



Revisão

Review

A importância da neurociência para o esporte coletivo: uma revisão narrativa

The Importance of Neuroscience for the Collective Sports: A Narrative Review

Francielly Ketully dos Santos Flor¹; Luvanor Santana Silva^{§1}; Edil de Albuquerque Rodrigues Filho¹ MS; Marcelo Tavares Viana¹ PhD; Iberê Caldas Souza Leão¹ PhD

Recebido em: 21 de julho de 2017. Aceito em: 31 de agosto de 2017.
Publicado online em: 29 de setembro de 2017.

Resumo

Introdução: A neurociência investiga o sistema nervoso central em relação a diversos aspectos do comportamento e da fisiologia humanos. Aplicada à prática esportiva, favorece o desenvolvimento de ferramentas didáticas em métodos de ensino-aprendizagem-treinamento contribuindo para que os objetivos de desempenho sejam alcançados.

Objetivo: Descrever a importância da interface neurociência para a prática de modalidades esportivas coletivas (MEC). **Métodos:** Estudo narrativo, exploratório, descritivo e qualitativo, uma pesquisa bibliográfica. Foram utilizados livros em português e artigos científicos nacionais e internacionais pesquisados nas bases de dados Scielo, Mediline e Pubmed, dos últimos 15 anos (2000 a 2015).

Resultados e Discussão: Situações-problema no esporte coletivo são basilares e o treinador deve estimular a inteligência do atleta durante o processo ensino-aprendizagem-treinamento (E-A-T).

Conclusão: A partir dos relatos descritos dos estudos vinculados a interface neurociência e as MEC, conclui-se que a aplicação de conhecimentos em neurociência na manipulação do ambiente de treino pode contribuir para melhorar o desempenho esportivo. Tal benefício está intimamente relacionado ao conhecimento que o treinador/professor possui e, ao mesmo tempo, à importância dada à sua aplicação ao utilizar uma metodologia de treinamento adequada às faixas etárias trabalhadas, segundo a qual os métodos utilizados enfatizam ainda mais as funções executivas dos atletas. Nesse contexto, o comportamento técnico-tático pode ser modificado e boas decisões ocorrerão em prol do sucesso na competição.

Pontos-Chave Destaque

- A neurociência pode contribuir para o desempenho em modalidades esportivas coletivas.
- A aplicabilidade ainda é pouco documentada na literatura.
- A aplicabilidade prática depende do conhecimento e da importância dada à interface neurociência no planejamento e em sua execução por parte dos técnicos / professores.

Palavras-chave: neurociência, processos cognitivos, esportes coletivos, desempenho esportivo.

Abstract

Introduction: Neuroscience is understood as a set of sciences whose object to be investigated is the central nervous system itself. Applied to sports practice, it favors the development of didactic tools in teaching-learning-training methods, contributing to the attainment of performance objectives.

Objective: To describe the importance of the neuroscience interface and the practice of collective sports modalities (CSM).

[§] Autor correspondente: Luvanor Santana da Silva e luvanor10@gmail.com.

Afiliações: ¹Núcleo de Educação Física da Universidade Federal de Pernambuco, CAV-Vitória-PE, Brasil.

Methods: Exploratory, narrative, descriptive and qualitative study, a bibliographic research. Portuguese - language books and national and international scientific articles were searched in the Scielo, Mediline and Pubmed databases of the last 15 years (2000 to 2015).

Results and Discussion: Situations problems in collective sport are fundamental and the coach should stimulate the athlete's intelligence in teaching-learning-training (TLT).

Conclusion: From the reports described in the studies linked to neuroscience interface and MEC, it is concluded that the application of knowledge in neuroscience in the manipulation of the training environment can contribute to improve sports performance. This benefit is closely related to the knowledge that the trainer / teacher has and, at the same time, to the importance given to its application by using a training methodology appropriate to the age groups worked, according to which the methods used emphasize even more the executive functions of the athletes. In this context, technical-tactical behavior can be modified and good decisions will be made for success in the competition.

