

A PROPÓSITO DA MODELAÇÃO TÁCTICA E DA RELEVÂNCIA DA SÍNTESE DA PERFORMANCE NOS JOGOS DESPORTIVOS COLECTIVOS

Júlio Garganta¹

Os jogos desportivos colectivos são uma criação da inteligência humana
Deleplace (1994)

Resumo

Nos jogos desportivos colectivos, a informação disponibilizada a propósito do desempenho dos jogadores e das equipas afigura-se crucial para promover a coerência entre o processo de treino e a competição que o legitima. Neste contexto, um dos maiores desafios para observadores e cientistas do desporto consiste em descortinar as lógicas que norteiam o modo como as equipas engendram e gerem os respectivos comportamentos.

Cada equipa partilha uma “gramática da acção”, uma “linguagem”, que faz com que um conjunto de jogadores forme um colectivo organizado em função de intenções e significados. Neste âmbito, o desempenho táctico, porquanto permite apreender o carácter organizacional e sequencial das acções, representa uma instância funcional nuclear.

Porém, grande parte da investigação realizada no estudo dos Jogos Desportivos Colectivos (JDC) tem valorizado conceitos, modelos e instrumentos que expressam uma excessiva fragmentação e conseqüente desfiguração do jogo.

Sustentamos que, para aceder à semântica do jogo, nomeadamente dos comportamentos que nele emergem, convém demandar a síntese, em lugar da análise, posto que enquanto a segunda tem permitido apenas a representação de dados com escassa relevância contextual e parco benefício, a primeira poderá conduzir à interpretação e condensação de informação relevante, de modo a gerar conhecimento com maior potencial de aplicação.

¹ Universidade do Porto, Faculdade de Desporto. Centro de Investigação, Formação, Inovação e Intervenção em Desporto (CIFID)

Introdução

Ao longo da história humana, os Jogos Desportivos Colectivos (JDC) têm desempenhado um papel relevante, não apenas ao nível do impacto educativo e social que vêm fomentando, mas também enquanto espectáculo. Entre outros argumentos, a legitimidade desta afirmação pode ser testemunhada pela elevada quantidade de praticantes e de espectadores disseminados por todo o mundo, bem como pelo número cada vez mais expressivo de treinadores, árbitros, dirigentes e outros agentes desportivos implicados no desenvolvimento deste grupo de modalidades desportivas.

Actualmente, a especialização decorrente de crescentes, e cada vez mais refinadas, exigências no âmbito do treino e da competição nos JDC torna incontornável a racionalização dos processos conducentes à eficácia da preparação e orientação dos jogadores e das equipas (Garganta, 2008). Neste enquadramento, às ciências do desporto tem vindo a ser acometido um papel cada vez mais importante quanto à possibilidade de contribuir para a elevação dos “limites” da performance desportiva, nomeadamente no que respeita à demarcação de problemas relevantes e ao aperfeiçoamento das práticas.

Conforme sustenta Volossovitch (2008), a construção de um modelo explicativo da complexidade nos JDC representa um processo altamente selectivo, que reflecte o alcance e as limitações da visão dos seus criadores e, em consequência, admite a possibilidade de múltiplas representações do jogo como objecto de estudo.

Não obstante, os pilares conceptuais e metodológicos em que se tem apoiado a investigação aplicada e aplicável aos JDC fundam-se, em grande parte, em paradigmas que preconizam o fraccionamento do jogo em partes. À luz deste entendimento, tem-se incorrido na excessiva segmentação do jogo, levando a uma desfiguração da essência do fenómeno que se pretende entender.

Nos sistemas complexos que operam em contextos aleatórios, como é o caso das equipas nos JDC, a separação dos constrangimentos que concorrem para o rendimento desportivo e a intenção de lhes atribuir distintas ponderações quanto à respectiva influência revelaram-se, até ao momento, ineficazes para compreender e explicar o respectivo impacto no desenvolvimento e na aplicação dos saberes e das competências para jogar.

Porque o comportamento colectivo de um sistema complexo não pode ser explicado pela investigação ou pelo estudo das suas partes constituintes (McGarry et al., 2002), mais do que reduzido às propriedades dos elementos inerentes, o sistema deve ser entendido na sua inteireza (Kelso & Tuller, 1984). Acresce que, considerando a elevada instabilidade situacional e a incerteza inerente aos eventos de jogo (Garganta, 1997, 2009; Wiemeyer, 2003), os modelos determinísticos não se afiguram apropriados para mediar a observação e interpretação deste tipo de fenómenos.

Por isso, a compreensão dos desígnios da performance nos JDC requer, cada vez mais, ideias e conceitos inclusivos que permitam perceber o modo como os jogadores e as equipas organizam e coordenam os seus comportamentos, na sua relação com os cenários típicos do jogo.

Na tentativa de identificar o sentido e a pertinência dos comportamentos tácticos dos jogadores e das equipas, torna-se essencial demandar informação baseada no valor

intrínseco das equipas, de modo a visar o refinamento da informação a propósito da performance e a viabilizar uma mais eficaz tomada de decisão sobre as táticas de jogo.

Já em 1989, na sua dissertação de doutoramento, o investigador francês Jean-Francis Gréhaigne, inspirado pelas ideias de Deleplace (1979), colocava o cerne da questão no desafio de como passar de um modelo de análise que contempla sobretudo uma sucessão de acções individuais ou colectivas com a bola, para uma modelação que tenha em conta o confronto entre as duas equipas.

Portanto, justifica-se deslocar a atenção do observador para o fluxo do jogo e para as respectivas flutuações (Garganta, 2005), desenvolvendo conceitos, ideias e instrumentos adequados para lidar com tal complexidade (Balagué & Torrents, 2006).

O entendimento ou a verificação alcançada pelos sentidos de qualquer pesquisador, ainda que ampliados pela tecnologia, dependerão, em primeira instância, de uma teoria ordenadora dos factos observados. Logo, quaisquer explicações e descrições resultantes da observação serão tão mais acuradas quanto maior for a afinidade revelada com o respectivo enquadramento conceptual e com o contexto funcional visado.

Ganha, portanto, sentido a incursão no que Goodwin (1994) designa por “ciência de qualidades”. Segundo o mesmo autor, ao passo que uma “ciência de quantidades” visa compreender através da mediação da performance quantitativa, i.e. entender o sistema pelo que este faz, uma “ciência de qualidades” é uma maneira de compreender um sistema estabelecendo uma empatia com o que ele é.

