

IMPrensa DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA
COIMBRA UNIVERSITY PRESS

**RAUL A.
MARTINS**

**GONÇALO
DIAS**

**PEDRO CABRAL
MENDES**

EDITORES

ESTRATÉGIA,
PERCEÇÃO
E AÇÃO

TÊNIS

CAPÍTULO 6

APRENDIZAGEM E CONTROLO MOTOR NO TÊNIS

Gonçalo Dias
Pedro Cabral Mendes
Rui Mendes

Introdução

O movimento de “rebater” com a raquete na bola de ténis é bastante mais complexo do que à primeira vista se possa pensar. Esta ação envolve habilidades interceativas e locomotoras, elevada estabilização de apoios, equilíbrios estáticos e dinâmicos, assim como um elevado controlo motor por parte de quem executa a referida tarefa (Reid e col., 2010). Além disso, exige ainda uma grande disponibilidade física e psicológica para vencer os constrangimentos impostos pelo adversário ao longo do jogo (Elliott e col., 2009; Mendes e col., 2012).

Com efeito, as habilidades motoras associadas ao ténis, nomeadamente: o lançar por cima, o bater e o “rebater”, estão bem documentadas nos estudos desenvolvidos na área do Controlo Motor, tal como demonstram vários autores (e.g., Schmidt & Wrisberg, 2001; Gallahue & Ozmun, 2003; Haywood & Getchell, 2004; Tani, 2005; Magill, 2011), que as descrevem como fundamentais no “alfabeto motor” da criança ao longo dos primeiros anos de vida. Destas

habilidades, emerge uma de particular importância: o rebater uma bola em movimento. Esta ação exige não só uma boa sincronização no contacto entre dois objetos (raquete e bola), mas também uma elevada capacidade de reação, antecipação e organização espaciotemporal por parte do jogador (Agatti, 1999; Crespo, 2009; Elliott e col., 2009).

Posto isto, este capítulo tem como objetivo principal descrever a importância da aprendizagem e controlo motor em habilidades do ténis. Nesta base, para além da compreensão dos processos envolvidos na coordenação e controlo dos vários tipos de movimentos utilizados, pretende-se explicar em que medida a sua aprendizagem e desempenho podem ser enquadrados no treino de jovens praticantes. Por último, confrontam-se as diferentes conceções de análise deste desporto através das teorias cognitivas clássicas e da abordagem ecológica.

Modelos explicativos do controlo motor no ténis

Autores clássicos associados ao Controlo Motor, como sejam Fitts e Posner (1967), Schmidt e Wrisberg (2001), Gallahue e Ozmun (2003), Haywood e Getchell (2004), têm sido referenciados para explicar a aprendizagem que até recentemente tem predominado no ensino e treino do Ténis. Esta abordagem mais clássica baseia-se em três fases: 1) *Fase Cognitiva/Inicial*; 2) *Fase Associativa* e 3) *Fase Autónoma* (Fitts, Posner, 1967).

Na *Fase Cognitiva*, a criança ou o jovem atleta começa por formar no sistema nervoso central *uma imagem mental* da execução motora do movimento (e.g., serviço por cima). Nesta etapa, existe uma enorme quantidade de informações que estão embutidas nas estruturas hierárquicas, verificando-se que, pouco a pouco, a imagem do movimento vai ficando mais refinada e direcionada para o

objetivo da tarefa. Por exemplo, se uma criança inexperiente estiver a realizar as primeiras tentativas no serviço de ténis, vai certamente cometer um elevado número de erros de desempenho relacionados com a execução técnica e com a direção da bola no *court* (Agatti, 1999; Crespo, 2009). Nesta fase, tal como indica Agatti (1999), é ainda provável que exista grande dificuldade por parte da criança ou jovem inexperiente em controlar todos os graus de liberdade durante a execução do movimento. No seguimento deste modelo tradicional, o professor ou treinador deve ser muito objetivo e sucinto nas indicações fornecidas ao aprendiz, incidindo, preferencialmente, numa determinada componente crítica do movimento, e introduzindo posteriormente, de forma gradual, as restantes fases do gesto. Neste sentido, a fragmentação de um movimento como o serviço foi algo comum no ensino desta modalidade. Este tipo de intervenção acaba por não respeitar a dinâmica e o ritmo do próprio movimento, comprometendo a sua aprendizagem, como salientado por Handford (2006) num estudo em que comparou o lançamento da bola no serviço sem batimento e o serviço com o lançamento e batimento. Para o autor, está-se perante duas habilidades distintas, ou seja, o treinador ao isolar o lançamento do batimento não está a trabalhar o lançamento do serviço, mas sim uma outra habilidade.

