudo com recurso a sequências de imagens simuladas de situações de jogo (Roca & Williams, 2016; Williams, 2009). De entre as diferentes metodologias exploradas, e no que diz respeito aos estímulos aplicados para representarem as situações de jogo, os diferentes estudos têm recorrido a projeção de vídeos com ações de jogo respeitantes às fases ofensiva e defensiva, bem como a situações de bola parada, tais como o penalti (Panchuk & Vickers, 2006; Savelsbergh, Haans, Kooijman, & van Kampen, 2010; Travassos et al., 2013).

Ao longo dos anos, os investigadores têm procurado reproduzir, tanto quanto possível, a realidade do ambiente do jogo com o propósito de ampliar as propostas e desenhos experimentais que permitam identificar e avaliar as habilidades perceptivo-cognitivas subjacentes à TD dos futebolistas e bem assim aumentar a validade ecológica dos procedimentos utilizados. Neste contexto têm explorado uma variedade de métodos (e.g., perspectivas de estímulos em vídeo), técnicas de aplicação (e.g., oclusão e pontos-de-luz (*point-light display* - PLD) e medidas de avaliação relacionadas com o movimento ocular e com os relatos verbais reportados às diferentes habilidades perceptivo-cognitivas (Mann et al., 2007; Williams et al., 2011).

Nesta direção, as propostas, abordagens e métodos relacionados com a avaliação das habilidades perceptivo-cognitivas, provenientes das medidas de movimentos oculares (e.g., visão central e/ou visão periférica), complementados com técnicas da análise cognitiva (e.g., relatos verbais), permitem identificar a importância das informações do comportamento de procura visual e do processamento da informação dos desportistas (Ward et al., 2003; Ward & Williams, 2003).

## ALGUNS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO DAS HABILIDADES PERCEPTIVO-COGNITIVAS

### INSTRUMENTOS DE ANÁLISE E MEDIDAS DE AVALIAÇÃO

#### *Processo perceptivo*

##### A visão

A componente visual dos futebolistas está relacionada com a captura e seleção dos diversos estímulos visuais do meio ambiente, como por exemplo a movimentação de um colega de equipe, do portador da bola ou a trajetória da bola (Williams et al., 2011).

O comportamento da procura visual é caracterizado por ser o *input* visual dos futebolistas durante a realização de uma tarefa no terreno de jogo, de forma que a qualidade da percepção realizada dependerá de um conjunto de fatores associados ao desempenho (Vaeyens et al., 2007; Williams, Ward, Starkes, & Ericsson, 2003).

No âmbito desportivo, o comportamento da procura visual é aferido, principalmente, através dos parâmetros dos movimentos óculo-musculares, tais como os movimentos sacádicos, as fixações, o rastreamento visual e o reflexo vestibulo-ocular (Williams, Davids, Burwitz, & Williams, 1993). Nomeadamente, a fixação visual está relacionada com a visão foveal ou central do indivíduo, que é direcionada para um determinado local do seu campo de visão, com uma determinada duração, sendo este um indicador da quantidade de informação recolhida e, posteriormente, processada (Kuhn, Tatler, Findlay, & Cole, 2008; Mahlo, 1980).

Para avaliar o comportamento da procura visual, têm sido utilizados dispositivos que analisam os movimentos oculares no momento em que os sujeitos realizam uma tarefa. Um dos mais usados e divulgados é o *eye-tracker* (FIGURA 2), instrumento que opera através da reflexão de uma fonte de luz infravermelha numa imagem de vídeo do olho detectando a reflexão da pupila e da córnea (Lai et al., 2013). As imagens são analisadas através de softwares específicos que possibilitam perceber o comportamento de procura visual dos praticantes, conforme a orientação do interesse dos investigadores em relação a diferentes tarefas.



FIGURA 2. Dispositivo de registo do movimento ocular (*Eye-tracker Tobii Pro Glasses 2*) (<https://www.tobii.com/product-listing/tobii-pro-glasses-2/>).

Durante as avaliações laboratoriais "indoor" e *in situ*, este dispositivo é colocado pelos futebolistas e, posteriormente, calibrado pelos avaliadores/investigadores, utilizando como referência o ponto de fixação visual estático. Maioritariamente, as investigações têm explorado testes em vídeos simulados, nas perspectivas da primeira pessoa e/ou da terceira pessoa, para além de testes de campo, nomeadamente em situações consideradas fechadas, tais como os penaltis (Dicks, Button, & Davids, 2010a). No final de cada avaliação o sistema disponibiliza informações em vídeo, permitindo analisar e exportar indicadores visuais, entre os quais: (a) o número de fixações; (b) a duração das fixações; (c) o local de fixação; (d) a percentagem do tempo de fixação por local; (e) o tempo para a primeira fixação.

Uma fixação é definida como o período durante o qual o movimento ocular permanece inalterável, com uma tolerância de 1º por um período igual ou superior a 100/120 ms. (Vater et al., 2016; Williams & Davids, 1998). Para classificar os locais em que o avaliado fixa o olhar, são codificadas algumas categorias, como por exemplo: (a) portador da bola (áreas do corpo); (b) bola; (c) colega; (d) adversário; e (e) espaço, considerando as áreas livres do campo, isto é, as zonas sem jogadores (Belling, Suss, & Ward, 2015; Casanova et al., 2013; Roca et al., 2013).

Face ao exposto, os comportamentos da procura visual parecem indiciar a relação do sujeito com a tarefa, uma vez que com a constante alteração do contexto (jogo), os indicadores visuais podem alterar-se, o que leva ao ajustamento da ação em função do comportamento a ser adotado, bem como em função da tarefa investigada (Mann et al., 2007). Assim, por se tratar de um comportamento regulado pela atenção (Schiller, Haushofer, & Kendall, 2004), o ajustamento adequado da perceção visual tende a promover respostas motoras eficazes que contribuem para a continuidade das ações de jogo (Williams et al., 2004). Tal ocorre porque o recurso à resposta motora realizada pelos futebolistas durante os comportamentos realizados em campo está diretamente relacionado com a perícia nas TD inerentes às situações de jogo (Tavares & Casanova, 2015).