O que faz o jogo ser jogo?

Negligenciar as propriedades de um fenómeno é mergulhá-lo numa noite em que “todos os gatos são pardos” e privar-se de compreender as suas relações significativas.

C. Bromberger

Na óptica de Carling, Williams e Reilly (2005), um jogo desportivo colectivo é um evento global que integra vários microeventos e durante o qual os jogadores devem harmonizar unitariamente as suas acções, a fim de alcançarem o resultado desejado. Em tais contextos, a avaliação do modo de jogar da equipa e da forma como os jogadores contribuem para a produção colectiva constitui um desafio para o treinador e para os cientistas do desporto.

Os JDC tendem a integrar cadeias de acontecimentos descontínuos e imprevistos, mas implicitamente relacionados com os eventos antecedentes e com as probabilidades de ocorrência de acontecimentos subsequentes.

Durante as partidas, as equipas operam como sistemas adaptativos complexos², criando redes a partir do comportamento dos jogadores, de acordo com o modo como passam por vários estádios de equilíbrio e não-equilíbrio, regulados pelos princípios de jogo³.

² Um sistema adaptativo complexo consiste num elevado número de agentes que interagem de várias formas e que modificam as suas acções em resultado dos eventos no processo de interacção (Vriend, 1994).

³ Os princípios de jogo constituem fundamentos do conhecimento sobre o jogo e causa primeira da realização da ideia de jogo. São, portanto, referências em relação às quais as acções têm lugar.

Repare-se, no entanto, que o comportamento dos jogadores, apesar de não ser completamente previsível, não é tão imponderável quanto o lançamento de dados. Como referem Lames e McGarry (2007), o comportamento produzido num jogo não é a expressão primária de propriedades estáveis dos praticantes tomados individualmente, dado que emerge das interações dinâmicas que ocorrem entre os sujeitos em confronto. Esta perspectiva não-linear e de final aberto, na qual os agentes co-evoluem com outros agentes e sistemas, criando, em parte, o que lhes acontece, opõe-se à perspectiva linear na qual os agentes unicamente se adaptam às mudanças externas (Stacey, 2001).

No concurso das equipas para um objectivo comum, e no seu permanente antagonismo, as situações de jogo apresentam-se como sequências de situações-problema que geram fluxos de comportamentos de contornos variáveis organizados em torno de lógicas particulares. Neste tipo de actividades, o processo de treino visa o desenvolvimento de uma “cultura para jogar” que se traduz num estado dinâmico de prontidão, com referência a princípios e regras de acção (Garganta, 2008).

Embora cientes de que uma situação organizacional nunca constrange totalmente o indivíduo que age (Crozier & Friedberg, 1977), qualquer equipa pode assemelhar-se a um “superindivíduo”, a uma organização⁴, sempre que os respectivos jogadores concedam maior importância ao proveito colectivo do que às estratégias individuais.

A premência de gerir vários constrangimentos não previsíveis torna importante a necessidade de as equipas desenvolverem uma “aprendizagem organizacional”, ou seja, um processo durante o qual grupos e indivíduos rápida e criativamente aprendem a governar as alterações do envolvimento e a delas retirar proveito (Muller & Watts, 1993). Esta ideia de “organização que aprende” assenta em conceitos e práticas que promovem redes de círculos auto-otimizadores e auto-organizadores (Strauss et al., 2001).

Neste âmbito, as organizações adaptam-se a problemas e oportunidades que assomam no envolvimento, adequando estratégias, decisões e comportamentos. Das interações emerge um padrão total, estrutura ou organização que não é simplesmente uma agregação de acções individuais, mas um processo com características únicas que os indivíduos isoladamente não possuem (Drazin & Sandelands, 1994).

Portanto, o jogo perfila-se como um evento que emerge do comportamento das equipas, resultando do modo como os jogadores interagem sob diferentes conjuntos de regras e diversos constrangimentos. Neste nexos de acontecimentos que se sucedem em cascata, as equipas co-evoluem continuamente, co-determinando as respectivas adaptações.

Deste ponto de vista, apesar de o jogo ser caótico e localmente imprevisível, pode dizer-se que possui um padrão global estável. Ou seja, apresenta desordem no interior da ordem, pelo que os sistemas tendem a gravitar, não em direcção ao comportamento caótico⁵, mas em direcção a uma área de complexidade entre caos e ordem (Phelan, 2001). Contudo, como reportam Garcia (2001) e Drazin e Sandelands (1994), as propriedades emergentes dos sistemas complexos são apenas discerníveis ao nível macro do sistema e não ao nível micro de análise do elemento, dado que se trata de propriedades do colectivo.

⁴ Para Duncan e Weiss (1979), uma “organização” é um sistema de acções deliberadas envolvidas em actividades coordenadas durante um processo de transformação.

⁵ Segundo Kellert (1993), a teoria do caos pode ser definida como o estudo do comportamento instável, aperiódico, em sistemas dinâmicos, determinísticos e não-lineares.

O treino modela o jogo que justifica o treino

Se não esperas o inesperado, não o encontrarás.

Heráclito

Nas duas últimas décadas, os investigadores têm-se preocupado não apenas em indagar os atributos específicos essenciais da prática desportiva de excelência, mas também em conhecer e compreender porque diferem os melhores praticantes dos demais e que condições lhes foram disponibilizadas para que lograssem alcançar uma performance de excepção (Abernethy, 2008; Williams & Ericsson, 2008).

Como sustenta Gladwell (2008), à medida que os cientistas examinam as carreiras dos seres humanos mais proficientes, em várias actividades, menor parece ser o papel atribuído ao “talento inato” e mais significativo se afigura o contributo da aprendizagem e do treino.

De facto, entre as múltiplas condições que concorrem para o êxito desportivo, o processo de treino parece assumir um papel cada vez mais preponderante quanto à influência decisiva que exerce na preparação dos actores para a competição. Assim, justifica-se uma cada vez maior sensibilização científica para o entendimento do processo de treino desportivo, na sua íntima relação com a competição, de modo a propiciar a exploração de territórios que permitam confirmar ou infirmar a influência de certas competências e circunstâncias na optimização do rendimento.

No âmbito do treino dos JDC, preconiza-se que a exercitação deliberada dos jogadores e das equipas atenda aos constrangimentos directamente relacionados com as exigências típicas do jogo, no sentido de viabilizar a maior transferência possível das aquisições conseguidas no treino, para o contexto das partidas. Pretende-se, portanto, que a preparação seja coerente, isto é, induza adaptações que viabilizem uma eficácia superior de processos na competição (Garganta, 1999).