Keypoints

- *Neuroscience can contribute to performance in collective sports modalities.*
- *The applicability is still poorly documented in the literature.*
- *The practical applicability depends on the knowledge and importance given to the interface neuroscience in the planning and its execution by the technicians / teachers.*

Keywords: neuroscience, cognitive processes, collective sports, sports performance.

A importância da neurociência para o esporte coletivo: uma revisão narrativa

Introdução

As modalidades esportivas coletivas (MEC) constituem-se de ações de cooperação, situações de oposição, invasão do campo adversário, ambientes variáveis e aspectos tático-estratégicos. Na execução das MEC, as equipes atuam de forma particular, buscando um objetivo (vencer), vivenciando momentos de ataque e defesa(1). Nesse contexto, um dos temas de grande interesse em ciências do esporte é a busca quanto às ferramentas metodológicas que o treinador pode utilizar, a fim de prescrever um treino de qualidade orientado ao alto desempenho dos atletas em MEC. Aspectos que cada vez mais têm sido foco de estudos, são os que concernem ao envolvimento das funções executivas, entendimento da neurociência, aspectos técnicos, táticos e fisiológicos, como também, possam avaliar o desempenho dos atletas(2).

Conceitualmente a neurociência diz respeito ao estudo do sistema nervoso central (SNC), este em seu estado normal ou patológico; o SNC é composto pelo encéfalo e pela medula espinhal, e a cada dia aumenta o interesse das ciências do esporte em entender como as atividades cerebrais se articulam para

promover mecanismos de aprendizagem e condutas do indivíduo(2).

O estudo da neurociência é fundamental para que o treinador entenda os aspectos corticais provenientes do compêndio bio-operacional (trabalho do encéfalo referente à coordenação e aos aspectos cognitivos – percepção, antecipação, tomada de decisão, etc.) e bio-estrutural (adaptações fisiológicas agudas ou crônicas do treinamento), relacionadas com o aspecto físico do atleta(3). O conhecimento dessas funções cognitivas e seu desenvolvimento podem ajudar na compreensão dos resultados das capacidades técnico-táticas na atuação de um atleta, uma vez que, gestos esportivos (arremesso, saque, etc.) implicam em uma função cognitiva(4).

Existem formas metodológicas e testes que se propõem a examinar as habilidades perceptuais, cognitivas e motoras dos atletas, que podem auxiliar os treinadores a solucionarem questões referentes ao planejamento do treinamento das MEC. Todavia, a materialização da aplicação do estudo da neurociência à prática esportiva acontece com o desenvolvimento de metodologias adequadas de ensino e de treinamento na prática das MEC(5).

A aprendizagem de uma tarefa motora (gesto esportivo) aumenta o agrupamento de neurônios e desencadeia uma maior sincronização das unidades motoras no praticante. Dessa forma, a tomada de decisão ocorre em um modelo no qual o processamento de informação pode ser realizado em conjunto, isto é, as operações mentais ocorrem simultaneamente à aprendizagem do gesto esportivo(6). Dessa forma, o SNC possui a capacidade de modificar algumas das suas propriedades morfológicas e funcionais em resposta às estruturas do ambiente e do tipo de treinamento de habilidades motoras chamada de plasticidade neural. Adkins et al.(7) concluíram que, conforme o treinamento, existe uma adaptação cortical específica para cada atividade.

Jensen et al.(8) relatam que os métodos ou estratégias que podem ser utilizados exercem papéis relevantes no processo de ensino-aprendizagem-treinamento (E-A-T) e consequentemente no desempenho do atleta é o treinamento de Imagética Motora (IM). Segundo Jensen et al. a IM pode ser definida como um estado dinâmico durante o qual são ensaiados mentalmente gestos motores sem que qualquer manifestação real esteja sendo executada durante a aprendizagem(8). Um estudo mostrou que a imaginação mental da cesta de um ponto somada pela excitação auditiva por ritmos musicais preferidos dos basquetebolistas acarretou em mais acertos no lance livre(9).

