

# A tomada de decisão no desporto: o papel da atenção, da antecipação e da memória

## *Decision-making in sports: the role of attention, anticipation and memory*

José Afonso<sup>1</sup>  
Júlio Garganta<sup>1</sup>  
Isabel Mesquita<sup>1</sup>

**Resumo** – A perícia é uma importante meta a alcançar na busca de elevadas performances. No caso dos jogos desportivos, a perícia está profundamente associada à capacidade de tomar decisões. Neste contexto, a decisão assume contornos de elevada complexidade, derivada dum conjunto alargado de indicadores e de interações a atender às múltiplas e não-lineares relações entre ação e efeito e à pressão temporal envolvente. Neste artigo, investigaram-se três componentes nucleares subjacentes à tomada de decisões: a atenção, a antecipação e a memória. Percorreram-se as suas características em contextos de alta complexidade e de forte imponderabilidade. Os objetivos do presente artigo consistiram em: (i) aprofundar e contextualizar os conceitos de atenção, antecipação e memória no âmbito da tomada de decisão nos jogos desportivos; e (ii) analisar se os efeitos destas componentes dependerão de constrangimentos situacionais. Da revisão de literatura efetuada, salienta-se que, nos jogos desportivos, a atenção deverá ser essencialmente guiada por objetivos, seletiva, de foco externo e banda larga. A antecipação, potenciadora de elevadas performances desportivas, justifica-se no caso de não aumentar exageradamente a taxa de erros cometidos e é sensível a estratégias de contra-comunicação dos oponentes, pelo que determinados contextos convidam à adoção de estratégias de espera, nomeadamente quando o risco assumido pela antecipação se traduz numa redução da eficácia. A memória, informando quer a atenção, quer a antecipação, origina e suporta o pensamento intuitivo e alicerça o pensamento estratégico. Os conhecimentos obtidos permitem uma melhor perceção calibrada das variáveis especificadoras, potenciando os contributos da investigação científica para a prática.

**Palavras-chave:** Antecipação; Atenção; Memória; Tomada de decisão.

**Abstract** – Expertise is a core goal for the achievement of elite-level performances. In sport, expertise is deeply related to the ability of making accurate decisions. In this context, decision-making becomes highly complex, due to a large number of relevant cues and interactions, as well as to multiple non-linear cause-and-effect relationships and severe time pressure. In this paper, three core components underlying decision-making were analyzed: attention, anticipation, and memory. They were explored within high-complexity contexts. The goals of this review were to: (i) provide a sound knowledge and contextual framing for the concepts of attention, anticipation, and memory in the context of decision-making in sports; and (ii) analyze how their effects vary according to situational constraints. Analysis of the literature allowed highlighting that, in sports, attention should be mainly goal-driven, selective, with external broadband focus. Anticipation, a tenet for attaining elite-level performances, is justified when it doesn't increase the rate of errors and is sensitive to counter-communication strategies applied by the opponents; therefore, certain contexts invite the players to adopt waiting strategies, especially when the risk taken by anticipation leads to a reduction in effectiveness. Memory provides a solid basis for attention and anticipation, and also originates and supports intuitive and strategic thinking. The knowledge obtained potentiates a better-calibrated perception of relevant variables for decision-making, therefore enhancing the contribution of scientific research towards practice.

**Key words:** Anticipation; Attention; Decision-making; Memory.

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

Recebido em 06/03/12  
Revisado em 03/04/12  
Aprovado em 25/04/12



Licença  
Creative Commons

## INTRODUÇÃO

Os peritos representam um grupo seletivo de pessoas que se destacam dos seus pares pela excelência com que obtêm resultados de elevado nível. Tal perícia está intimamente associada à competência para tomar decisões<sup>1</sup>, um processo intrincado que ocorre em situações complexas e com elevada pressão temporal<sup>2</sup>. Sendo a perícia decisional uma componente nuclear na obtenção de elevadas performances no desporto<sup>3</sup>, afigura-se pertinente e útil indagar quais os fatores que mais contribuem para tomadas de decisão proficientes.