O conhecimento acerca da proficiência com que os actores desportivos realizam as tarefas de jogo nos JDC afigura-se fundamental para aferir a coerência do desempenho em relação aos modelos de jogo e de treino preceituados. Deste modo, admite-se que o entendimento da lógica e, nomeadamente, dos desígnios que governam o jogo, tenha implicações relevantes nos domínios do treino e do controlo da prestação desportiva e influa na concepção e na escolha dos procedimentos metodológicos adequados para optimizar a performance (Garganta, 2007).

De acordo com este pressuposto, a observação e a interpretação dos eventos de jogo podem desempenhar um papel fundamental, ao viabilizarem a descrição e a contextualização da performance realizada, bem como a síntese de informação relevante para transformar, positivamente, o processo de treino.

Devido a isso, as metodologias de treino modernas são incessantemente instadas a adoptar práticas compagináveis com a especificidade dos denominados modelos de jogo⁶ e com a heterogeneidade dos jogadores e das equipas, de modo a garantirem uma performance de qualidade superior e de tornarem esta cada vez mais consistente.

⁶ O “modelo de jogo” deve ser aqui entendido enquanto mapeamento/representação dos conceitos e princípios de acção que regem o modo de operacionalizar as diversas fases/momentos que o jogo atravessa, nomeadamente a defesa, o ataque e as transições.

Se, no plano das intenções, é clara a orientação da teoria e metodologia do treino desportivo para o esclarecimento de problemas estruturantes, as tímidas reflexões acerca da sua natureza apenas têm permitido esboçar um quadro teórico difuso. Em grande parte, este facto parece radicar na não-assunção de um vínculo efectivo entre os constrangimentos colocados pela competição e o quadro de problemas suscitados pelo treino (Garganta, 2007).

Um dos exemplos elucidativos do que aduzimos reporta-se aos “exercícios de treino”, os quais, apesar de considerados meios primordiais de indução de estados de adaptação na persecução do rendimento desportivo, não têm sido objecto da conveniente atenção no âmbito da investigação científica. Tal constatação não se circunscreve, porém, à estruturação destas situações específicas de treino, mas estende-se a questões relacionadas com a terminologia, a fundamentação teórica e a avaliação/controlo dos respectivos efeitos na performance, no organismo e na personalidade dos jogadores.

Outro exemplo que reforça o que referimos reporta-se à controvérsia gerada em torno dos modelos de periodização do treino nos JDC, nomeadamente no que se refere ao impacte dos exercícios gerais e dos exercícios específicos ao longo da época desportiva, bem como da respectiva influência no rendimento (Garganta, 2007), especialmente no que respeita à sua congruência com os “modelos de jogo” que enquadram determinadas formas de jogar. Várias justificações se perfilam na tentativa de clarificar tais posicionamentos. Por exemplo, a ideia de que o treino é um processo eminentemente dependente da exploração dos recursos biológicos pode conduzir-nos a uma visão restrita e restritiva dos problemas, pois embora a adaptação biológica seja um processo individual, a adaptação colectiva é essencialmente viabilizada por um processo pedagógico, onde à perícia do esforço físico e às capacidades individuais se sobrepõe a habilidade da equipa para lidar com os distintos cenários de jogo.

Por outro lado, no que toca à competição, enquanto quadro categorial susceptível de problematização científica, percebe-se a necessidade de um acurado esforço de classificação e sistematização dos conhecimentos, de modo a melhor harmonizar as suas exigências e peculiaridades com a estrutura e funcionalidade do processo de treino para gerar e dar resposta a quadros competitivos com características distintas.

Da utilidade dos modelos à conveniência da modelação táctica

O acaso torna-se frequentemente um risco que é necessário prevenir e gerir.

Ivar Eklund

Nos JDC, as performances das equipas inscrevem-se em lógicas fundadas em princípios de acção e regras de gestão, em relação aos quais pode ser aferida a coerência das interacções dos jogadores. Na materialização das intenções, através dos comportamentos tácticos dos jogadores, as equipas em jogo revelam as suas formas peculiares de organização.

A definição do conteúdo, das exigências e das características específicas da competição, porquanto ajuda a mapear a especificidade das modalidades desportivas a que respeita, orienta o refinamento do processo de treino no sentido de potenciar o desenvolvimento do

comportamento agonístico dos atletas. Em parte, treinar consiste em modelar jogadores e equipas através de um projecto, pelo que pode dizer-se que o modelo de treino constitui um pressuposto fundamental do modelo de prestação competitiva e vice-versa (Garganta, 2004).

Porque derivam de uma rede de relações cujas condições se alteram continuamente, os JDC assomam como um fenómeno de forte implicação situacional e, portanto, de índole marcadamente táctica. A prevalência dos constrangimentos de natureza táctica nos JDC decorre de um quadro de referências que envolve: (1) o tipo e a relação de forças (conflitualidade) entre os efectivos que se opõem; (2) a variabilidade e a aleatoriedade do contexto em que as acções de jogo decorrem; e (3) as habilidades e capacidades biomotoras para agir em contextos específicos (Garganta, 2005).

O desempenho táctico, enquanto condição de observação directa, representa uma instância funcional nuclear no estudo do comportamento dos jogadores e das equipas. Ademais, como escreveu Cândido de Oliveira, em 1949, a táctica é uma superestrutura que assume um papel tanto mais importante quanto mais equilibrado for o nível das equipas que se defrontam.

A consciência de que os constrangimentos tácticos assumem uma importância vital nos JDC levou a que, nos anos mais recentes, o estudo do modo como jogadores e equipas se organizam durante as fases que o jogo atravessa passasse a ocupar a agenda dos investigadores. Neste quadro, os cientistas do desporto têm procurado identificar não apenas os padrões estáveis ou regularidades, mas também as perturbações e os incidentes críticos relacionados com os estados de quebra do equilíbrio organizacional das equipas que se defrontam, com a intenção de perceberem as condições que condicionam significativamente o rendimento desportivo, nomeadamente quanto ao modo como podem ser compatibilizadas para induzirem eficácia.

Como temos vindo a sustentar, a transformação positiva dos conhecimentos e competências no âmbito dos JDC pode ser significativamente potenciada a partir da relação que se estabelece entre a informação recolhida a partir da observação dos eventos de jogo e o inventário de problemas colocados aquando do desenho e da aplicação do processo de treino para operacionalizar o conceito de jogo.