No processo em que se inicia a aprendizagem da tarefa motora, áreas corticais como o córtex pré-frontal, pré-motor, somatossensorial, parietal e occipital são ativadas. À medida que as ações são executadas e repetidas, gradativamente vão tornando-se automatizadas e criam-se redes neurais de novas células ganglionares da base e do cerebelo. Solidificando-se a execução da tarefa, os gânglios da base ficam responsáveis pela periodicidade do movimento, posição corporal e postura, ao passo que o cerebelo estabelece a velocidade necessária para a execução do movimento(10).

Assim, observa-se que a experiência é muito importante para o desenvolvimento motor. Devido às diversas situações que lhe são impostas no jogo, o atleta de MEC utiliza as

habilidades de formas diferentes, contribuindo para a ampliação do seu repertório motor(11). Sendo assim, momentos antes da execução de uma ação motora, um efetivo processo cognitivo (tomada de decisão, por exemplo - que inclui antecipação, reconhecimento de padrões e sinais relevantes) contribui para o sucesso na realização do comportamento motor orientado ao objetivo e, em última análise, ao alto desempenho esportivo(12). O sucesso no esporte diz respeito a atletas de elite (talentosos / experientes), os quais são capazes de gerenciar estratégias baseadas em uma maior quantidade de informações para antecipar suas ações, analisam e processam informações com qualidade e mais rapidamente do que seus adversários; reconhecem e recordam padrões estruturais de jogo; possivelmente eliminam eventos ditos improváveis e anexos em uma hierarquia de probabilidades dos eventos restantes; possuem melhor seleção dos sinais relevantes; planejam ações; e possuem maior capacidade de adaptação as novas situações(13,14).

Nesse sentido, os conteúdos situacionais do jogo, nas aulas ou treinos; exigem cuidados didáticos na garantia de um ambiente divergente, fazendo com que particularidades pedagógicas (planejamentos, objetivos e conteúdos) sejam orientados pela natureza do próprio jogo. Não seria dizer “o jogar por jogar”, mas sim, garantir que haja uma real aprendizagem(15). Essa aprendizagem sofre influência de processos cognitivos como percepção, atenção, antecipação, memória, pensamento, inteligência, tomada de decisão entre outros, permitindo uma boa interpretação do jogo juntamente com conhecimento que foi armazenado na memória, favorecendo assim uma boa tomada de decisão de acordo com as situações que surgem no jogo(16).

A memória pode ser classificada como memória de procedimento (implícita) ou declarativa (explícita), com base em como a informação é armazenada e recuperada(17). A memória declarativa manifesta-se no “o que fazer”, no pensamento tático(18). Enquanto que a memória de procedimento participa no “como fazer”, na execução da técnica esportiva(19). As estruturas nervosas envolvidas na memória declarativa são compostas pelo hipocampo, córtex entorrinal,

córtex perirrinal e córtex para-hipocampal(20). Tendo sua atuação na retenção de fatos e eventos do passado, ou seja, é o conteúdo consciente da informação(21).

Para um treinador elaborar um plano de treinamento esportivo e controlar as variáveis técnico-táticas envolvidas, o mesmo deverá utilizar-se de métodos de ensino que tenham práticas priorizadas na aquisição e melhora de ações cognitivas motoras(22). Os métodos de ensino denominados ativos ou contemporâneos (Iniciação Esportiva Universal, Jogos Desportivos Coletivos e Método Situacional), estudados há algum tempo, enfatizam os processos cognitivos e eventos ligados ao SNC, dando um maior suporte à manipulação do ambiente de treino, de forma que a aprendizagem das ações técnicas, táticas e situacionais ocorram dentro de situações muito próximas da realidade das MEC(23,24,25).

O objetivo do estudo foi descrever a importância da interface neurociência para a prática de MEC.