#### O quiet eye

Outra medida fornecida pelo dispositivo *eye-tracker*, o *quiet eye*, permite caracterizar a procura visual dos futebolistas e, por consequência a TD, é o lapso de tempo que corresponde à fixação visual. Esta medida é representada pelo período de tempo decorrido entre a última fixação visual na tarefa (alvo focal) e o início da resposta motora realizada pelo indivíduo (Vickers, 2007, 2009). De acordo com Vickers (2007), a manutenção da fixação do olhar por um período prolongado, pode ser um fator preponderante para a precisão e acerto do ponto de fixação do olhar.

Contudo, em ambientes desportivos complexos e dinâmicos, como o futebol, quando o tempo que antecede a resposta motora se prolonga em demasia, o mesmo tende a afetar negativamente a performance do praticante (Behan & Wilson, 2008; Vickers, 2007). Para analisar esta medida de avaliação tem-se recorrido ao sistema *Quiet Eye Solutions Software* (QE Solutions Inc.).

Embora as medidas de fixação visual possam fornecer pistas importantes no que diz respeito ao processamento da informação do desportista durante a procura visual, elas podem apresentar algumas limitações. Williams e Ericsson (2005) distinguem entre "olhar" e "ver". Repare-se que o desportista pode estar fixando o olhar sem extrair informação. Acresce, por outro lado, que o desportista pode estar fixando uma determinada área, enquanto retira informações de outros locais, porque utiliza a visão periférica ou parafoveal (não tratada neste manuscrito). Para além das avaliações e medidas mencionadas, os investigadores têm utilizado técnicas que permitem aprofundar as informações sobre as habilidades perceptivo-cognitivas, aplicando, entre outras, as técnicas de oclusão de vídeo e a técnica de exibição de pontos-de-luz (*point-light-display*), que representa os posicionamentos dos jogadores em campo.

#### Técnicas complementares

##### A técnica da oclusão da imagem

A técnica da oclusão da imagem, utilizada através da manipulação de uma oclusão temporal tem colaborado na compreensão de quais são os pontos-chave utilizados pelos desportistas para retirar as informações posturais do oponente e/ou do contexto, objetivando antecipar e prever quais serão as prováveis ações subsequentes da tarefa (Williams et al., 1993). Inicialmente, para a utilização desta técnica os investigadores procuraram editar vídeos utilizando "blocos" escuros em determinados espaços do campo de jogo numa perspectiva aérea, na tentativa de ocluir locais/situações (por um determinado tempo) que se constituam como canais informacionais úteis para os avaliados.

Com o avanço tecnológico nos processos de edição de vídeos, bem como para as avaliações perceptivo-cognitivas, foi possível realizar a oclusão da imagem, suprimindo virtualmente uma ou várias partes do corpo do sujeito, sem o retirar do ambiente de filmagem, conforme se pode observar na figura 3 (Williams, Hodges, North, & Barton, 2006). Entretanto, para além de ocluir as imagens dos locais ou eventos em que a informação é extraída, sugere-se que seja realizado, conjuntamente, o controlo do tempo das imagens ocluídas durante a apresentação dos vídeos, uma vez que este tempo poderá proporcionar informações acerca do processamento de informação do sujeito (Williams et al., 1993).





FIGURA 3. Exemplo de oclusão de imagem (adaptado de Williams & Burwitz, 1993).

Utilizando a técnica de oclusão para procurar identificar se determinadas situações/locais do ambiente de jogo são relevantes para a utilização e seleção da informação decisional, torna-se viável compreender as informações que influenciam o desempenho dos futebolistas de um determinado nível competitivo. Neste sentido, ao ocluir as imagens, o grau de acerto da resposta antecipatória do avaliado é menor, quando comparado com os vídeos sem oclusão.

Adicionalmente, como suportado por Williams e Ericsson (2005), as medidas dos movimentos oculares e dos relatos verbais, conjuntamente aplicadas com o tempo de oclusão, permitem compreender, identificar, selecionar e hierarquizar as diversas fontes de informação que contribuem para o desempenho da antecipação e TD em cada situação, independentemente da complexidade apresentada.

#### A técnica do ponto-de-luz (PLD)

A técnica denominada ponto-de-luz tem sido aplicada nas ciências do desporto desde o início dos anos 2000. Um dos primeiros trabalhos, conduzido por um grupo de investigadores, nomeadamente Abernethy, Gill, Parks, e Packer (2001) sugerem que as informações retiradas das movimentações relativas ao jogo influenciam a antecipação nos jogos desportivos coletivos. Esta técnica parte da hipótese que o avaliado percebe a intenção do adversário, a partir das fontes de informação das movimentações relativas ao jogo, em detrimento de outras informações em campo (North, Ward, Ericsson, & Williams, 2011). Algumas investigações utilizaram essa técnica com o propósito de verificar como os futebolistas reconheciam os padrões de jogo e a dinâmica das equipas. As técnicas de oclusão e de ponto-de-luz (FIGURA 4) têm sido testadas conjuntamente, de modo a verificar o respetivo contributo na compreensão da TD dos desportistas (North, Williams, Hodges, Ward, & Ericsson, 2009; Williams et al., 2006).

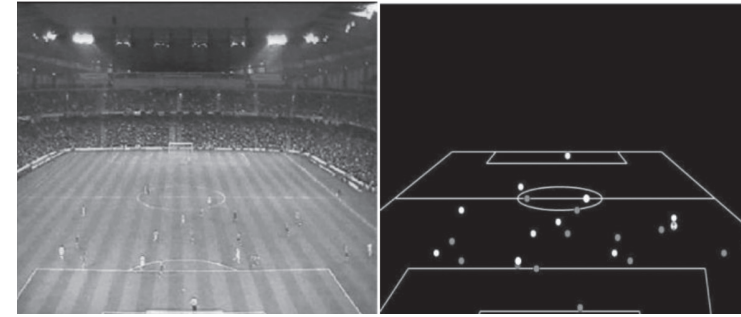


FIGURA 4. Exemplo da técnica PLD (adaptado de Williams et al., 2006).

Não obstante, outras técnicas e medidas de avaliação podem contribuir para a compreensão destes processos, como por exemplo os relatos verbais.

#### *Processo cognitivo*

##### Os relatos verbais

As avaliações que tencionam avaliar os processos cognitivos, as técnicas baseadas em relatos verbais acerca de situações provenientes de ações do jogo e/ou treino do Futebol, têm auxiliado a compreender as informações recolhidas. Tal técnica tem permitido identificar características do conhecimento específico que sustenta a ação dos avaliados, bem como o processamento da informação recolhida, conjuntamente com a informação armazenada, em resposta aos estímulos aplicados nos testes, específicos do futebol (McPherson & Kernodle, 2007).