Relativamente à *Fase Associativa*, o atleta consegue relacionar o seu desempenho ao produto final da ação e ao erro obtido ao longo da *performance* do movimento, tornando-o mais harmonioso, ou seja, menos grosseiro. Assim, o padrão de execução motora começa a ficar mais refinado, aproximando-se gradualmente do desempenho pretendido em termos técnicos. Nesta etapa, o atleta consegue ainda perceber melhor o meio envolvente que o rodeia e responder mais facilmente aos estímulos ambientais e sensoriais que emergem no decorrer da execução do movimento. Em termos pedagógicos, o professor ou treinador podem avançar com indicações

técnicas mais detalhadas, mas igualmente sucintas e objetivas face ao desempenho da tarefa.

No que diz respeito à *Fase Autónoma*, como o próprio nome indica, o atleta torna-se mais autónomo no processo de execução motora, dependendo mais de si próprio e menos do professor ou treinador. Deste modo, o movimento fica mais consistente e a execução motora ocorre sem que o atleta tenha que programar mentalmente a sua ação através das estruturas hierárquicas (i.e., memória ou sistema nervoso central). Por outras palavras, o movimento surge automaticamente e sem se pensar na forma como é operacionalizado. Transversalmente, o praticante demonstra também maior domínio e segurança na execução da tarefa, apresentando uma *performance* regular ao longo de toda a ação motora.

Uma outra abordagem que merece ser enaltecida neste contexto é a dos *graus de liberdade*, que foi idealizada pelo neurofisiologista russo Nikolai Bernstein (1967). Este investigador surpreendeu com os seus estudos sobre a coordenação e a estrutura do movimento, defendendo que para se realizar uma ação motora coordenada se deveria reduzir o número de variáveis a controlar, ou seja, diminuir os graus de liberdade do sistema. Dito de outro modo, Bernstein demonstrou que a redução progressiva ou congelamento dos graus de liberdade supérfluos podia tornar a dinâmica do movimento humano mais estável e consistente. Isto é, o elevado número de graus de liberdade do sistema motor representa uma estrutura demasiado complexa para ser unicamente controlada pelo sistema nervoso central (Feigenberg & Latash, 1996; Latash & Latash, 1994; Turvey e col., 1982).

Como exemplo, e transpondo o descrito para a prática desportiva, um movimento de direita no ténis cria um problema para o aprendiz que é a necessidade de coordenar um elevado número de graus de liberdade, ou seja, 800 músculos independentes do trem superior e inferior, que por sua vez atuam num número considerável de articulações – cerca de 100 (Wells, 1976, citado por Handford e col., 1997).

No seguimento dos pressupostos defendidos por Bernstein (1967), outros autores como Vereijhen e colaboradores (1992) e Rose (1997) defendem a existência de três fases que podem ser enquadradas no processo do controlo de graus de liberdade, designadamente: 1) *Inicial*; 2) *Avançada* e 3) *Experiente*. Na primeira fase, o atleta não consegue controlar todos os parâmetros de execução motora do movimento, apresentando um elevado número de erros ao longo do desempenho. Na fase *Avançada*, o atleta consegue já adaptar-se gradualmente aos graus de liberdade do movimento, tornando a execução motora mais refinada e eficiente. E, finalmente, com a experiência que vai adquirindo ao longo do tempo, o praticante mostra um maior controlo dos graus de liberdade do movimento e consegue responder com sucesso às exigências técnicas solicitadas pelo professor ou treinador.