Com o objectivo de cartografar a semântica dos JDC, alguns autores têm também procurado desvendar o “tecido” que configura cada um dos jogos desportivos, de acordo com a sua matriz identitária, recorrendo à modelação táctica para promover a identificação de relações entre os eventos do jogo e os constrangimentos que concorrem para o sucesso e o insucesso dos jogadores e das equipas (e.g., Garganta, 1997; Hughes & Franks, 1997; Gréhaigne et al., 2001).

A modelação táctica, entendida como configuração e explicitação de informação e conhecimento sistematizado em referência a princípios de gestão e regras de acção que guiam o comportamento dos jogadores e das equipas, evidencia uma importância primordial na construção do processo de treino, na aprendizagem e na regulação da prestação competitiva. Nessa medida, diferentes investigadores têm recorrido a esta ferramenta conceptual e metodológica para descortinar a trama dos JDC, de modo a promover a identificação de relações entre os eventos do jogo e os constrangimentos que concorrem para o sucesso e o insucesso dos jogadores e das equipas (Deleplace, 1979; Gréhaigne,

1989; Hughes, 1996; Hughes & Franks, 1997; Moutinho, 2000; McGarry et al., 2002; Palut & Zanone, 2005; Lames & McGarry, 2007; Silva, 2008; Volossovitch, 2008).

O conceito de “modelo” vincula-se, sobretudo, aos processos que permitem descrever e entender os fenómenos, apresentados como uma síntese de informações. Qualquer que seja o nível a que se situa, todo o modelo, porque é uma interpretação e uma síntese (Walliser, 1977, 2002), pode ser considerado um mediador entre um campo teórico, que é o da problematização-conceptualização, e um campo empírico, que é o da observação e da operacionalização (Le Moigne, 1990).

A modelação⁷ cumpre-se através de um ciclo que se desenvolve através de um permanente vaivém de um campo ao outro. Neste domínio, os modelos constituem instrumentos de diálogo importantes entre o observador e o observado (Bouleau, 2002), desempenhando um papel transitório de catalisadores heurísticos (Cohen-Tannoudji, 2002) e de instrumentos de visibilidade e inteligibilidade (Utaker, 2002).

Uma das tendências que se perfilam na modelação táctica prende-se com o estudo das acções de jogo consideradas representativas, com o intuito de identificar os constrangimentos que induzem perturbação e desequilíbrio do balanço posicional entre os opositores. Diante da variabilidade inerente às acções de jogo, os analistas têm procurado detectar e interpretar a permanência e/ou ausência de marcadores do desempenho táctico tido como positivo.

Outra das tendências reconhecidas relaciona-se com o incremento da informação sobre a performance, de modo a facilitar e a tornar mais eficaz a tomada de decisão sobre a táctica e as estratégias de jogo e os modelos de preparação para os substanciar. Por isso, a observação e o estudo dos comportamentos dos jogadores e das equipas estende-se, cada vez mais, aos processos de treino, procurando-se avaliar a efectividade de programas de preparação, sobretudo no que respeita à respectiva consonância com as ideias/conceitos de jogo⁸ que se pretende implementar.

Considerando que a modelação táctica consiste na expressão de um pensamento, de um entendimento sobre o jogo, de entre outros possíveis, a observação e o registo ou notação dos acontecimentos mais significativos das partidas, bem como o tratamento dos dados delas decorrentes, desempenham um papel importante. Alguns especialistas (Hughes & Franks, 1997) têm apontado como estratégias a privilegiar para um maior desenvolvimento neste domínio: (1) o progresso ao nível da computação e da videotecnologia; (2) o alargamento das bases de dados para aumentar o conhecimento acerca das modalidades em estudo; e (3) o aperfeiçoamento de métodos matemáticos para tratamento dos dados.

Contudo, a questão fulcral é, de acordo com Perl (2004): como pode a modelação táctica ajudar à compreensão do estado presente e das tendências de evolução de um sistema dinâmico, de modo a permitir uma adequação do treino e uma maior eficácia na competição? Portanto, torna-se essencial decidir qual a informação importante e de que modo ela pode ser usada para melhorar a performance (Carling, Reilly, & Williams, 2009).

⁷ Os modelos, embora funcionem como uma criação antecipativa fundamentada numa realidade existente, não são estabelecidos por uma análise presumivelmente fiel e objectiva do fenómeno positivamente observável, mas pela “projectção” do desenho do modelador, à qual se dá o nome de “concepção” (Le Moigne, 1990).

⁸ Noções acerca dos princípios de acção que regem o modo como devem ser operacionalizadas as diversas fases e os momentos de jogo, nomeadamente a defesa, o ataque e as transições.

Conscientes de que as limitações de reduzir o jogo a um somatório de acções pontuais e/ou a dados estatísticos estão bem patentes na míngua de informação que daí tem resultado para o seu entendimento, renovamos a ideia de que se torna necessário conhecer não apenas “quanto”, “quando” e “como” acontecem os eventos de jogo, mas sobretudo “onde” e “porquê” ocorrem.

Como lembram Balagué e Torrents (2005), as decisões relacionadas com as estratégias utilizadas para recolher dados e informação acerca das partidas estão fortemente conectadas com a nossa forma de pensar.

Todavia, neste domínio, o “progresso tecnológico” tem sido claramente mais ágil do que a sistematização de ideias e conceitos a propósito das propriedades dinâmicas do jogo e do treino para jogar.

Da análise à síntese da performance, em busca da semântica do jogo

A observação não se esgota no olhar, enquanto representante de todo o conhecimento sensitivo, porque o olhar não é anódino. Ele está orientado, na sua mirada, pelos desejos e projectos do observador e, nessa medida, é intencional e interpretativo.

(Marina, 1995)

Partindo do pressuposto que os comportamentos dos jogadores e das equipas, quando observados várias vezes e no confronto com diferentes oponentes, são susceptíveis de exibir traços que permitem identificar padrões de jogo (McGarry et al., 2002), a informação recolhida e tratada a partir daqueles ambientes é considerada uma das variáveis que mais afectam a aprendizagem e a eficácia da acção desportiva (Hughes & Franks, 1997, 2008). Como reporta Hughes (2008), um dos primeiros artigos relativos à observação e notação de comportamentos nos jogos desportivos, neste caso o Basebol, foi publicado em 1912, por H. Fullerton⁹. Contudo, foi necessário esperar quase duas décadas até que surgissem os primeiros trabalhos que recorreram a sistemas de notação especificamente desenhados para estudar, de modo sistemático, o comportamento em contextos desportivos.