Nas pesquisas que procuram estudar o conhecimento específico, os investigadores têm recorrido a medidas de avaliação relacionadas com relatos verbais, tendo em consideração diferentes categoriais verbais, nomeadamente de incidência descritiva, avaliativa, preditiva e planificativa (Belling et al., 2015; Casanova et al., 2009). Entre as categorias mencionadas, a do tipo descritivo refere-se às declarações que representam ações presentes, ou declarações sobre os eventos observados. Ao se tratar do tipo avaliativo, as declarações reportam-se a eventos presentes e cumprem-se através da avaliação positiva, neutra ou negativa, de uma declaração prévia observada. As do tipo preditivo ocorrem em função da previsão da ocorrência das próximas ações, através da antecipação das ações subsequentes. As do tipo planificativo referem-se a relatos de planeamento das informações sobre as possíveis alternativas para além do próximo movimento em questão (Chi, 1997).

Juntamente com a recolha dos relatos verbais, a antecipação das ações subsequentes relacionadas com a continuidade do jogo também tem sido avaliada. O desempenho antecipatório dos avaliados é analisado através de escolhas pré-estabelecidas pelos avaliadores, indicando qual a continuidade da ação motora (mais apropriada) das cenas apresentadas durante o teste (Williams et al., 2017). A avaliação dos relatos verbais é realizada em função do congelamento da imagem, que antecede o momento final da ação ocorrida no vídeo da situação simulada (e.g., no futebol, o momento em que antecede a decisão do portador da bola em continuar com a posse da bola, realizar um passe, rematar ou driblar). Em seguida, é solicitado ao participante que relate verbalmente qual seria a melhor opção para a continuidade da ação de jogo, bem como justifique o porquê de tal escolha. A pontuação total dos relatos é realizada de acordo com as respostas dos avaliados para a solução das situações de jogo apresentadas (Ward et al., 2003).

Em resposta a esta técnica que explora os relatos verbais dos futebolistas, os peritos tendem a mostrar representações mais apropriadas e sofisticadas para a solução dos problemas em comparação com os não peritos, sendo capazes de apontar com maior acuidade as soluções que geram ações comportamentais mais pertinentes e eficazes (McPherson & Kernodle, 2007). Adicionalmente, quando a antecipação dos futebolistas é avaliada, os peritos apresentam maior eficácia no desempenho da tarefa, o que radica na maior probabilidade de reconhecer e recordar os padrões apresentados pela movimentação das equipes durante o jogo (Williams, 2009).

Embora as técnicas para avaliar as habilidades perceptivo-cognitivas tenham limitações na sua utilização, elas têm contribuído para o avanço da compreensão sobre os processos subjacentes à TD dos desportistas. Através das medidas e técnicas descritas anteriormente torna-se possível avaliar e obter indicadores acerca do conhecimento dos futebolistas sobre o jogo, de forma a antecipar, prever e/ou decidir pelas ações mais eficazes.

Em consequência dos métodos descritos, as investigações têm contribuído para a compreensão da utilização e indicadores das habilidades perceptivo-cognitivas pelos futebolistas frente as diferentes interações e manipulações de constrangimentos (Newell, 1986; Williams et al., 2004).

#### **CONTRIBUTOS DE ALGUMAS INVESTIGAÇÕES ACERCA DAS HABILIDADES PERCEPTIVO-COGNITIVAS EM SITUAÇÕES DE JOGO E DE TREINO**

A partir dos distintos propósitos, os estudos, no seu conjunto, sugerem que os peritos apresentam estratégias perceptivo-cognitivas mais adequadas e melhor performance decisional na modalidade de domínio, em relação aos não peritos, com destaque para as condições que se aproximam do contexto real da prática (Mann et al., 2007; Martell & Vickers, 2004; Williams et al., 2006).

No que se refere à adaptação do jogador perante os problemas suscitados pelo ambiente de jogo, o nível de conhecimento do futebolista ajuda-o a reconhecer os padrões relacionados com os acontecimentos do jogo ou com os padrões de movimento dos demais participantes (North et al., 2009; Roca 2012), favorecendo a própria percepção e ação decisional em ações subsequentes (Casanova et al., 2009; Williams et al., 2012). Outra característica apresentada por futebolistas peritos é a procura de informações pertinentes, tomando como referência os movimentos posturais e/ou corporais específicos dos indivíduos a partir de uma ação técnica específica, como a condução da bola (Vickers, 2009). No caso do futebol, isto poderá determinar a identificação e/ou a predição da realização de um passe curto, de média ou de longa distância, assim como de um remate à baliza (Williams, 2000; Williams et al., 1994).

Com a necessidade de melhor compreender as habilidades perceptivo-cognitivas de futebolistas, a literatura tem buscado diferentes modos de demandar resultados relevantes para responder às exigências da performance em ambiente desportivo, bem como auxiliar a sua evolução. As investigações têm utilizado diferentes desenhos metodológicos, distintos indicadores de performance de procura visual e respostas verbais. Paralelamente, tem-se investigado a manipulação de constrangimentos relacionados com o Ambiente, a tarefa e o indivíduo, procurando compreender as respostas de variáveis motoras, fisiológicas e/ou perceptivo-cognitivas, com recurso a vídeos simulados e, recentemente, a aplicações *in situ* (Mann et al., 2007; McGuckian et al., 2017).

Neste âmbito, as investigações têm realizado, por exemplo, a manipulação da tarefa durante situações de 1vs.1, em que os defensores são confrontados com diferentes tipos de dribles realizados pelo atacante (Krzepota, Stępiński, & Zwierko, 2016), em contexto de jogo reduzido e condicionado (JRC) em diferentes relações numéricas de participantes, tais como 2 vs. 1 e 3 vs. 2 (Vaeyens et al., 2007). Também têm comparado situações de jogo formal, tendo em consideração a distância espacial do epicentro de jogo - local da bola (Roca et al., 2013).