No ténis, a abordagem dos graus de liberdade pode ser usada no treino de crianças e jovens. Assim, numa fase inicial de aprendizagem, o jogo pode ser simplificado de forma a dar mais tempo ao principiante para a tomada de decisão. Deste modo, se o jogo se tornar mais lento, por exemplo, pela utilização de bolas com menor ressalto, permite ao praticante decidir e executar melhor.

Posto isto, e tendo em conta a complexidade e a variabilidade de ações motoras que estão associadas ao controlo e à coordenação de habilidades no ténis, é importante que a formação desportiva de crianças e jovens contemple exercícios que permitam ajustar o seu corpo às exigências técnicas deste desporto. Mais ainda, é indispensável que o jogador aprenda a controlar a força, a aceleração e velocidade de execução motora que emergem da ação dos membros superiores, tronco e membros inferiores. Para tal, o recurso a bolas de baixo e médio ressalto, a raquetes adequadas em tamanho e peso ao praticante, a redução das dimensões do campo e a rede mais baixa, podem contribuir para uma evolução motora consistente.

Abordagem ecológica no serviço de ténis

A compreensão dos processos envolvidos no controlo de movimentos desportivos constitui um importante desafio para os investigadores do controlo motor. Este tema tem confrontado diferentes conceções na análise de várias habilidades motoras onde se enquadram as teorias cognitivas clássicas (Adams, 1971; Schmidt, 1975), a abordagem ecológica e a teoria dos sistemas dinâmicos (Passos e col., 2001).

As teorias cognitivas clássicas (Adams, 1971; Schmidt, 1975) propõem uma analogia da mente humana como um computador, capaz de formar representações simbólicas no sistema nervoso central. Nesta ótica, a ação coordenada de determinado gesto técnico (e.g., primeiro serviço) é suportada numa relação entre estímulo-resposta, previamente definida e armazenada na memória. De acordo com esta abordagem, a intervenção do treinador é centrada principalmente no desempenho motor dos atletas e na forma como estes realizam o movimento, e menos na influência das condições da tarefa e do envolvimento (Passos e col., 2001; Davids e col., 2008).

Por seu lado, a abordagem ecológica da ação, seguindo a linha Gibsoniana (ver, com maior detalhe, Gibson, 1979), assume que existe uma relação mútua e recíproca entre atleta e envolvimento, defendendo-se que o praticante pode obter toda a informação para realizar a ação diretamente no ambiente sem ter de recorrer a processos cognitivos elaborados, i.e., a estruturas intermédias, como o processamento central. De acordo com esta perspetiva, o atleta compara a informação que é transmitida pelos mecanismos sensoriais com a informação armazenada na memória para o controlo motor (Araújo e col., 2007).

Os conceitos de invariantes e de *affordances* são centrais neste modelo teórico, entendendo-se por *invariantes* as propriedades de ordem superior que permanecem constantes durante as alterações associadas ao praticante, ambiente, ou a ambos. Por seu lado, *affordances* significam possibilidades de ação e não devem

ser entendidas como propriedades do organismo ou do ambiente, mas sim emergentes da relação dual praticante – ambiente (Gibson, 1979). Assim, e uma vez que as *affordances* são diretamente percebidas, o armazenamento de representações internas deixa de ter relevância nesta teoria.

Complementarmente ao exposto, as *affordances* tanto são objetivas como subjetivas (Davids e col., 2008). Considerando como exemplo uma tarefa intercetiva no ténis, a execução de um *smash* ou de um movimento de direita (i.e., opção mais segura mas igualmente mais defensiva) durante um encontro, o vento contra pode proporcionar ou facilitar a execução de um *smash*, pois a trajetória da bola do opositor tenderá a ser menos profunda. Contudo, esta *affordance* objetiva (i.e., vento contra) não é o único critério para a concretização da ação, verificando-se que a estatura do jogador ou as suas características técnicas terão também importância na escolha da melhor solução motora – *affordances* subjetivas.