Neste domínio, o norte-americano Lloyd Lowell Messersmith (1905-1977), mais do que um autor representativo, deve ser considerado um pioneiro e um precursor da investigação realizada com base na observação e análise dos comportamentos dos jogadores nos JDC. A comprová-lo estão as várias publicações que realizou sobre esta temática, entre 1931 e 1944, bem como uma dissertação de doutoramento que apresentou à Escola de Educação da Universidade de Indiana, em 1942, intitulada *The development of a measurement technique for determining the distances traversed by players in Basketball*.

Em 1931, Messersmith e Corey dão a conhecer um método para determinar as distâncias percorridas por um jogador de Basquetebol; e no ano seguinte, Messersmith e Fay (1932) aplicam o método já desenvolvido para o Basquetebol, para determinar a distância percorrida por jogadores de Futebol Americano.

⁹ Fullerton, H. (1912). The inside game: the science of Baseball. *The American Magazine*, XII, 2-13.

Entretanto, com a profissionalização das práticas de alta competição, os meios financeiros disponíveis e a utilização dos JDC como terreno de aplicação da tecnologia, a informática tem vindo a viabilizar uma maior e mais rápida recolha de informação, bem como um acesso mais célere aos dados disponíveis (Garganta, 1997; Carling et al., 2005), para além de facilitar o acesso a informação relevante ao nível da organização colectiva. Por exemplo, o advento e o desenvolvimento das tecnologias informáticas têm estimulado análises sofisticadas que permitem simular estilos e padrões de jogo através de modelos físicos ou modelos virtuais computadorizados, recriando cenários “reais” (Hughes & Franks, 1997; Carling et al., 2005).

Não obstante a disparidade de meios e métodos utilizados para analisar a prestação desportiva dos jogadores e das equipas, os especialistas convergem quanto à intenção de coligir e configurar dados que possam ser transformados em informação e conhecimento a propósito dos modelos de jogo e permitam aferir a eficácia dos procedimentos tácticos (McGarry & Franks, 1995).

Contudo, no quadro dos JDC, ao expressivo desenvolvimento dos meios tecnológicos e métodos de pesquisa não parece ter correspondido a equivalente transformação das práticas, nem tão-pouco a produção de teoria cientificamente sustentável. Aliás, esta asserção deve ser estendida ao desporto em geral, pois, conforme referem Neville, Atkinson e Hughes (2008), apesar de terem sido aplicados vários métodos e técnicas para modelar a performance desportiva (i.e., modelação empírica, modelação estocástica, sistemas dinâmicos e redes neurais), usados individualmente ou em combinação, os resultados, até à data, são desencorajadores.

Particularmente nos JDC, a performance é difícil de analisar e avaliar, pois trata-se não apenas de quantificar comportamentos e acções, mas sobretudo de os qualificar em função dos objectivos do jogo, ao longo das respectivas fases e momentos que atravessa.

Como referem Lames e McGarry (2007), o comportamento produzido num jogo desportivo não é a expressão primária de propriedades estáveis dos praticantes, tomados individualmente, como no caso de modalidades como a Halterofilia. Nos jogos desportivos o comportamento observável emerge das interacções dos sujeitos/equipas em confronto.

Porque as equipas possuem anatomias e fisionomias mutáveis, que se vão configurando à medida que o jogo é urdido (Garganta, 2007), a interpretação dos eventos de jogo decorre, sobretudo, da informação substantiva que se consegue obter, com base no significado atribuído aos comportamentos típicos e atípicos, dos jogadores e das equipas (Garganta, 2009). Tal pressupõe a existência de um metanível que governa a dinâmica dos jogadores e das equipas e que enquadra as respectivas decisões e interacções (Garganta, 2008).

Na medida em que os JDC consistem em encadeamentos de acontecimentos que decorrem da convergência de várias polaridades – a polaridade global entre opositores, entre ataque e defesa, entre cooperação e oposição –, não é possível saber, a partir de um estado inicial, qual o estado final de uma acção ou sequência. Ténues diferenças nas condições iniciais poderão, em certas circunstâncias, levar a mudanças maiores no comportamento do sistema, ou seja, um micro-facto pode ter macro-consequências ao nível do decurso do jogo e do seu resultado. Para apreender estas alterações de fase, torna-se mais importante observar a organização das interacções do que dissecar o comportamento individual dos executantes (Garganta, 2008).

Sob a influência de múltiplos constrangimentos, as equipas tendem a adoptar comportamentos preferenciais que, no domínio dos sistemas dinâmicos, são denominados “atractores”. Apesar de o jogo integrar várias transições de fase entre estados de equilíbrio e quebras de equilíbrio táctico, os respectivos momentos (ataque, defesa, alternância de posse de bola) obedecem, por vezes, a um processo de mudança gradual cuja separação não é levada a cabo por linhas de demarcação súbitas ou bruscas, mas por se dissiparem ou diluírem uns nos outros, em gradações pouco perceptíveis.

Neste domínio, a teoria do caos oferece conhecimentos sobre o modo como os sistemas dinâmicos complexos deixam de ser absolutamente previsíveis, ainda que os seus estados iniciais sejam conhecidos com grande pormenor (Ball, 2009). Embora se associe a ordem e os padrões à simetria e a aleatoriedade à sua ausência, talvez a aleatoriedade tenha o seu próprio tipo de simetria (Ball, 2009).

Os observadores do jogo, para além de procurarem identificar indicadores tácticos que qualifiquem padrões estáveis de comportamento, aspiram a perceber os modos como os jogadores e as equipas se organizam e desorganizam em resposta às transições entre as fases. Para tal, os conceitos de “emergência” e de “auto-organização” têm sido usados para perceber o modo como a ordem e a estabilidade emergem das interacções de muitos agentes, de acordo com um conjunto de regras. O maior desafio consiste em descortinar as regras que guiam as interacções dos jogadores, de acordo com a lógica/sintaxe que orienta a forma como eles se relacionam entre si, à medida que gerem, em proveito próprio, o espaço, o tempo e as tarefas de jogo.