Métodos

O estudo foi do tipo revisão narrativa, de caráter exploratório, descritivo e qualitativo, realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica, que envolveu localizar, analisar, sintetizar e interpretar a investigação prévia (revistas científicas, livros, atas de congressos, resumos, etc.) relacionada com a neurociência, ensino-aprendizagem-treinamento e esporte coletivo, referente aos trabalhos já publicados sobre o tema(26). Foram utilizados livros, que abordaram a temática, em idioma português e artigos científicos nacionais e em inglês; esses foram acessados nas bases de dados do Google acadêmico, Scielo, Medline e Pubmed, publicados nos últimos 15 anos (2000 a 2015). Os seguintes descritores foram aplicados: em inglês: “*neuroscience*”, “*cognitive processes*”, “*sports*” and “*methods*”; e em português: “*neurociência*”, “*processos cognitivos*”, “*esportes*” e “*métodos*”.

Como critérios de inclusão foram consideradas as referências que abordaram a prática esportiva, a neurociência e metodologia científica de treinamento esportivo. O critério de exclusão foi não atender à temática. A coleta de dados seguiu-se da seguinte

premissa: leitura exploratória por título de todo o material selecionado; leitura seletiva dos capítulos dos livros e dos resumos dos artigos pertinentes ao tema e leitura por completo dos artigos pertinentes com o tema em questão.

A apresentação dos resultados foi realizada com a análise e discussão dos artigos remanescentes.

Resultados e Discussão

Depois de realizada a busca, foram identificados 70 artigos. A leitura exploratória por título mostrou que 7 artigos não se enquadravam na temática. Depois da leitura seletiva dos 63 capítulos dos livros e resumos dos artigos, foram retirados das análises 31 títulos, também pelo critério de exclusão. Assim, fizeram parte desta revisão 32 artigos.

A literatura exhibe estudos em neurociência aplicada no âmbito esportivo, mas, ainda não está muito claro, como aplicar esse conhecimento na prática do treinamento esportivo, melhorando as intervenções dos treinadores/professores no processo de E-A-T, de aquisição de habilidades motoras e nos mecanismos cognitivos (percepção, tomada de decisão, aprendizagem, memória, antecipação, atenção, entre outros)(27).

Para se entender o SNC, é preciso conhecer também um pouco sobre cognição. Dentre os processos cognitivos, existe um de alta complexidade que é a tomada de decisão. Existem quatro níveis de competência da tomada de decisão tática que traz para os atletas diferentes focos quanto ao conteúdo de ensino. O primeiro está em si e na execução de uma habilidade; o segundo em si e nos colegas de equipe; o terceiro em si, nos colegas de equipe e nos oponentes; o quarto foco está em si, nos colegas de equipe, nos oponentes e na situação de jogo(28). Assim, a partir da compreensão dos focos que compõem este processo cognitivo que é a tomada de decisão, o indivíduo poderá incluir em seu repertório mental, outros processos cognitivos como: percepção, atenção, antecipação, recordação e reconhecimento de padrões e sinais relevantes; estes contribuem para o sucesso no esporte(29).

Na linha de treino, neurociência aplicada à metodologia científica de treinamento esportivo aplicada às MEC, Ali e Khor(30)

identificaram que atletas com maior processamento mental do hemisfério esquerdo são mais desenvolvidos para atividades intelectuais, verbais, racionais e analíticas, fazendo com que o treinamento tenha um processo de condução verbal. Em contrapartida, o atleta que tem um maior processamento mental no hemisfério direito apresenta mais desenvoltura para tarefas motoras. Isso diz respeito também a como o treinador vai passar o conhecimento aos seus atletas: apenas verbalizando, demonstrando ou utilizando essas e outras formas de ensinar para seus atletas/alunos(31,32).

Nessa perspectiva, faz-se necessário para o treinador/professor, compreender a manipulação do ambiente de treino (conhecimento da modalidade, planejamento e controle de cargas), que é diretamente dependente da relação desse profissional com os métodos de ensino que enfatizam a cognição, metodologia intimamente ligada ao ser humano em movimento(33).