A capacidade de tomar decisões eficazes parece depender de uma ajustada orientação do decisor para os indicadores relevantes, através da respectiva sintonização às *affordances* do meio, que são ‘convites’ à ação, um conceito funcional de possibilidades ou potencialidades de atuação, que relaciona as características do meio com as capacidades do indivíduo<sup>4</sup>. Para o efeito, os indivíduos servem-se da atenção, que é considerada o maior preditor da performance desportiva<sup>5</sup>. De facto, os peritos são melhores na captura precoce de indicadores relevantes da tarefa<sup>6</sup>, usando as suas capacidades atencionais para melhor anteciparem os resultados das próprias ações e das ações dos adversários. Todavia, a antecipação é um fenómeno que acarreta vantagens e desvantagens, emergindo como benéfica em determinados contextos, mas podendo ser prejudicial noutros<sup>7</sup>.

Neste sentido, a ação de direcionar a atenção e predizer quando a adoção duma estratégia de antecipação será positiva está imbricada num sistema de referência que permite enquadrar a maior ou menor conveniência desta decisão: a memória<sup>8</sup>. Os processos e manifestações da memória que influenciam os processos atencionais e antecipatórios podem ser múltiplos, variando a profundidade e a extensão da sua influência. A questão complexifica-se se invocarmos os conceitos de *histórico de decisões*<sup>9</sup> – integrando as múltiplas decisões num todo coerente e apelando diretamente ao pensamento estratégico – e de *intuição*, esta perspetivada como o culminar de processos de potenciação desenvolvidos através da experiência e da aprendizagem<sup>10</sup>.

Em particular, a obtenção de perícia nos jogos desportivos (JD) depende sobremaneira da capacidade para tomar decisões<sup>3</sup> em contextos de forte imponderabilidade. Neste sentido, o processo de tomada de decisão emerge do modo como interagem a atenção<sup>5</sup>, a antecipação<sup>7</sup> e a memória<sup>8</sup>. Os propósitos do presente artigo são: (i) aprofundar e contextualizar os conceitos de atenção, antecipação e memória no âmbito da tomada de decisão nos jogos desportivos; e (ii) analisar se os efeitos destas componentes dependerão de constrangimentos situacionais.

## DESENVOLVIMENTO

### O papel da atenção na tomada de decisão

O controlo da atenção pode ser maioritariamente direcionado por objetivos ou direcionado por estímulos<sup>11</sup>. A maioria dos recetores sensoriais tende

a adaptar-se a estímulos continuados e regulares, tornando-se, por isso, menos sensíveis a eles, mas simultaneamente alocando mais atenção a estímulos novos e inesperados<sup>12</sup>. Desta forma, as ações em curso podem ser corrompidas pela percepção de novos e relevantes blocos de informação<sup>13</sup>. O reverso da medalha consiste na possibilidade de este feito prejudicar a performance, sempre que a alocação da atenção é dirigida para indicadores irrelevantes e/ou distratores. Assim, no desporto, afigura-se relevante que os praticantes sejam capazes de fazer uso de um controlo atencional fortemente guiado por objetivos<sup>14</sup>, tornando-se menos permeáveis a elementos distratores, embora mantendo alguma abertura para a deteção de indicadores inesperados, porém relevantes.

Cumprido este pressuposto, o *estilo* de controlo atencional pode variar. A atenção pode ser seletiva – focalizada num aspeto específico – ou dividida – distribuída concorrentemente por diversas tarefas. Quando a sobrecarga informacional é excessiva, a atenção seletiva orienta os limitados recursos perceptivos para o conjunto de informações mais relevantes<sup>11</sup>, circunscrevendo o número de indicadores a serem processados pela memória de trabalho em cada momento. A memória de trabalho permite que uma quantidade limitada de informação seja mantida num estado prontamente acessível, de rápida ‘consulta’<sup>15</sup>. Todavia, informações dos domínios emocional e cognitivo estão disponíveis de forma pré-atencional, podendo interferir em elevado grau com a alocação da atenção<sup>16,17</sup>.