Já no que se reporta à manipulação de constrangimentos relativos ao Ambiente, os estudos têm submetido os sujeitos a diferentes estímulos externos, posto que as habilidades perceptivo-cognitivas têm sido comparadas em diferentes perspetivas de interação (e.g., na perspetiva da primeira pessoa e na perspetiva da terceira pessoa) (Mann et al., 2009), ou sob o efeito da utilização de técnicas como o ponto-de-luz (North et al., 2009).

Quando nos estudos é manipulado o constrangimento referente ao indivíduo, são utilizados diferentes estímulos que influenciam fatores e respostas internas ao avaliado. Ou seja, é examinada a resposta das habilidades perceptivo-cognitivas dos futebolistas quando são submetidos a sobrecargas (pressão) físico-fisiológicas ou psicológicas, através de diferentes tipos de intensidade de corridas ou sobre pressão de desempenho afetados pelo estado de ansiedade (Casanova et al., 2013; Wood & Wilson, 2012). Os indicadores utiliza-

dos pelos investigadores reportam-se a frequência cardíaca, concentração sanguínea de lactato, percepção subjetiva do esforço, tipo de orientação fornecida (e.g., tirar informações do guarda-redes durante o ponta pé de penalti), bem como o nível de ansiedade, estado em função da pressão exercida sobre o avaliado para obter um melhor desempenho em comparação com os demais avaliados (Williams et al., 2004)

#### INVESTIGAÇÕES COM RECURSO A VÍDEOS SIMULADOS

As investigações têm buscado reproduzir a realidade do jogo, por meio de avaliações que representem situações de treino e de jogo, tais como os JRCs, o jogo formal e fragmentos de jogo (e.g., penalti), para além de manipularem diferentes constrangimentos com base nessas simulações (Savelsbergh, Williams, Kamp, & Ward, 2002).

##### *Constrangimentos relativos à tarefa*

No futebol, quando investigado o constrangimento da tarefa em situações de 1 vs. 1 em vídeo-simulado, numa perspetiva defensiva, constata-se que os futebolistas mais experientes focam a sua atenção visual, principalmente, no movimento corporal do adversário para tomar suas decisões, enquanto que os futebolistas menos experientes optam por observar o movimento da bola (Bertrand & Thullier, 2009; Williams & Davids, 1998).

Em propostas que manipularam a relação numérica de jogadores enquanto constrangimento da tarefa, nomeadamente a igualdade numérica com um menor número de participantes (e.g., 4 vs. 4 e 3 vs. 3), os futebolistas revelam um menor número de fixações visuais de longa duração, focando-se preferencialmente no portador da bola e nos espaços disponíveis.

Entretanto, outros estudos utilizaram a diferença numérica na manipulação do constrangimento da tarefa. Por exemplo, Vaeyens et al. (2007) compararam os formatos de 2 vs. 1 e de 3 vs. 1 com os 4 vs. 3, 5 vs. 3 em fase ofensiva e reportaram que, em jogos com um menor número de participantes, os futebolistas de elite realizam um menor número de fixações de longa duração e direcionam a sua atenção com maior frequência para o portador da bola e os espaços disponíveis, em comparação com os de não elite. Quando aumenta o número de participantes, a procura visual apresenta um acréscimo na quantidade de fixações visuais de curta duração (Savelsbergh et al., 2010; Vickers, 2007).

Em situações simuladas de jogo 11 vs. 11, Williams et al. (1994) indicam que os peritos denotam um maior número de fixações de curta duração num maior número de locais, para recolherem as informações necessárias, enquanto os não peritos tendem a procurar e a priorizar a trajetória da bola (Roca et al., 2013; Williams et al., 2011). Adicionalmente, quando os futebolistas são submetidos a constrangimentos de tarefas consideradas distantes e próximas do campo visual projetadas em situações de 11 vs. 11, e em situações

que representam as ações próximas da bola, os avaliados revelaram preferência para dirigirem o ponto de fixação para o portador da bola, tendo recorrido, predominantemente, a fixações de curta duração para locais periféricos, tais como os espaços disponíveis em campo (Roca et al., 2013).

Outras situações que têm sido investigadas pela literatura dizem respeito aos fragmentos de jogo, as denominadas situações de bola parada (e.g., tiros livres e penaltis). Nessas tarefas os futebolistas peritos iniciam o contato visual com a bola mais rapidamente e apresentam decisões com um grau de acerto mais elevado. Para além disso, revelam melhor capacidade para reorganizar a estrutura de jogo visualizada, de forma que resulte na eficiência da procura da informação pertinente para favorecer a sua equipe (Helsen & Pauwels, 1993). Esta informação parece indicar que os jogadores peritos tendem a antecipar a trajetória da bola e a tomar a decisão mais adequada, para que, em momento defensivo, possam salvaguardar a própria equipe de um iminente perigo para a sua baliza. E também para que, em momento ofensivo, possam beneficiar da possibilidade de reestruturar um contra-ataque ou de proporcionar uma oportunidade de remate.

No que diz respeito à situação de penalti no futebol, alguns estudos têm investigado de que forma os goleiros procuram e identificam as informações mais pertinentes do cobrador, para assim buscar a ação de defesa que evite o gol (Savelsbergh et al., 2002). Os resultados mostram que os melhores goleiros, primeiramente, fixam-se no movimento e na angulação do quadril do executante em deslocamento e, posteriormente, tendem a fixar sua visão na região dos ombros e na parte baixa da perna. Estas informações sugerem pistas para a melhoria do desempenho dos goleiros nas situações de grandes penalidades, uma vez que com estas indicações, a probabilidade de antecipar a trajetória da bola para realizar a defesa e evitar o gol do oponente aumentará (Ward & Williams, 2003; Williams & Burwitz, 1993).

##### *Constrangimentos relativos ao indivíduo*

Um outro fator que influencia as respostas perceptivo-cognitivas dos futebolistas em vídeos simulados de 11 vs. 11, no que tange a manipulação de constrangimentos relativos ao indivíduo, diz respeito à influência da exigência físico-fisiológica sobre a capacidade decisional (Casanova et al., 2013).

Num experimento conduzido por Casanova et al. (2013), os futebolistas foram expostos a um impacto fisiológico que representava as demandas de uma partida de futebol, tendo-se concluído que a estratégia de procura visual, as estruturas e a pertinências dos relatos verbais e a performance antecipatória dos futebolistas foram afetadas à medida que o tempo de jogo aumenta. Tal traduz-se em um aumento do tempo de busca de informações mais relevantes para a realização das ações e maior dificuldade em perceber os padrões e alterações comportamentais em que ocorrem no jogo.