Um estudo realizado com goleiros de futebol, expostos a cenários de vídeo em tamanho real, 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 goleiros mais bem-sucedidos foram os que esperaram mais tempo, obtendo mais informação do envolvimento. Portanto, neste caso, uma antecipação demasiada e precoce tenderá a ser prejudicial para o desempenho(33). A antecipação diz respeito à memória (experiências passadas), cujas informações passam pelo filtro da atenção. Tais processos cognitivos são primordiais para o processo de aprendizagem. Por conseguinte, as estratégias pedagógicas aplicadas no treino devem empregar vários recursos que atendam os processos multissensoriais, fazendo assim com que haja ativação de múltiplas redes neuronais, que se solidificam e associam entre si(34).

Ao recordar e reconhecer alguns estímulos ligados à prática esportiva, algumas áreas sub-corticais (hipocampo, estação ativadora das memórias por exemplo) são, também, ativadas, enviando informações eferentes para a execução de algumas habilidades técnicas e

resoluções de situações-problema inerentes ao jogo. Essas situações devem ser treinadas desde a iniciação e serão lembradas no treino ou na competição na categoria adulta(35).

Para o atleta resolver as situações-problema na prática do esporte coletivo, é fundamental também que o treinador/professor estimule individualmente a inteligência e a criatividade do seu atleta/aluno dentro do processo de E-A-T da equipe, observando suas diferentes potencialidades, limitações e habilidades encontradas em cada um, usando diferentes métodos de ensino, possibilitando uma efetiva aprendizagem. Diferentes estímulos podem elevar a motivação, fazendo surgir momentos específicos que podem desencadear um novo processo de aprender(36).

A privação de estímulos que envolvam experiências sensoriais, perceptivas, motoras e motivacionais essenciais, pode ser prejudicial ao funcionamento e reorganização do sistema nervoso central do atleta/aluno, interferindo em suas respostas motoras e no processo de aprendizagem (37).

Por outro lado, quando a sobrecarga informacional é excessiva, a atenção seletiva orienta os limitados recursos perceptivos para o conjunto de informações mais relevantes, circunscrevendo o número de indicadores a serem processados pela memória de trabalho em cada momento, para cada situação que ocorre no jogo. A memória de trabalho permite que uma quantidade limitada de informação seja mantida num estado prontamente acessível, de rápida consulta. Tarefas pouco complexas, nas quais o contexto apela de modo reduzido à tomada de decisão, induzem a maior foco interno, maior concentração nos aspectos inerentes à realização dos movimentos(38).

Exemplificando uma MEC (handebol), a Figura 1 nos mostra uma situação problema de ataque e defesa que envolve aspectos fisiológicos, técnicos e táticos por meio de comandos de áreas cerebrais ativadas e processos cognitivos como percepção, tomada de decisão, antecipação, memória, recordação, reconhecimento e aprendizagem; essa situação pode ser utilizada desde a iniciação até os mais altos níveis competitivos da modalidade.

Percebe-se uma íntima relação entre a precisão da TD e o tempo necessário para

cumpri-la relação relevante no esporte. Por quanto tempo é exigido um grau ótimo de precisão, mas com uma adequada rapidez da resposta? Teoricamente, o desempenho no esporte, nomeadamente nas MEC, se

beneficiaria da utilização de estratégias de antecipação, especialmente em situações muito rápidas, com ritmo elevado.