As possibilidades de ação (*affordances*) ao serem captadas diretamente pelos sistemas perceptivos, funcionam como base para o acoplamento *percepção – ação*. Sobre esta relação de reciprocidade entre a percepção e a ação, Gibson (1979) entende que o jogador necessita de perceber para se mover, mas precisa, igualmente, de se mover para perceber.

Em suma, Gibson, na defesa que faz da mútua dependência entre o praticante e o ambiente (mutualismo), considera que o comportamento é regulado sem ser regulado. Deste modo, o jogador necessita de perceber a informação presente no contexto para decidir e agir. Por exemplo, a decisão de um jogador de ténis em rebater a bola para uma determinada zona do *court* pode acontecer porque o atleta percebe que o seu adversário dificilmente lá chegará em condições para responder com sucesso (Passos e col., 2001). Para estes autores, a informação que permite a cada jogador decidir e agir está disponível no envolvimento, resultando da interação entre atleta e contexto.

Por seu lado, importa referir que a ecologia da competição é fundamental para a compreensão do desempenho dos sistemas de movimento humano, pois permite analisar o atleta com as suas características e o tipo de desporto (e.g. ténis) que efetua em interação direta com o ambiente (Araújo, 2006). Deste modo, os modelos explicativos do Controlo Motor tradicionais que descrevem o atleta como uma máquina processadora de informação (Adams, 1971; Schmidt, 1975), recorrendo frequentemente à seleção de programas motores alojados no sistema nervoso central para enquadrar a execução de movimentos desportivos, têm algumas dificuldades em explicar de forma evidente como é que o praticante autoorganiza o seu desempenho em diferentes contextos (Araújo, 2006; Dias e col., 2013).

Em contraste, a abordagem ecológica de Gibson (1966, 1979) tem subjacente que a estrutura e a física do ambiente, a biomecânica do corpo de cada atleta, a informação perceptiva sobre as variáveis informacionais e as exigências específicas da tarefa constroem o comportamento tal como é expresso. Nesta ótica, Gibson (1979) defende que as teorias de perceção indireta são ambíguas, na medida em que as pessoas podem percecionar diretamente as propriedades significativas do ambiente sem ter de utilizar mediadores internos (Araújo e col., 2006).

Posto isto, no ténis, o atleta pode explorar o ambiente no sentido de detetar as possibilidades de ação (*affordances*) que emergem de acordo com as suas características morfológicas e funcionais (Davids e col., 2007). Assim, o processo de treino que normalmente é idealizado pelo treinador não deve seguir a tendência de automatizar ações individuais e coletivas. Logo, mais que memorizar um grande número de ações combinadas, os atletas necessitam de desenvolver a capacidade de detetar constrangimentos “informacionais”, que os afinem em direção ao objetivo da tarefa (Araújo, 2010).

Por seu lado, os fatores que abrangem a ecologia da competição permitem compreender o desempenho dos tenistas, tendo em conta

que estes atletas estão expostos a estímulos ambientais que exigem uma adaptação e afinação constante (Dias e col., 2013). Com base nestas premissas, é expectável que os jogadores não consigam armazenar toda a informação da competição dentro das suas cabeças, mas antes necessitem de detetar e usar essa informação através do *ambiente* (Araújo, Carvalho, 2007).

Perante esta perceção direta do ambiente, os tenistas podem ficar ativamente afinados (*attuned*) às invariantes do envolvimento e obter as propriedades mais relevantes para desempenhar a ação (Gibson, 1966; Gibson, 1979). Deste modo, o *court* de ténis contém a maioria da informação necessária para o sucesso da tarefa, pelo que é necessário que o jogador aprenda a ler as suas possibilidades de ação em diferentes contextos (Araújo & Carvalho, 2007). Por exemplo, imediatamente após efetuar um batimento de fundo, o jogador experiente consegue ter a perceção se esta vai ou não ressaltar dentro do *court*. Isto é algo que exige uma grande afinação perceptiva por parte do atleta face ao contexto ambiental onde ocorre o desempenho. No entanto, tal não significa que o tenista tenha de calcular e memorizar todas estas variáveis do movimento quando está a bater na bola, pois o desempenho da ação acontece de forma direta (Dias e col., 2013).