Por outro lado, as habilidades perceptivo-cognitivas também parecem ser afetadas pelo estado cognitivo da ansiedade. Concretamente, a teoria do controlo atencional sugere que a prática sob pressão de um elevado nível do estado de ansiedade, afeta a performance do indivíduo, elevando o esforço mental despendido na tarefa e diminuindo a capacidade de extrair e selecionar as pistas relevantes, com impacto na expressão psicomotora, e variando em função da especificidade da tarefa realizada (Broadbent, Gredin, Rye, Williams, & Bishop, 2019; Eysenck, Derakshan, Santos, & Calvo, 2007; Wilson, Wood, & Vine, 2009).

Concomitantemente, as investigações têm direcionado a atenção para outros constrangimentos que influenciam as habilidades perceptivo-cognitivas, tais como os traços de ansiedade e o histórico de experiência desportiva (Roca et al., 2012; Wilson et al., 2009). Alguns resultados mostram que em estados de elevada ansiedade a resposta perceptivo-cognitiva dos desportistas é afetada negativamente (Vater et al., 2016). Quando investigada a influência do histórico de experiência desportiva reportada pelos praticantes, destaca-se que os futebolistas peritos se distinguem dos não peritos pelo facto dos primeiros revelarem: (a) maior tempo de jogo deliberado (Côté, Baker, & Abernethy, 2003); (b) contacto mais precoce com prática informal de futebol (e.g., prática na rua); e (c) maior frequência de participação em competições nas fases da adolescência (Roca et al., 2012).

Os contributos das pesquisas que utilizam situações em vídeos simulados revelam dados significativos sobre a utilização das habilidades perceptivo-cognitivas. Todavia, na tentativa de aproximar os experimentos ao contexto real do terreno, recentemente os investigadores têm explorado desenhos experimentais em cenários *in situ*, com o intuito de que as informações e os resultados daí recolhidos potencializem a performance dos desportistas.

#### INVESTIGAÇÕES DE TERRENO (*IN SITU*)

No que diz respeito às investigações realizadas no terreno (i.e., *in situ*) têm vindo a ser exploradas, maioritariamente, situações que envolvem ações mais standardizadas, tais como os penaltis. Neste âmbito, recentemente, alguns estudos que se detiveram, quer em cenários de vídeos simulados, quer em ações *in situ*, mostraram diferenças na procura visual dos goleiros, em função das distintas instruções verbais, para ambas as situações (Dicks, Button, & Davids, 2010b).

#### *Constrangimentos relativos à tarefa*

Em relação às situações perspetivadas como “jogo aberto”, tais como JRCs, Oppici, Panchuk, Serpiello, e Farrow (2017) investigaram o efeito da prática estruturada em domínios específicos de tarefas relativas ao futebol e ao futsal, com jovens futebolistas, tendo em conta a orientação da atenção visual e o desempenho técnico em situações de passe e de receção. Os autores reportaram que os primeiros apresentaram valores superiores na orientação da atenção, ao explorarem o ambiente quando não estavam em posse da bola, enquanto os jogadores de futsal mostraram explorar o ambiente com mais frequência durante as ações associadas à posse e ao controlo da bola, bem como à sua receção.

#### *Constrangimentos relativos ao indivíduo e ao ambiente*

Por sua vez, Button, Dicks, Haines, Barker, e Davids (2011) examinaram o comportamento da procura visual de goleiros em situações de penaltis, através de três condições: (a) simulação de vídeo; (b) *in situ*; e (c) interceção da bola em situação *in situ*. Nas duas primeiras condições os avaliados eram solicitados para realizarem movimentos de membros superiores indicando a direção da bola. Nesse sentido, foram manipulados o constrangimento relativo ao ambiente através das condições vídeo e *in situ*, e relativo ao indivíduo quando manipulado a condição em movimentar e interceção a trajetória da bola em cobranças de penaltis.

Os resultados obtidos pelos goleiros indicaram estratégias da procura visual mais eficientes para a simulação de vídeo, com maior frequência e menor duração das fixações, possivelmente por se tratar de situações de menor complexidade, quando comparadas com as tarefas de jogo real. Por outro lado, registou-se um maior número de áreas fixadas nas condições *in situ*, do que na interceção da bola em situação *in situ*, não tendo sido encontradas diferenças entre a simulação de vídeo e as demais condições. Além disso, os goleiros foram mais propensos a fixar a bola na condição interceção da bola em situação *in situ* do que na simulação de vídeo, focando-se na bola, especialmente durante a corrida do cobrador em direção à cobrança.

Com base nesses resultados, os autores sugeriram que ao examinar o comportamento visual em diferentes condições do ambiente, as estratégias da procura visual dos goleiros apresentaram alterações entre as condições.

Não obstante, no que diz respeito aos desenhos experimentais aplicados em situações *in situ*, Mann et al. (2007) destacam a importância no que tange o controlo das variáveis e o desenho das tarefas, em estudos que recorrem a testes em terreno de jogo.

#### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com o intuito de entender de que modo as habilidades perceptivo-cognitivas subjacentes à TD dos desportistas têm sido avaliadas, buscamos apresentar um breve percurso de algumas investigações acerca do tema, dos métodos, técnicas e parâmetros de avaliação disponíveis, com referência a modos como a manipulação de constrangimentos pode ser utilizada pelos investigadores para contribuir para uma melhor compreensão do desempenho do futebolista acerca das habilidades perceptivo-cognitivas e para o avanço das ciências do desporto.

Os investigadores têm explorado uma variedade de métodos, técnicas de aplicação e medidas de avaliação no que tange as medidas de movimento ocular e às técnicas de relatos verbais. Para isso, os estudos se caracterizam, principalmente, por recorrerem a estímulos de imagens em registro de vídeo, com cenas simuladas dos jogos, sejam elas em situações ofensivas e/ou defensivas, com perspectiva de primeira e/ou terceira pessoa e inicial abordagem em condições *in situ*.

Tendo em conta as diferentes possibilidades de investigar as habilidades perceptivo-cognitivas, abaixo são descritas algumas características que diferenciam a opção por delineamentos em laboratório ou em condições que ocorrem diretamente no terreno de jogo.