Acresce que o foco atencional pode ser externo ou interno. Um foco externo resulta em atividade cerebral diminuída, implicando uma ação mais económica e automática<sup>7</sup>. Por contraponto, os focos atencionais internos tendem a estar associados a prejuízos para a performance, embora este efeito possa depender da complexidade da tarefa<sup>18</sup>. Tarefas pouco complexas e nas quais o contexto apela de modo reduzido à tomada de decisão, induzem um maior foco interno, uma maior concentração nos aspetos inerentes à realização dos movimentos *per se*. A utilização prioritária dum foco atencional externo é benéfica no desporto, podendo esse foco restringir-se a uma região do espaço (banda estreita), com elevada potência resolutive, ou disperso por uma região mais ampla (banda larga), mas com menor potência de resolução<sup>19</sup>. Nos JD, a maioria das situações emergentes promove a manutenção dum foco atencional externo<sup>17</sup>, porquanto o jogo é uma fonte de imprevisibilidade e de incerteza, exigindo a manutenção de estados de alerta para um conjunto diversificado de indicadores<sup>4</sup>. Acresce que a atenção de banda larga, mais difusa, estimula a obtenção de informação dum modo mais global e, portanto, confere-lhe maior significado<sup>20</sup>.

Em suma, o controlo atencional, seja ele direcionado por objetivos ou por estímulos, seletivo ou dividido, de foco interno ou externo, de banda estreita ou larga, é o responsável por potenciar ou inibir a obtenção de elevadas performances. Pelo direcionamento da atenção para indicadores pertinentes, os atletas podem utilizar a informação recolhida, permitindo a antecipação do desenrolar dos cenários, o que, conseqüentemente, se reflete numa performance mais ajustada aos constrangimentos da tarefa e do envolvimento.

## Antecipação – conceitos, potencialidades e limitações

Existe uma relação de compromisso entre a precisão da tomada de decisão e o tempo necessário para a cumprir<sup>9,21</sup>, relação relevante no desporto, porquanto é exigido um grau ótimo de precisão, mas com uma adequada rapidez da resposta<sup>22</sup>. Sucede que, em contextos desportivos, a incerteza impregna a tomada de decisões, tendo estas lugar mesmo na ausência de informação completa<sup>23</sup>. Teoricamente, a performance em desporto, nomeadamente nos JD, beneficiaria da utilização de estratégias de antecipação, especialmente, em situações muito rápidas, com ritmo elevado<sup>2</sup>. A adoção de tais estratégias é possível quando existe uma adequada orientação para os indicadores mais relevantes, servindo-se o atleta de determinadas informações que emergem relativamente cedo no cenário e que, via relações probabilísticas, permitem predizer o resultado da ação<sup>6</sup>.

Porém, a antecipação está longe de constituir um fenómeno simples, podendo ser útil e produtiva nuns cenários, mas prejudicial noutros<sup>2</sup>. Num estudo realizado com guarda-redes de Futebol, expostos a cenários de vídeo em tamanho real, Savelsbergh et al.<sup>24</sup> verificaram que os sujeitos mais propensos a adotarem comportamentos de antecipação, iniciando as suas ações mais precocemente, obtiveram piores taxas de sucesso na precisão e adequação das suas respostas motoras. Inversamente, os guarda-redes mais bem sucedidos foram os que esperaram mais tempo, obtendo mais informação do envolvimento. Portanto, neste caso, uma antecipação demasiado precoce tenderá a ser prejudicial para a performance. Este estudo desenvolveu-se em laboratório e baseou-se em imagens de vídeo, mas a questão é ainda mais complexa em contextos de prática real, visto que, uma espera prolongada, embora permita recolher mais informação e aumente a taxa de acerto da *intenção* de resposta, pode tornar a resposta efetiva ineficaz, por não permitir que a ação motora seja produzida em tempo real. Ou seja, antecipa-se com precisão, mas a ação é executada tardiamente, não obtendo sucesso.