Além disso, as informações contextuais estão disponíveis no envolvimento e os atletas detetam-nas e utilizam-nas rumo ao objetivo da ação, não necessitando assim de levar toda a informação nas suas cabeças para terem sucesso no treino ou competição (Araújo, 2006). Tal como refere Gibson (1979), as pessoas têm acesso direto ao ambiente, ou seja, a informação é pública, pelo que não é obrigatório recorrerem a mediadores internos e a representações mentais para agir. Deste modo, o tenista pode treinar e adaptar-se à enorme variabilidade de ações que o contexto lhe proporciona, pois a sua evolução será mais efetiva se durante os treinos passar pelas situações que se verificaram como problemáticas em competição (Araújo,

2006; Davids e col., 2008). Assim, a incerteza que caracteriza o jogo de ténis terá de ser transportada para o treino, ou seja, se o treinador não condicionar em demasia a prática, permitirá que o jogador se exercite num contexto próximo do jogo. Dito de outro modo, o treino do jogo cruzado será mais efetivo com bola viva entre dois jogadores, do que o treino analítico de balde – em que as bolas são lançadas pelo treinador.

Abordagem dos constrangimentos no ténis

Numa outra perspetiva, os constrangimentos da tarefa, representativos do contexto, são de importância fundamental para o sucesso do atleta em situação competitiva, pois permitem compreender o modo como percebe as circunstâncias do ambiente de desempenho à escala das suas capacidades corporais e de ação (Araújo e col., 2004). Por exemplo, o jogador de ténis perito consegue analisar a intensidade e as mudanças do vento, i.e., de modo a colocar a bola com a máxima exatidão no campo do adversário, tirando assim vantagem deste fator ambiental para ter sucesso na tarefa (Mendes e col., 2012). Além disso, consegue ainda ter em conta a ação do adversário no jogo, afinando o seu desempenho ao jogar em vários campos, assim como perante diferentes condições atmosféricas, abstraindo-se também da pressão do público que está presente numa competição importante (Davids e col., 2008; Araújo & Davids, 2009). Perante o exposto, o modelo de Newell (1986) mostra que os constrangimentos podem ser úteis no controlo motor de movimentos associados ao ténis, não devendo ser encarados como uma influência negativa do comportamento, mas antes como um conjunto de limitações que podem influenciar o sistema de ação do jogador (Davids & Araújo, 2005).

Ao verificar que os constrangimentos exerciam influência na dinâmica da resposta do movimento humano, Newell (1986) classificou-os

em três categorias que se relacionam com as características dos praticantes, do envolvimento e da tarefa, descrevendo a *Abordagem Baseada* com base nos Constrangimentos (ABC):

1. As características do Praticante: estão relacionadas com as suas capacidades (físicas, psicológicas, entre outras);
2. Os constrangimentos do Envolvimento: reportam-se aos aspetos físicos, ambientais e sociais;
3. Os constrangimentos da Tarefa: referem-se às características, complexidade, dificuldade, especificidade, regras e objetivos.

Ao relacionar-se o modelo dos constrangimentos de Newell (1986) com o desempenho motor do jogador de ténis, verifica-se que as suas características morfológicas (peso, estatura e envergadura) e funcionais (motivação, fadiga, capacidades volitivas) podem influenciar a força, aceleração e velocidade de execução ao longo da *performance*, e sobretudo a qualidade na tomada de decisão em cada batimento que executa.

Por seu lado, as irregularidades que o envolvimento oferece podem constranger o tenista a ajustar a sua técnica para vencer as restrições impostas na tarefa. Assim, quando um jogador é constrangido a jogar com o sol de frente ou com vento lateral, tem que controlar, afinar e calibrar o seu desempenho face a estes novos desafios. O mesmo se passa quando o atleta é constrangido a jogar em altitude, com público hostil ou num piso que menos lhe agrada e se adapta a estes fatores extrínsecos.