As habilidades técnicas e as competências tácticas dos jogadores e das equipas são meios ou instrumentos postos em prática na singularidade de cada situação para responder às exigências da gestão de uma relação de forças momentânea. E, neste particular, o contexto tem efeitos dinâmicos na tomada de decisão e na execução das acções, o que significa que as situações emergentes são, simultaneamente, produto e condição do jogo.

Sendo os JDC modalidades situacionais de prevalência táctica, os executantes devem lidar estrategicamente com as exigências do jogo, de modo a nele provocarem alterações vantajosas. Neste contexto, ganha preponderância o desenvolvimento da denominada “inteligência de jogo”, na sua íntima dependência com os constrangimentos de natureza perceptiva e decisional. Deste modo, os jogadores são instados a desenvolver conjuntos de “aptidões” que constituem modos eficazes de lidar com blocos de informação significantes (Marina, 1995; Garganta, 2005), de forma a poderem tomar decisões ajustadas e a executarem eficazmente as suas acções.

Apesar de ser conveniente que os jogadores tenham consciência dos seus recursos, visto que a ideia que têm de si mesmos influencia a sua capacidade de agir, os saber-fazer relativos ao jogo são aprendidos, em grande parte, como se de uma linguagem se tratasse. Sendo, sobretudo, um conhecimento tácito, não é de esperar que os jogadores consigam descrever o capital de soluções técnicas e tácticas que possuem, tanto mais que as suas soluções e acções emergem a partir da interacção com os cenários que o jogo propicia.

A inteligência para jogar pode ser entendida como a habilidade dos jogadores/equipas para reconhecerem os estímulos mais significativos do envolvimento, para se adaptarem às diversas situações e para agirem, em benefício da sua equipa, sobre os diferentes ambientes de jogo.

Como tal, quando nos reportamos à “inteligência de jogo” e à “tomada de decisão”, não pretendemos invocar, forçosamente, aptidões conscientes e deliberadas, nem tão-pouco abstractas ou invariáveis. Referimo-nos, sobretudo, a capacidades susceptíveis de modificação através de ajustamentos dinâmicos específicos, ou seja, uma “inteligência corporal” dinâmica e actualizável.

Grande parte das competências dos peritos baseiam-se em aptidões inconscientes e, neste âmbito, alguns investigadores (e.g., Gigerenzer, 2007) têm destacado a importância da intuição, nomeadamente no que se refere à “heurística do reconhecimento” e à “heurística do olhar”. Por exemplo, ao reconhecer alguns detalhes no jogo, o jogador perito converte-os numa série de intuições, que funcionam como um atalho, i.e., uma expressão concisa da experiência de vários anos (Leher, 2009). Isso permite-lhe ganhar tempo e ser mais eficaz quando age.

Deve ressaltar-se, portanto, que o termo “intuição” não deverá ser aqui entendido enquanto qualidade ingénita, mas como consequência do modo como o sujeito organiza os diferentes níveis da sua relação com os fenómenos e como vai urdindo e actualizando as suas concepções e experiências *hic et nunc* (Garganta, 2007). Tal permite depreender que as “boas intuições”, apanágio dos peritos numa dada actividade, são aprendidas e continuamente actualizadas (Gigerenzer, 2007).

Em função dos considerandos aduzidos, e ponderando a desejável adequação entre concepções, meios e métodos para observar e interpretar o comportamento dos jogadores e das equipas, destacamos a importância de ter presentes dois pressupostos:

- (1) O comportamento complexo não implica, forçosamente, estratégias mentais complexas por parte dos jogadores (Gigerenzer, 2007; Leher, 2009);
- (2) Apesar de ser recorrente realizar a observação do jogo realizada a partir de um plano elevado, de modo a permitir uma noção da movimentação global das equipas, convém estar ciente de que esse ângulo omnisciente é profundamente capcioso quanto aos cenários e estímulos percebidos pelos jogadores em situação de jogo (Leher, 2009).

Em conclusão

Não quero ser original; quero ser verdadeiro.

Agostinho da Silva

O entendimento dos jogos desportivos colectivos com base na identificação e na modelação dos comportamentos típicos e atípicos dos sistemas dinâmicos parece revelar-se pertinente para proceder a uma mudança de perspectiva, na medida em que permite valorizar o carácter organizacional e sequencial das acções. Pese embora o potencial interpretativo e explicativo que vários cientistas do desporto reconhecem quanto à utilização da modelação táctica no âmbito dos JDC, ela constitui ainda uma ferramenta pouco robusta e insuficientemente explorada.

Admitimos que, no âmbito da cultura de jogo nos JDC, cada equipa partilha uma “gramática da acção”, uma “linguagem” que faz com que um conjunto de jogadores forme um colectivo organizado. Essa “linguagem”, que deverá permitir conciliar consistência e versatilidade,

padronização e variabilidade, é expressão de uma identidade. Nesta linha de entendimento, não se afigura conveniente que a “modelação” acarrete a uniformização de métodos nem a padronização da forma de jogar dos jogadores ou das equipas. Pelo contrário, importa que a mesma promova a diversidade e o desenvolvimento, tendo em conta as características actualizáveis dos actores desportivos, através do recurso a conhecimentos que possam disponibilizar informação importante para melhor treinar e jogar. Portanto, não parece adequado, nem desejável, que à intenção de estudar o jogo corresponda o anseio de o “domesticar”, mas tão-só de identificar traços e tendências que habilitem a fomentar estratégias para melhor o treinar e para o tornar mais interessante e atractivo.

Não consideramos descabido reconhecer que a estandardização e a globalização de métodos de treino e de modelos de jogo, ao ameaçarem a diversidade, possam conduzir à perda de identidade das equipas e à restrição drástica da imprevisibilidade do jogo e da criatividade dos jogadores, acarretando o colapso das características que fazem o jogo ser “JOGO”.

Convictos de que, no domínio táctico, a investigação aplicável aos JDC apresenta ainda muitas debilidades no âmbito científico e se afigura pouco profícua no domínio empírico, perseveramos na ideia de que os problemas relacionados com a observação e a interpretação da performance nos JDC se situam, em grande parte, a montante de quaisquer sistemas tecnológicos de observação (Garganta, 1997, 2008, 2009).

Reiteramos, portanto, a necessidade de cultivar conceitos consistentes e claros que suportem e enquadrem a selecção dos comportamentos, individuais e colectivos, a observar (Garganta, 2008), secundando a ideia de que a profundidade da informação e do conhecimento obtida a partir da observação depende da pertinência e da profundidade das perguntas que os observadores forem capazes de formular (Garganta, 2007).