Disto se infere que a decisão de optar entre estratégias de antecipação ou de espera está dependente da especificidade da situação, sendo necessário pesar, em cada caso, os prós e os contras<sup>22</sup>. Parece, assim, que uma decisão mais rápida, antecipatória, só se torna vantajosa se não resultar comprometida devido ao número excessivo de erros cometidos<sup>7</sup>. Nesta conformidade, os JD, por serem eminentemente táticos, conferem a esta problemática ainda maior complexidade. Ao estabelecer-se uma complexa rede de contra-comunicação nos JD, determinados indicadores de jogo podem ser gerados pelo adversário com o intuito de orientar a equipa oponente no sentido errado, criando falsas pistas<sup>25</sup>. Neste contexto, as previsões e antecipações podem compelir o atleta a optar pelo caminho errado<sup>26</sup>. Nesta medida, a relação custo-benefício pode, inúmeras vezes, fazer pender a balança em favor de estratégias de espera.

Existem, todavia, situações nas quais a pressão temporal é elevada, inviabilizando as estratégias de espera<sup>27</sup> e reclamando a adoção de estratégias de antecipação. Por estes motivos, a antecipação, geralmente considerada

uma marca da performance dos peritos, deverá ser equacionada à luz da especificidade das tarefas e dos contextos, procedendo-se sempre a uma consideração das respetivas vantagens e inconvenientes<sup>9</sup>. Esta análise dependerá, por isso, de um bom conhecimento das probabilidades situacionais, o que permite melhor circunscrever o âmbito de análise e aumentar a velocidade e precisão da tomada de decisão<sup>28</sup>.

### O papel mediador da memória na atenção e na antecipação

O direcionamento da atenção e adoção de estratégias de antecipação dependem, em larga medida, da memória. A capacidade para comparar dados novos com dados previamente armazenados ou registados na memória moldam estruturas de conhecimento progressivamente mais sofisticadas<sup>8</sup>, potenciando uma melhor capacidade de tomar decisões. Uma melhor organização da informação, agrupando-a em unidades ou conjuntos coerentes e plenos de significado funcional, acelera o processo de recuperação de informações relevantes da memória, através de uma pesquisa mental mais eficiente<sup>29</sup>. No entanto, parecem persistir alguns equívocos acerca da natureza da memória e do modo como esta opera.

A memória é um processo complexo, multifacetado e reconstrutivo<sup>30</sup>. Deste modo, o conceito de processamento ativo e contínuo deverá ser enfatizado, em oposição a um conceito mais estático de armazenamento<sup>29</sup>. Com efeito, a memória pode ser concetualizada como um campo de energia ubíquo, condicionando as respostas aos múltiplos estímulos aos quais os indivíduos estão sensíveis, moldando a atividade mental a cada instante<sup>12</sup>. Devido à plasticidade sináptica, as representações mentais tornam-se mapas dinâmicos, constantemente reorganizados e altamente sensíveis à experiência e à aprendizagem<sup>31</sup>. Deste modo, progressos nas habilidades motoras e decisórias produzem modificações substantivas na memória de longo-termo<sup>32</sup>.

Embora a memória de longo-termo seja determinante para uma efetiva capacidade superior de tomar decisões, ela afigura-se insuficiente. De facto, se a informação relevante for mantida apenas na memória de longo-termo, poderá ser de reduzida utilidade para uma compreensão efetiva duma determinada situação. Para que as decisões sejam informadas pela memória, determinados aspetos relevantes deverão estar presentes num contexto muito próximo da situação de tomada de decisão, imediatamente disponível na memória de trabalho<sup>33</sup>. Não obstante, este tipo de memória está limitada a um número reduzido de itens, independentemente da complexidade da tarefa<sup>15</sup>, requerendo uma seleção cuidadosa da informação mais relevante<sup>16</sup>.