Posto isto, é evidente que o treino no ténis tem sido tradicionalmente dominado pela perspetiva mecanicista do jogador e do jogo (Crespo, 2009). Esta metodologia convencional não responde às exigências temporais que retratam as características dinâmicas e ecológicas desta modalidade (Farrow & Reid, 2010). Neste seguimento, Araújo e colaboradores (2004) consideram que não existe uma

pré-programação da ação, na medida em que a situação de jogo é que a vai guiando, facultando assim ao tenista a possibilidade de explorar ativamente as *affordances* que estão disponíveis no ambiente. Esta dinâmica ecológica da ação permite ainda compreender de que forma o jogador percebe para agir e, também, de que modo age para perceber (Araújo, 2006; Araújo & Carvalho, 2007).

Com o objetivo de promover junto dos treinadores uma pedagogia não-linear, a Federação Internacional de Tênis lançou o programa *Play and Stay* (Davids e col., 2010). Este programa pretende encorajar os treinadores para o ensino/treino a partir do jogo, secundarizando as abordagens lineares assentes unicamente na técnica (Farrow & Reid, 2010). Nesta base, foi estruturado um envolvimento positivo para a prática, adequando assim as dimensões do *court*, da raquete e da bola às características morfológicas e funcionais das crianças (*body scaled*), salvaguardando-se ainda a adaptação funcional de cada praticante, o que lhe confere a unicidade do seu comportamento individual.

Em termos práticos, os jogadores peritos de ténis, mais do que processar informação nas suas cabeças, procuram utilizar estratégias de busca visual que lhes permitam encontrar as melhores soluções motoras (Elliott e col., 2009). Desta forma, as ações dependem do meio envolvente e do “fluxo” de interações que o praticante estabelece com o adversário no campo. Assim, parece que o jogador atua em função da situação de jogo e não das representações mentais que processa sobre a tarefa que está a desempenhar (Araújo & Carvalho, 2007).

Além disso, e conforme foi destacado anteriormente, o jogo de ténis é influenciado por diferentes tipos de constrangimentos extrínsecos ao longo de um encontro, muito concretamente os fatores ambientais, como o vento e a ação do próprio adversário (Mendes e col., 2012). No trabalho desenvolvido por Mendes e colaboradores (2013) com 12 jogadores experientes que realizaram o primeiro serviço plano sob a influência de vento lateral artificial, foi possível

verificar um processo adaptativo no lançamento do serviço de ténis, ou seja, a estabilização da dimensão vertical compensada por uma maior variabilidade da dimensão horizontal e sobretudo da dimensão lateral. Nesta ótica, a complexidade e o ruído biológico presentes na execução deste tipo de movimentos, resultantes da interação dos parâmetros internos (características morfológicas e técnicas do jogador, assim como graus de fadiga) com os parâmetros externos (vento lateral, ação do adversário e presença do público, entre outros), tornam o controlo motor do serviço de ténis como algo de singular e exclusivo de cada praticante. Também aqui estes aspetos parece não dependerem exclusivamente das representações mentais que estão armazenadas na memória do tenista mas, provavelmente, da sua capacidade de adaptação ao ambiente, aos constrangimentos e às características da tarefa (Davids e col., 2008).

Conclusão

A visão holística de Bernstein (1967) e de Gibson (1979) sobre o comportamento motor teve repercussões muito significativas na aprendizagem, desempenho e treino de vários movimentos desportivos. Deste modo, a visão do atleta como um sistema unificador, que é afetado pelo meio circundante, criou as bases do treino integrado (i.e. nas componentes técnica, tática, psicológica e fíisca), permitindo desenvolver aspetos de ordem motora, cognitiva e perceptiva (Torrents, 2005). Neste sentido, autores como Manso (1999), Verchoshanskij (2001, 2003, 2004a, 2004b) e Tschien (2002) conceitualizam o treino de forma integrada com o meio, afastando-se do determinismo biológico (Matvéiev, 1991). Esta perspetiva unificadora do treino que compreende os processos de preparação do tenista 'rivaliza' de uma forma global com a tendência biológica baseada numa abordagem analítica e fragmentada do rendimento.