De facto, ao intentar-se o aperfeiçoamento e o refinamento dos procedimentos de observação, notação e interpretação do comportamento em contextos de treino e competição, importa estar precavido quanto à atracção pelas “modas tecnológicas”. Daí que se afigure prudente não perder de vista o perigo iminente para o qual nos prevenia Baltasar Gracián (1601-1658), escritor espanhol do período barroco: “Gosta-se mais de uma mediocridade nova do que de um prodígio conhecido.”

Mais do que “modas”, requer-se “inovação”, isto é, algo que inove a acção, tornando-a mais eficaz e mais económica do ponto de vista do tempo, do espaço e do esforço necessários para ser engendrada. E não é difícil perceber que a proliferação de “modismos teóricos e metodológicos”, sem correspondente eco na transformação das práticas, tem levado a que, actualmente, muitos treinadores padeçam do “síndrome de Tântalo”. Como no mito grego, têm muita informação ao seu alcance, mas sentem-se impotentes para a aproveitar de modo a resolverem os problemas que os apoquentam. Isto é, trata-se de informação que não se traduz em conhecimento relevante e, portanto, em pouco ou nada beneficia o aprimoramento das competências para jogar e treinar.

Sendo cada vez mais evidente a tendência para identificar marcadores tácticos de eficácia individual, de grupo e colectiva, a metodologia ideal para abordar a performance nos JDC deveria permitir afrontar unitariamente o fenómeno. Todavia, isso requer que se questione a ideia ainda imperante em alguns sectores da comunidade científica de que os aspectos da sensibilidade e da experiência vivida, resultantes do agir em situação, são epifenómenos

decorrentes de abordagens não suficientemente credíveis para fazerem parte dos saberes científicos relacionados com o treino e a competição.

Este facto contribui, do nosso ponto de vista, para um défice explicativo, porque, devido a tais posições ontológicas e metodológicas, os dados fenomenológicos e pragmáticos são preteridos, negligenciando-se a faceta essencial dos fenómenos da acção humana em situação.

Em suma, reconhecemos que um discurso que vise apreender a natureza complexa dos JDC deve tomar em boa conta tal pressuposto, o que o obriga a comprometer-se com uma abordagem caleidoscópica e multirreferencial, posto que para encontrar soluções profícuas é essencial o diálogo entre múltiplas lentes e formas de entender a performance e de sobre ela agir.

Daí que, face à preocupação nuclear – “Como passar da análise de dados à informação e ao conhecimento aplicável a propósito do desempenho de jogadores e equipas nos JDC?” – destaquemos a importância da “síntese”, que requer interpretação e condensação da informação relevante, permitindo gerar conhecimento aplicável, em detrimento da “análise”, que fomenta, sobretudo, a representação de dados com escassa relevância contextual e pouco proveito.

Referências

- Abernethy, B. (2008). Introduction: Developing expertise in sport – how research can inform practice. In D. Farrow, J. Baker, & C. MacMahon (eds.), *Developing sport expertise* (pp. 1-14). London: Routledge.
- Andres Garcia, E. (2001). Cognição organizacional e ciência da complexidade. In M. Cunha, J. Fonseca, & F. Gonçalves (eds.), *Empresas, caos e complexidade* (pp. 35-56). Lisboa: Editora RH.
- Antunes, A., Estanqueiro, A., & Vidigal, M. (1995). *Dicionário breve de Filosofia*. Lisboa: Editorial Presença.
- Balagué, N. & Torrents, C. (2005). Thinking before computing: Changing approaches in sports performance. *International Journal of Computer Science in Sport*, 4 (1), 5-13.
- Ball, P. (2004). *Critical mass – How one thing leads to another*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Bouleau, B. (2002). La modélisation et les sciences de l'Ingénieur. In P. Nouvel (org.), *Enquête sur le concept de modèle* (pp. 101-119). Paris: PUF.
- Carling, C., Reilly, T., & Williams, M. (2009). *Performance assessment for field sports*. New York: Routledge.
- Carling, C., Williams, M., & Reilly, T. (2005). *Handbook of soccer match analysis. A systematic approach to improving performance*. London: Routledge.
- Cohen-Tannoudji, G. (2002). La notion de modèle en physique théorique. In P. Nouvel (org.), *Enquête sur le concept de modèle* (pp. 29-42). Paris: PUF.
- Crozier, M. & Friedberg, E. (1977). *L'acteur et le système. Les contraintes de l'action collective*. Paris: Éditions du Seuil.
- Deleplace, R. (1979). *Rugby de mouvement – Rugby total*. Paris: E.P.S.

- Drazin, R. & Sandelands, L. (1994). Autogenesis: A perspective on the process of organizing. *Organization Science*, 3 (2), 230-249.
- Duncan, R. & Weiss, A. (1979). Organizational learning: Implications for organizational design. In B. Staw (ed.), *Research in organizational behaviour*, Vol. I (pp. 75-123). Greenwich, CT: JAI Press.
- Garganta, J. (1997). *Modelação táctica do jogo de Futebol. Estudo da organização da fase ofensiva em equipas de alto rendimento*. Dissertação de Doutoramento em Ciências do Desporto. Universidade do Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física.
- Garganta, J. (1999). O desenvolvimento da velocidade nos jogos desportivos colectivos. *Treino Desportivo*, 6, 6-13.
- Garganta, J. (2004). Atrás do palco, nas oficinas do Futebol. In J. Garganta, J. Oliveira, & M. Murad (eds.), *Futebol de muitas cores e sabores. Reflexões em torno do desporto mais popular do mundo* (pp. 227-234). Porto: Campo das Letras.
- Garganta, J. (2005). Dos constrangimentos da acção à liberdade de (inter)acção, para um Futebol com pés ... e cabeça. In Duarte Araújo (ed.), *O contexto da decisão. A acção táctica no desporto* (pp.179-190). Lisboa: Visão e Contextos.
- Garganta, J. (2007). *Relatório pedagógico apresentado às Provas de Agregação em Ciências do Desporto* (não publicado). Universidade do Porto: Faculdade de Desporto.
- Garganta, J. (2008). Modelação táctica em jogos desportivos – A desejável cumplicidade entre pesquisa, treino e competição. In F. Tavares, A. Graça, J. Garganta, & I. Mesquita (eds.), *Olhares e contextos da performance nos jogos desportivos* (pp. 108-121). Universidade do Porto: Faculdade de Desporto.
- Garganta, J. (2009). Trends of tactical performance analysis in team sports: Bridging the gap between research, training and competition. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 9 (1), 81-89.
- Gracián, B. (2006). *A arte da prudência*. Rio de Janeiro: Sextante.
- Gigerenzer, G. (2007). *Gut feelings*. New York: Viking Penguin.
- Gladwell, M. (2008). *Outliers – A história do sucesso*. Lisboa: Dom Quixote.
- Goodwin, B. (1994). *How the leopard changed its spots*. London: Weidenfeld Nicholson.
- Gréhaigne, J. F. (1989). *“Football de Mouvement”*. Vers une approche systémique du jeu. Thèse de doctorat en Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives. Université de Bourgogne: UFR-STAPS.
- Gréhaigne, J. F., Mahut, B., & Fernandez, A. (2001). Qualitative observation tools to analyse soccer. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 1 (1), 52-61.
- Hughes, M. (1996). Notational analysis. In T. Reilly (Ed.), *Science and soccer* (pp. 343-361). London: E & FN Spon.
- Hughes, M. & Franks, I. (1997). *Notational analysis of sport*. London: E & FN Spon.
- Hughes, M. (2008). An overview of the development of notational analysis. In M. Hughes & I. Franks (eds.), *The essentials of performance analysis. An introduction* (pp. 51-84). London: Routledge.
- Hughes, M. & Franks, I. (2008). *The essentials of performance analysis. An introduction*. London: Routledge.
- Kellert, S. (1993). *In the wake of chaos: Unpredictable order in dynamical systems*. Chicago: University of Chicago Press.