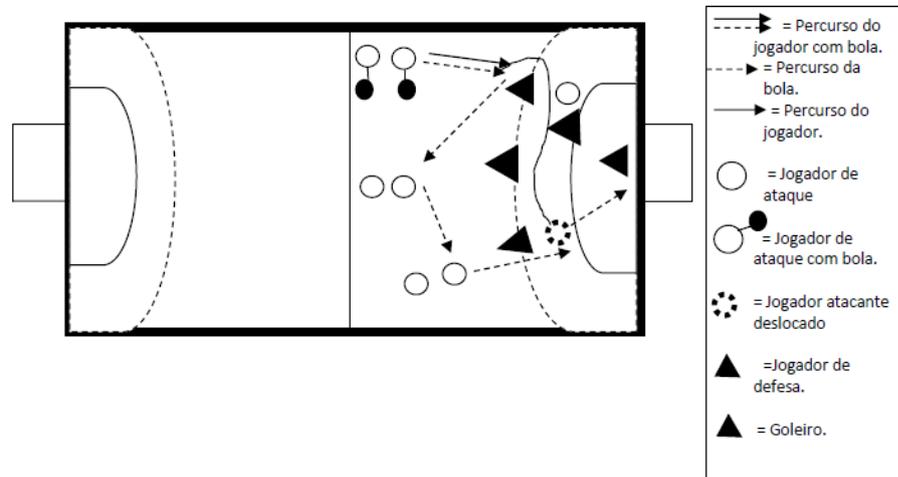


Figura 1 – Situação de treino (4x4), dentro dos sistemas de ataque e defesa 3:3, utilizando o método de ensino situacional no handebol.

A adoção de tais estratégias é possível quando existe uma adequada metodologia de ensino para os indicadores mais relevantes do jogo, servindo-se o atleta de determinadas informações que emergem relativamente cedo no ambiente e que, permitem prever o resultado da ação(39). Nesse contexto, se houve estímulos ocorrerão respostas. Para se avaliar se as foram adequadas, ou as desejadas em relação às situações que surgem no jogo, isso vai depender da metodologia de ensino aplicada. Se propiciar plasticidade ao comportamento (adaptações) dos indivíduos e, a partir dessa aplicabilidade, surgirem boas decisões aumentando a eficiência, provavelmente estaremos traçando um novo caminho para prática do esporte.

Pontos fortes e limitações do estudo

Os pontos fortes do estudo referem-se à relevância de agregar conhecimento quanto à aplicação da neurociência na prática do planejamento esportivo visando desempenho. Nesse sentido, o foco em MEC contribuiu para a compreensão do problema. O entendimento dos fenômenos relacionados ao funcionamento cerebral e suas estruturas – lobo frontal (início

do processamento da informação), occipital (visão), temporal (linguagem e audição), somatossensorial (interpretação das informações) e cerebelo (equilíbrio e postura), que exercem funções determinantes na cognição e ações motoras dos indivíduos, são muito importantes para a prática esportiva de atletas iniciantes ou de alto rendimento. A compreensão dos processos de percepção, tomada de decisão e aprendizagem são fundamentais para haja um adequado processo de ensino e treino.

Uma limitação do estudo foi que o desenho da revisão não favoreceu a metanálise, não sendo possível examinar de modo quantitativo os benefícios da neurociência na prática esportiva presentes na literatura.

Conclusão

A partir dos relatos descritos dos estudos vinculados à interface neurociência e às MEC, conclui-se que a aplicação de conhecimentos em neurociência na manipulação do ambiente de treino pode contribuir para melhorar o desempenho esportivo. Tal benefício está intimamente relacionado ao conhecimento que

o treinador/professor possui e, ao mesmo tempo, à importância dada à sua aplicação ao utilizar uma metodologia de treinamento adequada às faixas etárias trabalhadas, segundo a qual os métodos utilizados enfatizem ainda mais as funções executivas dos atletas. Nesse contexto, o comportamento técnico-tático pode ser modificado e boas decisões ocorrerão em prol do sucesso na competição.

Agradecimentos

Agradeço aos membros pesquisadores pelo apoio e participação na construção do estudo.

Declaração de conflito de interesses

Não há nenhum conflito de interesses em relação ao presente estudo.

Declaração de financiamento

Não houve financiamento para construção do artigo.