Bibliografia

- Adams, J.A. (1971). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behaviour*, 2, 111-150.
- Agatti, L.S.M. (1999). Tênis para crianças: uma abordagem científico-pedagógica. *Kinesis*, 21, 207-222.
- Araújo, D. (2006). *Tomada de Decisão no Desporto*. Cruz Quebrada: Edições FMH.
- Araújo, D. (2010). A dinâmica ecológica das decisões colectivas. In P. Passos (Ed.), *Rugby* (pp. 37-44). Cruz Quebrada: Edições FMH.
- Araújo, D., & Carvalho J (2007). Tomada de decisão no ténis. In P. Pezarat-Correia, C. Coutinho (Eds.), *Investigação e Ténis* (pp. 85-102). Cruz Quebrada: Edições FMH.
- Araújo, D., & Davids, K. (2009). Ecological approaches to cognition and action in sport and exercise: Ask not only what you do, but where you do it. *International Journal of Sport Psychology*, 40, 5-37.
- Araújo, D., Davids, K., Chow, J., & Passos, P. (2009). The development of decision making skill in sport: an ecological dynamics perspective. In D. Araújo, H. Ripoll, M. Raab (Eds.), *Perspectives on Cognition and Action in Sport* (pp. 157-169). New York: Nova Science Publishers.
- Araújo, D., Davids, K., & Hristovski, R. (2006). The ecological dynamics of decision making in sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 7, 653-676.
- Araújo, D., Davids, K., & Passos, P. (2007). Ecological Validity, Representative Design and Correspondence between Experimental Task Constraints and Behavioral Settings. *Ecological Psychology*, 19, 69-78.
- Araújo, D., Davids, K., Bennett, S., Button, C., & Chapman, G. (2004). Emergence of Sport Skills under Constraints. In A.M. Williams, N.J. Hodges (Eds.), *Skill Acquisition in Sport: Research, Theory and Practice* (pp. 409-433). London: Routledge.
- Bernstein, N. (1967). *The Coordination and Regulation of Movements*. Oxford: Pergamon.
- Crespo, M. (2009). Tennis coaching in the era of dynamic systems. *Journal of Medicine and Science in Tennis*, 14, 20-25.
- Davids, K., & Araújo, D. (2005). A abordagem baseada nos constrangimentos para o treino desportivo. In D. Araújo (Ed.), *O Contexto da Decisão – A Acção Tática no Desporto* (pp. 35-60). Lisboa: Edições Visão e Contextos.
- Davids, K., Button, C., & Bennett, S.J. (2008). *Dynamics of Skill Acquisition – A Constraints-Led Approach*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Davids, K., Savelsbergh, G.J.P., & Miyahara, M. (2010). Identifying constraints on children with movement difficulties. Implications for pedagogues and clinicians. In I. Renshaw, K. Davids, G.J.P. Savelsbergh (Eds.), *Motor Learning in Practice* (pp. 173-186). London: Routledge.
- Dias, G., Mendes, P., & Mendes, R. (2013). Modelos explicativos do controlo motor na aprendizagem e treino de movimentos desportivos. *Annals of Research in Sport and Physical Activity*, 4, 9-20.