A investigação tem vindo a demonstrar que a memória de trabalho tem as mesmas limitações físicas, tanto em peritos como em principiantes, parecendo ser a memória de longo-termo que permite diferenciar os peritos dos não peritos<sup>6,34</sup>. Todavia, este efeito emerge apenas nas tarefas específicas de um dado domínio<sup>35</sup>. Efetivamente, em cenários aleatórios ou não específicos, os peritos não exibem melhor recuperação de dados da

memória de longo-termo do que os principiantes<sup>36</sup>. Daqui se infere que, no sentido das vantagens da memória serem realçadas, os praticantes deverão estar devidamente sintonizados com os constrangimentos relevantes para a tarefa<sup>34</sup>. Ora, para que a memória de trabalho possa ser funcional, deverá ser guiada de modo ajustado pela memória de longo-termo, porquanto é essa orientação que permite selecionar cuidadosamente a informação mais relevante a ser disponibilizada na memória de trabalho<sup>16</sup>.

Do referido, ressalta que a memória é um processo que abarca um contínuo de manifestações, interagindo com a tomada de decisão numa forma dinâmica e flexível, podendo exercer desde uma forte modulação ou constrangimento quase total, até um papel irrelevante na decisão. Neste sentido, é possível distinguir dois tipos de processamento da informação<sup>23</sup>: a) um do topo para a base, altamente influenciado pela memória, pelos propósitos, expectativas e conhecimento específico da situação; b) outro da base para o topo, mais relacionado com a deteção de novidades, com o inesperado. Ambos são relevantes no âmbito dos JD: o processamento do topo para a base informa a ação com base no histórico do praticante, enquanto o processamento da base para o topo mantém o atleta aberto a emergências inesperadas. Da memória emergem, igualmente, o pensamento intuitivo<sup>10</sup>, que plasma conhecimentos corporizados, e o pensamento estratégico<sup>37</sup>, que torna as sequências temporais das decisões coerentes.

Relativamente ao pensamento estratégico, é sabido que uma tomada de decisão deve ser enquadrada no seu contexto histórico. Em desportos eminentemente táticos, o conhecimento das situações presentes e passadas interfere com cada decisão tomada<sup>37</sup>, pelo que o processo decisional é contínuo e não discreto<sup>9</sup>. Como tal, as ações presentes irão constranger, em determinado grau, as possibilidades conferidas às ações futuras<sup>14</sup>. Introduz-se, neste âmbito, a possibilidade de recorrer a estratégias do estilo "perder agora, ganhar mais tarde"<sup>3</sup>. Importa, por isso, distinguir entre uma decisão puramente tática e uma decisão estratégica, posto que esta implica um planeamento mais profundo e uma interligação das variadas tomadas de decisão assumidas em momentos temporais distintos<sup>38</sup>.

A memória pode ser também caracterizada pelas suas facetas explícita ou declarativa, e implícita ou processual<sup>39</sup>. Embora a componente explícita – aquela da qual estamos conscientes – seja importante, a componente implícita poderá configurar-se como mais relevante no desporto. Com o acumular da experiência, algumas das aprendizagens ficam entranhadas nas conexões neuronais, significando que, embora as pessoas possam não estar conscientes destas memórias, o seu corpo irá responder de acordo com elas. Este fenómeno, designado de *priming* ou potenciação, opera de forma não consciente, mas afeta enormemente os comportamentos<sup>10,22</sup>. Tomando isto em consideração, há que ser prudente na forma de abordar o conceito de intuição no âmbito do processo decisional.

Na vida quotidiana, muitas decisões são guiadas por motivos claramente não conscientes, especialmente, em ambientes que colocam fortes pressões temporais, entre os quais o desporto pontifica<sup>10</sup>. Nestes e noutros

contextos, os constrangimentos induzem uma estratégia de resolução de problemas mais intuitiva, mais heurística<sup>21</sup>. Efetivamente, quando o pensamento dito racional é levado ao extremo, a performance tende a sair prejudicada, um fenómeno designado de paralisia induzida pela análise. Contudo, a intuição ainda tende a ser encarada como um processo algo místico, associado ao famoso *eureka* de Arquimedes. Porém, o pensamento intuitivo está impregnado de racionalidade, embora a um nível sub-consciente, precisamente devido aos processos de aprendizagem implícita que se vão incorporando e desenvolvendo ao longo da vida e da aprendizagem<sup>10</sup>.