- Kelso, S. & Tuller, B. (1984). A dynamical bases for action systems. In M. Gazzaniga (ed.), *Handbook of cognitive neuroscience* (pp. 321-356). New York: Plenum Press.
- Lames, M. & McGarry, T. (2007). On the search for reliable performance indicators in game sports. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7 (1), 62-79.
- Le Moigne, J. L. (1990). *La modélisation des systèmes complexes*. Paris: Bordas.
- Lehrer, J. (2009). *Como decidimos*. Alfragide: Lua de papel.
- Marina, J. A. (1995). *Teoria da inteligência criadora*. Lisboa: Editorial Caminho.
- McGarry, T. & Franks, I. (1995). Modelling competitive squash performance from quantitative analysis. *Human Performance*, 8 (2), 113-129.
- McGarry, T., Anderson, D., Wallace, S., Hughes, M., & Franks, I. (2002). Sport competition as a dynamical self-organizing system. *Journal of Sports Sciences*, 20 (10), 771-781.
- Messersmith, L. & Corey, S. (1931). Distance travelled by a Basketball player. *Research Quarterly*, 2 (2), 57-60.
- Messersmith, L. & Fay, P. (1932). Distances traversed by Football Players. *Research Quarterly*, 3 (1), 78-80.
- Messersmith, L. (1942). *The development of a measurement technique for determining the distances traversed by players in Basketball*. Unpublished Doctoral Thesis. Indiana University.
- Moutinho, C. A. (2000). *Estudo da estrutura interna das acções da distribuição em equipas de Voleibol de alto nível de rendimento*. Dissertação de Doutoramento em Ciências do Desporto. Universidade do Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física.
- Muller, J. & Watts, D. (1993). Modelling and muddling: the long rout to new organizations. *European Management Journal*, 11, 361-366.
- Neville, A., Atkinson, G., & Hughes, M. (2008). Twenty-five years of sport performance research in the *Journal of Sport Sciences*. *Journal of Sport Sciences*, 26 (4), 413-426.
- Nouvel, P. (ed.). (2002). *Enquête sur le concept de modèle*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Oliveira, C. (1949). *A evolução da tática no Futebol*. Lisboa: Edição do autor.
- Palut, Y. & Zanone, P. (2005). A dynamical analysis of tennis: Concepts and data. *Journal of Sports Sciences*, 23, 1021-1032.
- Perl, J. (2004). Modelling dynamic systems basic aspects and application to performance analysis. *International Journal of Computer Science in Sport*, 3 (2), 19-28.
- Phelan, S. (2001). Do caos à complexidade no planeamento estratégico: Implicações para a teoria e para a prática. In M. Cunha, J. Fonseca, & F. Gonçalves (eds.), *Empresas, caos e complexidade* (pp. 9-20). Lisboa: Editora RH.
- Silva, J. A. (2008). *Modelação tática do processo ofensivo em andebol. Estudo de situações de igualdade numérica, sete vs sete, com recurso à análise sequencial*. Dissertação de Doutoramento em Ciência do Desporto. Universidade do Porto: Faculdade de Desporto.
- Stacey, R. (2001). Excitação e tensão na orla do caos. In M. Cunha, J. Fonseca, & F. Gonçalves (eds.), *Empresas, caos e complexidade* (pp. 87-106). Lisboa: Editora RH.
- Strauss, R., Schoder, D., & Hummel, T. (2001). A aprendizagem organizacional como ciclo entre os níveis microscópico e macroscópico: Um conceito de modelação dinâmica não-linear. In M. Cunha, J. Fonseca, & F. Gonçalves (eds.), *Empresas, caos e complexidade* (pp. 57-86). Lisboa: Editora RH.

- Utaker, A. (2002). Analogies, métaphores et concepts. In P. Nouvel (org.), *Enquête sur le concept de modèle* (pp. 203-221). Paris: PUF.
- Volossovitch, A. (2008). *Análise dinâmica do jogo de andebol. Estudo dos factores que influenciam a probabilidade de marcar golo*. Dissertação de doutoramento. Universidade Técnica de Lisboa: Faculdade de Motricidade Humana.
- Vriend, N. (1994). *Self-organized markets in a decentralized economy* (Working Paper 94-03-013). Santa Fe: Santa Fe Institute.
- Walliser, B. (1977). *Systèmes et modèles. Introduction critique à l'analyse de systèmes*. Paris: Seuil.
- Walliser, B. (2002). Les modèles économiques. In P. Nouvel (org.), *Enquête sur le concept de modèle* (pp. 147-159). Paris: PUF.
- Wiemeyer, J. (2003). Who should play in which position in soccer? Empirical evidence and unconventional modelling. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3 (1), 1-18.
- Williams, A. & Ericsson, K. (2008). How do experts learn? *Journal of Sport Exercise Psychology*, 30, 653-662.