Quando os estudos optam por avaliações em ambiente laboratorial controlado é possível destacar que esta condição poderá proporcionar: (a) maior controlo das variáveis; (b) possibilidade mais efetiva de isolar a variável estudada, sem sofrer que sofra influência externa; (c) maior padronização das cenas vídeo-simuladas ao utilizar as mesmas ações, situações e condições para todos os avaliados; e (d) maior número de opções por equipamentos que auxiliem no controlo das variáveis durante o teste.

Já os investigadores que optam por delineamentos em condições *in situ*, apesar de reconhecerem a maior dificuldade no controlo de variáveis, como por exemplo a velocidade de deslocamento, o tempo e a decisão do portador da bola, argumentam que aquelas condições possibilitam: (a) maior proximidade da natureza e continuidade do fluxo do jogo; (b) superior interação do avaliado com a bola, bem como a real influência no desempenho; e (c) maior efetividade da interação do avaliado com o comportamento do adversário e/ou companheiro durante o jogo.

Neste sentido, importa salientar a utilização de tarefas específicas da modalidade para as avaliações, uma vez que os peritos apresentam superioridade na execução dos problemas na modalidade praticada, mas não fora de sua área de atuação, permitindo identificar o que os distingue dos não peritos.

Desta forma, é possível destacar que os desportistas peritos revelam distintos comportamentos perceptivo-cognitivos, quando comparados com os não peritos, ao apresentarem melhor utilização dessas habilidades, devido: (a) à mais eficaz recolha de informação, retenção e reconhecimento; (b) ao maior conhecimento específico do jogo de futebol; (c) à rapidez e à eficiência no processamento da informação; (d) ao melhor reconhecimento das probabilidades situacionais; e (e) à superior utilização de pistas antecipatórias em consequência da mais eficaz e eficiente estratégia de procura visual.

Devido à dificuldade em controlar os desenhos experimentais aplicados no terreno de jogo, uma das possibilidades iniciais para avaliar as habilidades perceptivas dos futebolistas remete para a adaptação da relação numérica e, por consequência, para as dimensões do espaço de jogo. Para este efeito, admite-se que os testes aplicados no terreno de jogo possam ser concebidos com um menor número de jogadores, em campos com dimensões adaptadas e calculadas com base na proporção do número de participantes que compõe cada formato (Hugues, 1994). Além disso, outra possibilidade que poderá facultar um maior controlo das variáveis em delineamentos de estudos com recurso aos JRCs aplicados *in situ*, diz respeito ao fluxo e à continuidade do jogo. Deste modo, torna-se recomendável o recurso à avaliação de sequências ofensivas e/ou defensivas, de modo a controlar e melhor aferir a quantidade de situações realizadas no teste de campo.

Com base nessas orientações, tal abordagem pode oferecer um direcionamento inicial para promover investigações em condições de jogos *in situ*, assegurando aos investigadores um controlo mais eficaz das tarefas aplicadas, bem como dos indicadores a observar.

Justifica-se, portanto, a realização de estudos preliminares que avaliem o comportamento visual de futebolistas com recurso aos jogos reduzidos e condicionados ao controlar o espaço de maneira proporcional para cada correspondente a relação numérica utilizada. Os resultados obtidos poderão contribuir para uma melhor compreensão dos comportamentos dos futebolistas em condições *in situ*.

Com base no exposto, reconhece-se que se torna ainda necessário ampliar as propostas de investigação e os processos de avaliação, no que tange às habilidades perceptivo-cognitivas dos desportistas, nomeadamente no futebol. Ressalta-se a importância em avançar com estudos em que verifiquem, de forma sistemática, de que maneira esses métodos e tais manipulações têm sido utilizado na literatura, tencionando compreender a contribuição do avanço científico da literatura já existente. Esse tipo de delineamento sistemático poderá contribuir e auxiliar em compreender o panorama geral dos delineamentos utilizados, categorizando e detalhando os estudos disponíveis, as variáveis investigadas e resultados alcançados, bem como verificar de que maneira as estruturas de jogo e a manipulação de constrangimentos influenciam as habilidades perceptivo-cognitivas e o desempenho dos futebolistas.

Outro passo a ser considerado diz respeito às investigações envolvendo a realidade virtual, métodos disponíveis e meios de aplicação.