Referências

- Garganta J. O treino da tática e da técnica nos jogos desportivos à luz do compromisso cognição-ação. In: Barbanti V, Bento J, Marques A, Amadio A. (ed.) *Esporte e atividade física: interação entre rendimento e qualidade de vida*. São Paulo: Manole, 2002. p. 281-306.
- Caldas I, Almeida M, Matos R, Viana T, Greco P, Sougey E. Processos cognitivos envolvidos na prática do handebol: Aspectos importantes para formação de atletas de alto rendimento. *Neurobiologia*. 2012; 75(1-2) 183-191.
- Da Silva V. Aprendizagem neural. In: Beltrão F, Beresford H, Macário N. (Orgs.)(eds.) *Produção em ciência da motricidade humana*. Shape; 2002. p.3-70.
- Matias CJ, Greco PJ. Desenvolvimento e validação do teste de conhecimento tático declarativo para o levantador de voleibol. *Arquivos em Movimentos*. 2009; 5, (1): p. 61-80.
- Dantas LE, Manoel EJ. Conhecimento no desempenho de habilidades motoras: (ed.) *O problema do especialista motor. Comportamento motor: Aprendizagem e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. p. 295-313.
- Herreras E. Cognitive Neuroscience; The Biology Of The Mind. *Cuadernos de neuropsicología*. 2010; 4, (1): p. 87-90.
- Azzouz R. Dynamic Spatiotemporal Synaptic Integration in Cortical Neurons: Neuronal Gain, Revisited. *Journal Neurophysiology*. 2005; 94: 2785–2796. doi:10.1152/jn.00542.2005.
- Jensen JL, Marstrand PC, Nielsen JB. Motor skill training and strength training are associated with different plastic changes in the central nervous system. *Journal of Applied Physiology*. 2005;99(4):1558-68. doi:10.1152/jappphysiol.01408.2004.
- Almeida M, Rocha M, Arêas N, Bezerra K, Furtado V. Efeitos da imagética associado à música na melhora do arremesso de lance livre no basquetebol: comparativo entre dois grupos etários. *Fitness & Performance Journal*. 2008;7 (6):380-385. doi:10.3900/fpj.7.6.380.p .
- Williams M, Hodges N. Practice, instruction and skill acquisition in soccer: challenging tradition. *Journal of Sports Sciences*.2005; 23 (6):637-50. Available from: doi: 10.1080/02640410400021328.
- Gazzaniga S. The Split-brain: Rooting consciousness in biology. *Commentary*. 2014; 111 (51): 18093-18094. doi: 10.1073/pnas.1417892111.
- Gallahue D, Ozmum J. (eds.) *Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. 3. Ed. São Paulo: Phorte; 2001. p. 19-26.
- Matias CJ, Greco PJ. Desenvolvimento e validação do teste de conhecimento tático declarativo para o levantador de voleibol. *Arquivos em Movimentos*. 2009; 5, (1): p. 61-80.