De facto, a prática e a aprendizagem formam consistentes interligações entre as perceções e as ações; posteriormente, os cursos de ação são potenciados por determinadas perceções, decorrendo daí a possibilidade de algumas ações serem ativadas sem necessidade de emergirem à consciência<sup>10,23</sup>. Um aspeto negativo deste processo de potenciação é a sua elevada dependência dum apropriado ajustamento da associação entre condição-ação; quando estas associações são inapropriadas ou imprecisas, haverá uma elevada probabilidade das ações serem desajustadas e, logo, ineficazes. Nem mesmo os peritos estão imunes a este efeito negativo da potenciação, no que concerne ao pensamento intuitivo<sup>40</sup>. Isto implica que a qualidade e desenho do processo de preparação desportiva influenciem decisivamente a memória implícita e, conseqüentemente, o processo intuitivo. Para que o façam numa direção positiva para o rendimento, deverão recriar ajustamentos condição-ação específicos e relevantes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em desportos eminentemente táticos como os JD, a atenção se beneficia dum forte controlo guiado por objetivos<sup>14</sup>, embora permitindo algum espaço para o controlo direcionado por estímulos. Este compromisso permite a execução de ações taticamente informadas, mas permeável à deteção de elementos inesperados no envolvimento. Pela sobrecarga informacional usualmente presente, a atenção seletiva tende a potenciar a performance<sup>11</sup>, reduzindo a quantidade de potenciais indicadores a considerar na tomada de decisão. Por outro lado, um foco atencional externo tende a beneficiar a performance, ao possibilitar uma melhor sintonização com os constrangimentos da tarefa e do envolvimento, aspeto nuclear nos JD<sup>17</sup>.

Devido à atuação célere com base em informação incompleta, os indivíduos têm de assumir uma solução de compromisso entre a velocidade da resposta e a sua adequação<sup>21</sup>. Neste contexto, emerge a antecipação como forma de produzir uma resposta rápida e ajustada às exigências da situação. Nos JD, a antecipação pode configurar-se como um poderoso potenciador de performances de alto nível, mas apenas se não aumentar dramaticamente a taxa de erros cometidos<sup>7</sup> e se não for iludida por estratégias de ‘engodo’ elaboradas pelos adversários<sup>26</sup>. Desta forma, embora a antecipação tenha, habitualmente, uma conotação positiva, em alguns contextos de atuação, estratégias de espera poderão ser mais benéficas.

Para saber direcionar a atenção e ser capaz de antecipar os resultados das ações, os indivíduos necessitam duma estrutura de suporte que informe estas duas componentes (atenção e antecipação): a memória<sup>8</sup>, que consiste num processo ativo, reconstrutivo, difuso e altamente sensível à aprendizagem<sup>30</sup>, informando o modo como deveremos ou poderemos executar as nossas ações. Em suma, é a memória que corporiza o conhecimento das probabilidades situacionais e, assim, possibilita a emergência da atenção e da antecipação. Pela sua elevada especificidade, o efeito potenciador da memória apenas se revela em tarefas específicas dum dado domínio<sup>35</sup>. Da memória emergem, ainda, o pensamento intuitivo<sup>10</sup> e o pensamento estratégico<sup>37</sup>. O primeiro corporiza conhecimentos interiorizados, tornados implícitos; o segundo liga cada decisão tomada isoladamente num todo coerente. Como tal, parece ser pertinente advogar -se uma prática fortemente baseada na especificidade das solicitações, só assim sendo possível estimular de modo realista e ajustável a atenção e a antecipação.

Em jeito de síntese, destaca-se que a tríade atenção-antecipação-memória auxilia na compreensão acerca dos fatores subjacentes aos processos decisórios no desporto, nomeadamente na busca de variáveis especificadoras, determinantes do sucesso na ação tática. A sintonização às variáveis especificadoras da situação são o que permite uma correcta percepção das *affordances* do sistema<sup>14</sup>. Neste sentido, conhecer as variáveis especificadoras nas suas múltiplas e complexas manifestações permite-nos potenciar a sintonização às *affordances*, influenciando não apenas os programas de desenvolvimento da prática, mas igualmente os desenhos experimentais utilizados na pesquisa científica.