- Abernethy, B., Gill, D. P., Parks, S. L., & Packer, S. T. (2001). Expertise and the perception of kinematic and situational probability information. *Perception, 30*(2), 233-252. doi:10.1068/p2872
- Bard, C., & Fleury, M. (1976). Analysis of visual search activity during sport problem situations. *Journal of Human Movement Studies, 3*(2), 214-222.
- 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. doi:10.1080/02640410701446919
- 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), 45-59. doi:10.1016/j.psychsport.2014.08.001
- 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.
- Binsch, O., Oudejans, R. R., Bakker, F. C., & Savelsbergh, G. J. (2010). Ironic effects and final target fixation in a penalty shooting task. *Human Movement Science, 29*(2), 277-288. doi:10.1016/j.humov.2009.12.002
- Broadbent, D. P., Gredin, N. V., Rye, J. L., Williams, A. M., & Bishop, D. T. (2019). The impact of contextual priors and anxiety on performance effectiveness and processing efficiency in anticipation. *Cognition and Emotion, 33*(3), 589-596. doi:10.1080/02699931.2018.1464434
- Button, C., Dicks, M., Haines, R., Barker, R., & Davids, K. (2011). Statistical modelling of gaze behaviour as categorical time series: What you should watch to save soccer penalties. *Cognitive Processing, 12*(3), 235-244. doi:10.1007/s10339-010-0384-6
- 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. doi:10.1249/MSS.0b013e31828b2ce9.
- Casanova, F., Oliveira, J., Williams, M., & Garganta, J. (2009). Expertise and perceptual-cognitive performance in soccer: A review. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, 9*(1), 115-122.
- Chi, M. T. H. (1997). Quantifying qualitative analyses of verbal data: A practical guide. *Journal of the Learning Sciences, 6*(3), 271-315. doi:10.1207/s15327809jls0603\_1
- Côté, J., Baker, J., & Abernethy, B. (2003). From play to practice: A developmental framework for the acquisition of expertise in team sport. In J. Starkes & K. A. Ericsson (Eds.), *Expert performance in sports: Advances in research on sport expertise* (pp. 89-113). Champaign, IL, USA: Human Kinetics.
- Davids, K., Araújo, D., Vilar, L., Renshaw, I., & Pinder, R. (2013). An ecological dynamics approach to skill acquisition: Implications for development of talent in sport. *Talent Development & Excellence, 5*(1), 21-34.
- Dicks, M., Button, C., & Davids, K. (2010a). Availability of advance visual information constrains association-football goalkeeping performance during penalty kicks. *Perception, 39*(8), 1111-1124. doi:10.1068/p6442
- Dicks, M., Button, C., & Davids, K. (2010b). Examination of gaze behaviors under in situ and video simulation task constraints reveals differences in information pickup for perception and action. *Attention, Perception, & Psychophysics, 72*(3), 706-720. doi:10.3758/APP.72.3.706
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: attentional control theory. *Emotion, 7*(2), 336-353. doi:10.1037/1528-3542.7.2.336
- Garganta, J. (2005). Dos constrangimentos da ação à liberdade de (inter)ação, para um futebol com pés... e cabeça. In D. Araújo, C. Colaço, & A. Rosado (Eds.), *O contexto da decisão: A ação tática no desporto* (pp. 179-190). Lisboa, Portugal: Visão e Contextos.
- Helsen, W., & Pauwels, J. M. (1993). A cognitive approach to visual search in sport. In D. Brogan, A. Gale, K. Carr, D. Brogan, A. Gale, & K. Carr (Eds.), *Visual search, 2* (pp. 379-388). Philadelphia, PA: Taylor & Francis.
- Hugues, C. (1994). *The football association coaching book soccer tactics and skills*. Harpenden, Herts, UK: Queen Anne Press.
- Krzepota, J., Stepiński, M., & Zwierko, T. (2016). Gaze control in one versus one defensive situations in soccer players with various levels of expertise. *Perceptual and Motor Skills, 123*(3), 769-783. doi:10.1177/0031512516664903
- 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. doi:10.1080/13506280701479750
- Lai, M.-L., Tsai, M.-J., Yang, F.-Y., Hsu, C.-Y., Liu, T.-C., Lee, S. W.-Y., ... 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. doi:10.1016/j.edurev.2013.10.001
- Maarseveen, M. J. V., Oudejans, R. R., Mann, D. L., & Savelsbergh, G. J. (2018). Perceptual-cognitive skill and the in situ performance of soccer players. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 71*(2), 455-470. doi:10.1080/17470218.2016.1255236
- Mahlo, F. (1980). *O acto tático em jogo*. Lisboa: Compendium.
- Mann, D. L., Farrow, D., Shuttleworth, R., & Hopwood, M. (2009). The influence of viewing perspective on decision-making and visual search behaviour in an invasive sport. *International Journal of Sport Psychology, 40*(4), 546-564.
- Mann, D. T., Williams, A. M., Ward, P., & Janelle, C. M. (2007). Perceptual-cognitive expertise in sport: A meta-analysis. *Journal of Sport & Exercise Psychology, 29*(4), 457-478. doi:10.1123/jsep.29.4.457
- Martell, S. G., & Vickers, J. N. (2004). Gaze characteristics of elite and near-elite athletes in ice hockey defensive tactics. *Human Movement Science, 22*(6), 689-712. doi:10.1016/j.humov.2004.02.004
- Marteniuk, R. G. (1976). *Information processing in motor skills*. New York, NY: Holt, Rinehart and Winston.
- McGuckian, T. B., Cole, M. H., & Pepping, G.-J. (2017). A systematic review of the technology-based assessment of visual perception and exploration behaviour in association football. *Journal of Sports Sciences, 36*(8), 861-880. doi:10.1080/02640414.2017.1344780
- McPherson, S. L. (1994). The development of sport expertise: Mapping the tactical domain. *Quest, 46*(2), 223-240.
- McPherson, S. L., & Kernodle, M. (2007). Mapping two new points on the tennis expertise continuum: Tactical skills of adult advanced beginners and entry-level professionals during competition. *Journal of Sports Sciences, 25*(8), 945-959. doi:10.1080/02640410600908035
- Newell, K. M. (1986). Constraints on the development of coordination. In M. G. Wade & H. T. A. Whiting (Eds.), *Motor development in children: Aspects of coordination and control* (pp. 341-360). Dordrecht, The Netherlands: Martinus Nijhoff Publishers. doi:10.1007/978-94-009-4460-2\_19
- North, J. S., Ward, P., Ericsson, A., & Williams, A. M. (2011). Mechanisms underlying skilled anticipation and recognition in a dynamic and temporally constrained domain. *Memory, 19*(2), 155-168. doi:10.1080/09658211.2010.541466
- 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. doi:10.1002/acp.1581
- Oppici, L., Panchuk, D., Serpiello, F. R., & Farrow, D. (2017). Long-term practice with domain-specific task constraints influences perceptual skills. *Frontiers of Psychology, 8*, article 1387. doi:10.3389/fpsyg.2017.01387
- Panchuk, D., & Vickers, J. N. (2006). Gaze behaviors of goaltenders under spatial-temporal constraints. *Human Movement Science, 25*(6), 733-752. doi:10.1016/j.humov.2006.07.001
- Raab, M., Bar-Eli, M., Plessner, H., & Araújo, D. (2019). The past, present and future of research on judgment and decision making in sport. *Psychology of Sport and Exercise, 42*, 25-32. doi:10.1016/j.psychsport.2018.10.004
- Rienhoff, R., Tirp, J., Strauß, B., Baker, J., & Schorer, J. (2016). The 'quiet eye' and motor performance: A systematic review based on Newell's constraints-led model. *Sports Medicine, 46*(4), 589-603. doi:10.1007/s40279-015-0442-4
- Roca, A., Ford, P. R., McRobert, A. P., & Williams, A. M. (2011). Identifying the processes underpinning anticipation and decision-making in a dynamic time-constrained task. *Cognitive Processing, 12*(3), 301-310. doi:10.1007/s10339-011-0392-1
- 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. doi:10.1123/jsep.35.2.144