14. Ali A. Measuring soccer skill performance: a review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2010; 21 (2): 170-183. Available from: doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01256.x.
15. Scaglia A, Reverdito R, Leonardo L, Lizana C. O ensino dos jogos esportivos coletivos: as competências essenciais e a lógica do jogo em meio ao processo de organizacional sistêmico. *Movimento*. 2013; 19 (4): 227-249. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=115328881011>.
16. Giacomini D, Silva E, Greco P. Comparação do conhecimento tático declarativo de jogadores de futebol de diferentes categorias e posições. *Revista Brasileira Ciência Esporte*. 2011; 33 (2): p.445-463.
17. Lombroso, P. Aprendizado e memória. *Revista Brasileira Psiquiatria*. 2004; 26 (3): 207-10.
18. Greco P. Conhecimento tático-técnico: eixo pendular da ação tática (criativa) nos jogos esportivos coletivos.(eds.) XI Congresso Ciências do Desporto e Educação Física dos países de língua portuguesa. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Universidade Federal de Minas Gerais, Brasil. Anais eletrônicos... São Paulo: *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2006. 20: p.210-12.
19. Giacomini D, Greco P. Comparação do conhecimento tático processual em jogadores de futebol de diferentes categorias e posições. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. 2008; 8 (1): 126-36.
20. Bear M, Connors B, Paradiso M. (eds.) *Neurociências: Desvendando o sistema nervoso*. Porto Alegre: Artmed; 2002. p. 739-807.
21. Helene A, Xavier G. A construção da atenção a partir da memória. *Revista Brasileira Psiquiatria*. 2003; 25 (2): 12-20.
22. Marques J. Um modelo de jogo para o voleibol na areia. *Conexões, Revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP*. 2008; 6 (3): 13-26.
23. Morales JCP, Greco PJ. A influência de diferentes metodologias de ensino-aprendizagem-treinamento no basquetebol sobre o nível de conhecimento tático processual. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2007; 21(4): 291-299.
24. Corrêa UC, Sabino SA, Paroli R. Efeitos de diferentes métodos de ensino na aprendizagem do futebol de salão. *Motriz Revista de Educação Física*. 2007; UNESP 10 (2):79-88.
25. Silva TAF, De Rose JD. Iniciação nas modalidades esportivas coletivas: a importância da dimensão tática. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. 2009; 4 (4): 71-93.
26. Bento A. Como fazer uma revisão da literatura: Considerações teóricas e práticas. *Revista JA (Associação Acadêmica da Universidade da Madeira)*. 2012; VII (65): 42-44.
27. Caldas I, Almeida M, Matos R, Viana T, Greco P, Sougey E. Processos cognitivos envolvidos na prática do handebol: Aspectos importantes para formação de atletas de alto rendimento. *Neurobiologia*. 2012; 75(1-2) 183-191.
28. Gazzaniga S, Ivry B, Mangun R. (eds.) *Neurociência cognitiva: a biologia da mente*. Porto Alegre: Artmed; 2006.p.123-145.
29. Memmert D. Inattention blindness to unexpected events in 8 - 15 years old. *Cognitive Development*.2014;32: 103-109. doi.org/10.1016/j.cogdev.2014.09.002.
30. Ali A, Kor L. Association between brain hemisphericity, learning styles and confidence in using graphics calculator for mathematics. *Eurasian Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2007; 3(2):127- 131.

31. Pagnano-richardson K, Henninger L. A model for developing and assessing tactical decision-making competency in game play. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*.2008; 79 (3):24-9. doi.org/10.1080/07303084.2008.10598145.
31. Elfering-gemser E, Visscher C, Lemmink K, Mulder T. Relation between multidimensional performance characteristics and level of performance in talented youth field hockey players. *Journal of Sports Sciences*. 2004;(22):11-12. doi.org/10.1080/02640410410001729991. [Accessed 13th september 2017]
33. Savelsbergh G, Williams M, Van der kamp J, Ward P. Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *Journal of Sports Sciences*. 2002;20 (3): 279-287. Available from: doi.org/10.1080/026404102317284826.
34. Guerra L. O diálogo entre a neurociência e a educação: Da euforia aos desafios e possibilidades. *Revista Interlocuções*. 2011;4(4):74-91.
35. Memmert D. Inattention blindness to unexpected events in 8 - 15 years old. *Cognitive Development*.2014;32: 103-109. doi.org/10.1016/j.cogdev.2014.09.002.
36. Sternberg J, Grigorenko L. (ed.) *Inteligência plena: ensinando e incentivando a aprendizagem e a realização dos alunos*. Porto Alegre: Artmed, 2003.
37. Rotta T, Ohlweiler L, Dos Santos RR. (ed.) *Transtornos da aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. Porto Alegre: Bookman, 2007.
38. Coch D, Ansari D. Bridges over troubled waters: education and cognitive neuroscience. *Trends in Cognitive Sciences*. 2006; 10(4): 146-151. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.tics.2006.02.007.
39. Conde E, Filgueiras A, Lameira A. (ed.) *Tempo de reação no futebol: A tarefa de Compatibilidade Estímulo-Resposta (CER) como estratégia de treinamento*. Coleção Pesquisa em Educação Física. Editora Fontoura. 2009; (5):199-204.