## Agradecimentos

Fundação para a Ciência e Tecnologia – Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Portugal (SFRH/BD/45428/2008).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baker J, Côté J, Abernethy B. Sport-specific practice and the development of expert decision-making in team ball sports. *J Applied Sport Psychol* 2003;15(1):12-25.
2. Williams AM. Perceiving the intentions of others: how do skilled performers make anticipation judgements? *Prog Brain Res* 2009;174:73-83.
3. Williams AM, Ericsson KA. Perceptual-cognitive expertise in sport: some considerations when applying the expert performance approach. *Hum Mov Sci* 2005;24(3):283-307.
4. Passos P, Araújo D, Davids K, Shuttleworth R. Manipulating constraints to train decision making in Rugby Union. *Int J Sports Sci Coach* 2008;3(1):125-40.
5. Janelle C, Hatfield B. Visual attention and brain processes that underlie expert performance: implications for sport and military psychology. *Mil Psychol* 2008;20(Suppl.1):S39-S69.
6. Ericsson KA. Development of elite performance and deliberate practice: an update from the perspective of the expert performance approach. In: Starkes J, Ericsson KA, editors. *Expert Performance in Sports Advances in Research on Sport Expertise*. Champaign (Illinois): Human Kinetics; 2003. p. 49-83.
7. Tenenbaum G. Expert athletes. An integrated approach to decision making. In: Starkes J, Ericsson KA, editors. *Expert Performance in Sports Advances in Rese-*

- arch on Sport Expertise. Champaign (Illinois): Human Kinetics; 2003. p. 192-218.
8. Dodds P, Griffin L, Placek J. A selected review of the literature on development of learners' domain-specific knowledge. *J Teach Phys Educ* 2001;20(4):301-13.
  9. Gold J, Shadlen M. The neural basis of decision making. *Annu Rev Neurosci* 2007;30:535-74.
  10. Kibele A. Non-consciously controlled decision making for fast motor reactions in sports - a priming approach for motor responses to non-consciously perceived movement features. *Psychol Sport Exerc* 2006;7(6):591-610.
  11. Corbetta M. Frontoparietal cortical networks for directing attention and the eye to visual locations: identical, independent, or overlapping neural systems? *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1998;95:831-8.
  12. Kramer A, McCarley J. Oculomotor behaviour as a reflection of attention and memory processes: neural mechanisms and applications to human factors. *Theor Issues Ergon* 2003;4(1-2):21-55.
  13. Lenzen B, Theunissen C, Cloes M. Situated analysis of team handball players' decisions: an exploratory study. *J Teach Phys Educ* 2009;28(1):54-74.
  14. Araújo D, Davids K, Hristovski R. The ecological dynamics of decision making in sport. *Psychol Sport Exerc* 2006;7(6):653-76.
  15. Awh E, Barton B, Vogel E. Visual working memory represents a fixed number of items regardless of complexity. *Psychol Sci* 2007;18(7):622-8.
  16. McNab F, Klingberg T. Prefrontal cortex and basal ganglia control access to working memory. *Nat Neurosci* 2008;11(1):103-7.
  17. Memmert D, Furley P. 'I spy with my little eye!': breadth of attention, inattentional blindness, and tactical decision making in team sports. *J Sport Exerc Psychol* 2007;29(3):365-81.
  18. Poolton J, Maxwell J, Masters R, Raab M. Benefits of an external focus of attention: common coding or conscious processing? *J Sports Sci* 2006;24(1):89-99.
  19. Hahn S, Kramer A. Further evidence for the division of attention among non-contiguous locations. *Visual cogn* 1998;5(1/2):217-56.
  20. Laurent E, Ward P, Williams AM, Ripoll H. Expertise in basketball modifies perceptual discrimination abilities, underlying cognitive processes, and visual behaviours. *Visual Cognit* 2006;13(2):247-71.
  21. Bogacz R. Optimal decision-making theories: linking neurobiology with behaviour. *Trends Cogn Sci* 2007;11(3):118-25.
  22. Macquet A. Recognition within the decision-making process: a case study of expert volleyball players. *J Appl Sport Psychol* 2009;21(1):64-79.
  23. Vickers J. Perception, cognition and decision training. *The quiet eye in action*. Champaign, Illinois: Human Kinetics; 2007.
  24. Savelsbergh G, Van der Kamp J, Williams AM, Ward P. Anticipation and visual search behaviour in expert soccer goalkeepers. *Ergonomics* 2005;48(11-14):1686-97.
  25. Mesquita I, Graça A. Probing the strategic knowledge of an elite volleyball setter: a case study. *Int J Volleyball Res* 2002;5(1):13-7.
  26. Bar M. The proactive brain: using analogies and associations to generate predictions. *Trends Cognit Sci* 2007;11(7):280-9.
  27. Shim J, Carlton L, Chow J, Chae W-S. The use of anticipatory visual cues by highly skilled tennis players. *J Mot Behav* 2005;37(2):164-75.
  28. Eckstein M, Drescher B, Shimozaki S. Attentional cues in real scenes, saccadic targeting, and Bayesian priors. *Psychol Sci* 2006;17(11):973-80.
  29. Gallagher J, French K, Thomas K, Thomas J. Expertise in youth sport: relations between knowledge and skill. In: Smoll F, Smith R, editors. *Children and Youth Sport: a Biopsychosocial Perspective*. Madison, Wisconsin: Brown & Benchmark; 1996. p. 338-58.
  30. Pieters R, Baumgartner H, Bagozzi R. Biased memory for prior decision making: evidence from a longitudinal field study. *Organ Behav Hum Decis Proces*. 2006;99(1):34-48.