- Elliott, B., Reid, M., & Crespo, M. (2009). *Technique development in tennis stroke production*. London: International Tennis Federation.
- Farrow, D., & Reid, M. (2010). Skill acquisition in tennis. Equipping learners for success. In I. Renshaw, K. Davids, G.J.P. Savelsbergh (Eds.), *Motor Learning in Practice. A constraints-led approach* (pp. 231-240). London: Routledge.
- Feigenberg, I.M., & Latash, M.L. (1996). The reformer of neuroscience. In M.L. Latash, M.T. Turvey (Eds.), *Dexterity and its Development* (pp. 247-275). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fitts, P.M., & Posner, M.I. (1967). *Human performance*. Belmont: Brooks/Coleman.
- Gallahue, D., & Ozmun, J. (2003). *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. São Paulo: Phorte.
- Gibson, J. (1966). *The Senses Considered as Perceptual Systems*. Boston: Houghton Mifflin.
- Gibson, J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Handford, C. (2006). Serving up variability and stability. In K. Davids, S. Bennett, K. Newell (Eds.), *Movement System Variability* (pp. 73-83). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Haywood, K.M., & Getchell, N. (2004). *Desenvolvimento Motor ao Longo da Vida*. Porto Alegre: Artmed.
- Latash, L.P., & Latash, M.L. (1994). A new book by N.A. Bernstein: On dexterity and its development. *Journal of Motor Behavior*, 26, 56-62.
- Magill, R.A. (2011). *Motor Learning and Control: Concepts and Applications*. New York: McGraw-Hill.
- Manso, G.J.M. (1999). *Alto Rendimiento, la Adaptación y la Excelencia Deportiva*. Madrid: Gymnos Colección Entrenamiento Deportivo.
- Matvéiev, L.P. (1991). *Fundamentos do Treino Desportivo* (2ª ed.). Lisboa: Livros Horizonte.
- Mendes, P.C., Dias, G., Mendes, R., Martins, F.M.L., Couceiro, M.S., & Araújo, D. (2012). The effect of artificial side wind on the serve of competitive tennis players. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 3, 546-562.
- Mendes, P.C., Fuentes, J.P., Mendes, R., Martins, F.M.L., Clemente, F., & Couceiro, M.S. (2013). The variability of the serve toss in tennis under the influence of artificial crosswind. *Journal of Sports Science and Medicine*, 12, 309-315.
- 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). Boston: Martinus Nijhoff.
- Passos, P., Batalau, R., & Gonçalves, P. (2006). Comparação entre as abordagens ecológica e cognitivista para o treino da tomada de decisão no ténis e no rugby. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 6, 305-317.
- Real Federación Española de Tenis (2003). *Profesor Nacional de Tenis – Sistemas de Entrenamiento*. Madrid: Escuela Nacional de Maestría de Tenis.
- Reid, M., Whiteside, D., & Elliott, B. (2010). Effect of skill decomposition on racket and ball kinematics of the elite junior tennis serve. *Sports Biomechanics*, 9, 296-303.

- Rose, D. (1997). *A multilevel approach to the study of motor learning and control*. Boston: Allyn Bacon.
- Schmidt, R., & Wrisberg, C.A. (2001). *Aprendizagem e Performance Motora: Uma Abordagem Baseada no Problema*. Porto Alegre: Artmed.
- Schmidt, R.A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82, 225-260.
- Tani, G. (2005). *Comportamento Motor. Aprendizagem e Desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Torrents, C.M. (2005). *La teoría de los sistemas dinámicos y el entrenamiento deportivo* (Doctoral Thesis). University of Barcelona.
- Tshiene, P. (2002). Algunos aspectos de la preparación a la competición. La preparación a la competición según un enfoque basado en la teoría de los sistemas. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 4, 5-15.
- Verchoshanskij, Y. (2001). Os horizontes de uma teoria e metodologia do treinamento esportivo. *Revista Digital*, 34.
- Verchoshanskij, Y. (2003). Para uma teoria e metodologia científica do treino desportivo. A crise da concepção da periodização do treino no desporto de alto rendimento (1 de 3). *Treino Desportivo*, 23, 38-43.
- Verchoshanskij, Y. (2004a). Para uma teoria e metodologia científica do treino desportivo. A crise da concepção da periodização do treino no desporto de alto nível (2 de 3). *Treino Desportivo*, 24, 42-45.
- Verchoshanskij, Y. (2004b). Para uma teoria e metodologia científica do treino desportivo. A crise da concepção da periodização do treino no desporto de alto rendimento (3 de 3). *Treino Desportivo*, 25, 46-51.
- Vereijken, B., Van Emmerik, R.E.A., Whiting, H.T.A., & Newell, K.M. (1992). Free(z)ing degrees of freedom in skill acquisition. *Journal of Motor Behavior*, 24, 133-142.