- Roca, A., & Williams, A. M. (2016). Expertise and the interaction between different perceptual-cognitive skills: Implications for testing and training. *Frontiers in Psychology*, 7, article 792. doi:10.3389/fpsyg.2016.00792
- Roca, A., Williams, A. M., & Ford, P. R. (2012). Developmental activities and the acquisition of superior anticipation and decision making in soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 30(15), 1643-1652. doi:10.1080/02640414.2012.701761
- Savelsbergh, G. J. P., Haans, S. H. A., Kooijman, M. K., & van Kampen, P. M. (2010). A method to identify talent: Visual search and locomotion behavior in young football players. *Human Movement Science*, 29(5), 764-776. doi:10.1016/j.humov.2010.05.003
- Savelsbergh, G. J. P., Williams, A. M., Kamp, J. V. D., & Ward, P. (2002). Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *Journal of Sports Sciences*, 20(3), 279-287. doi:10.1080/026404102317284826
- 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. doi:10.1111/j.1460-9568.2004.03299.x
- Smith, M. R., Zeuwts, L., Lenoir, M., Hens, N., De Jong, L. M. S., & Coutts, A. J. (2016). Mental fatigue impairs soccer-specific decision-making skill. *Journal of Sports Sciences*, 34(14), 1297-1304. doi:10.1080/02640414.2016.1156241
- Tavares, F., & Casanova, F. (2015). A atividade decisional do jogador nos jogos desportivos coletivos. In F. Tavares (Ed.), *Jogos desportivos coletivos: Ensinar a jogar* (2.ª ed., pp. 55-72). Porto, Portugal: FADEUP.
- Travassos, B., Araújo, D., Davids, K., O'Hara, K., Leitão, J., & Cortinhas, A. (2013). Expertise effects on decision-making in sport are constrained by requisite response behaviours: A meta-analysis. *Psychology of Sport and Exercise*, 14(2), 211-219. doi:10.1016/j.psychsport.2012.11.002
- Tyldesley, D. A., Bootsma, R. J., & Bomhoff, G. T. (1983). Skill level and eye-movement patterns in a sport-oriented reaction time task. In H. Rieder, K. Bos, H. Mechling, & K. Reischle (Eds.), *Motorik und bewegungsforschung: Ein beitrag zum lernen im sport* (pp. 290-296). Schondorf, Germany: Verlag Karl Hofmann.
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A. M., Mazyn, L., & Philippaerts, R. M. (2007). The effects of task constraints on visual search behavior and decision-making skill in youth soccer players. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29(2), 147-169. doi:10.1123/jsep.29.2.147
- Vater, C., Roca, A., & Williams, A. M. (2016). Effects of anxiety on anticipation and visual search in dynamic, time-constrained situations. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 5(3), 179-192. doi:10.1037/spy0000056
- Vickers, J. N. (2007). *Perception, cognition, and decision training: The quiet eye in action*. Champaign, IL, USA: Human Kinetics.
- Vickers, J. N. (2009). Advances in coupling perception and action: the quiet eye as a bidirectional link between gaze, attention, and action. *Progress in Brain Research*, 174, 279-288. doi:10.1016/S0079-6123(09)01322-3
- Ward, P., & Williams, A. M. (2003). Perceptual and cognitive skill development in soccer: The multidimensional nature of expert performance. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 25(1), 93-111. doi:10.1123/jsep.25.1.93
- Ward, P., Williams, A. M., & Ericsson, K. (2003). Underlying mechanisms of perceptual-cognitive expertise in soccer. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 25, S136.
- Williams, A. M. (2000). Perceptual skill in soccer: Implications for talent identification and development. *Journal of Sports Sciences*, 18(9), 737-750. doi:10.1080/02640410050120113
- Williams, A. M. (2009). Perceiving the intentions of others: How do skilled performers make anticipation judgments? *Progress in Brain Research*, 174, 73-83. doi:10.1016/S0079-6123(09)01307-7
- Williams, A. M., & Burwitz, L. (1993). Advance cue utilisation in soccer (Utilisation du signal visuel en football). In T. Reilly, J. P. Clarys, & A. Stibbe (Eds.), *Science and football II: Proceedings of the second world congress of science and football* (pp. 239-243). Eindhoven, Netherlands: SPON.
- Williams, A. M., Casanova, F., & Teoldo, I. (2017). Anticipation. In V. Zeigler-Hill & T. K. Shackelford (Eds.), *Encyclopedia of personality and individual differences* (pp. 491-494). New York, NY, USA: Springer.
- 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. doi:10.1080/02701367.1998.10607677
- Williams, A. M., Davids, K., Burwitz, L., & Williams, J. G. (1993). Visual search and sports performance. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 25(2), 55-65.
- Williams, A. M., Davids, K., Burwitz, L., & Williams, J. G. (1994). Visual search strategies in experienced and inexperienced soccer players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65(2), 127-135. doi:10.1080/02701367.1994.10607607
- 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. doi:10.1016/j.humov.2005.06.002
- Williams, A. M., & Ford, P. R. (2008). Expertise and expert performance in sport. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1(1), 4-18. doi:10.1080/17509840701836867
- 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. doi:10.1002/acp.1710
- Williams, A. M., Hodges, N. J., North, J. S., & Barton, G. (2006). Perceiving patterns of play in dynamic sport tasks: investigating the essential information underlying skilled performance. *Perception*, 35(3), 317-332. doi:10.1068/p5310
- Williams, A. M., Janelle, C. M., & Davids, K. (2004). Constraints on the search for visual information in sport. *International Journal of Sport & Exercise Psychology*, 2(3), 301-318. doi:10.1080/1612197X.2004.9671747
- Williams, A. M., Ward, P., Bell-Walker, J., & Ford, P. R. (2012). Perceptual-cognitive expertise, practice history profiles and recall performance in soccer. *British Journal of Psychology*, 103(3), 393-411. doi:10.1111/j.2044-8295.2011.02081.x
- Williams, A. M., Ward, P., Starkes, J., & Ericsson, A. (2003). Perceptual expertise: Development in sport. In J. L. Starkes & K. A. Ericsson (Eds.), *Performance in sports: Advances in research on sport expertise* (pp. 219-250). Champaign, IL, USA: Human Kinetics. doi:10.5040/9781492596257.ch-009
- Wilson, M. R., Wood, G., & Vine, S. J. (2009). Anxiety, attentional control, and performance impairment in penalty kicks. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 31(6), 761-775. doi:10.1123/jsep.31.6.761
- Wood, G., & Wilson, M. R. (2012). Quiet-eye training, perceived control and performing under pressure. *Psychology of Sport and Exercise*, 13(6), 721-728. doi:10.1016/j.psychsport.2012.05.003