31. Keil D, Holmes P, Bennett S, Davids K, Smith N. Theory and practice in Sport Psychology and Motor Behaviour needs to be constrained by integrative modelling of brain and behaviour. *J Sports Sci* 2000;18(6):433-43.
32. McPherson S, Kernodle M. Mapping two new points on the tennis expertise continuum: tactical skills of adult advanced beginners and entry-level professionals during competition. *J Sports Sci* 2007;25(8):945-59.
33. Sharps M, Hess A, Raney B. Mindless decision making and environmental issues: gestalt/feature-intensive processing and contextual reasoning in environmental decisions. *J Psychol* 2007;141(5):525-37.
34. Vicente K, Wang J. An ecological theory of expertise effects in memory recall. *Psychol Rev* 1998;105(1):33-57.
35. McPherson S, MacMahon C. How baseball players prepare to bat: tactical knowledge as a mediator of expert performance in baseball. *J Sport Exerc Psychol* 2008;30(6):755-78.
36. Maguire E, Valentine E, Wilding J, Kapur N. Routes to remembering: the brains behind superior memory. *Nat Neurosci* 2003;6(1):90-5.
37. Lames M, McGarry T. On the search for reliable performance indicators in game sports. *Int J Perf Anal Sport* 2007;7(1):62-79.
38. Raab M. Think SMART, not hard - a review of teaching decision making in sport from an ecological rationality perspective. *Phys Educ Sport Pedag* 2007;12(1):1-22.
39. Laeng B, Waterloo K, Johnsen S, Bakke S, Låg T, Simonsen S, et al. The eyes remember it: oculography and pupillometry during recollection in three amnesiac patients. *J Cognit Neurosci* 2007;19(11):1888-904.
40. Ericsson KA, Roring R, Nandagopal K. Giftedness and evidence for reproducibly superior performance: an account based on the expert performance framework. *High Ability Stud* 2007;18(1):3-56.

#### Endereço para correspondência

José Afonso  
Faculdade de Desporto –  
Universidade do Porto  
Rua Dr. Plácido Costa, 91  
4200-450 Porto, Portugal  
E-mail: jafonsovolei@hotmail.com