

**ANÁLISE DA PERFORMANCE DE JOGADORES PROFISSIONAIS DE FUTEBOL
CHUTANDO PÊNALTIS, PREVIAMENTE ESTIMULADOS EMOCIONALMENTE:
A UTILIZAÇÃO DO EYE TRACKER COMO FERRAMENTA NO FUTEBOL**Gabriel R. D. Levrini^{1,2}Walter Nique²Luiz Raul Tejada Cardenas¹Cristian Schaeffer²**RESUMO**

Hoje, já é sabido, que é impossível desassociar o corpo da mente. Sabe-se que é no cérebro, onde ainda existe uma possibilidade de conseguir ganhos de performance e eficácia nos esportes, uma sutil diferença que pode significar o sucesso. Em destaque encontram-se as cobranças de pênaltis que vem definindo competições. O objetivo deste estudo é analisar a performance de jogadores profissionais de futebol chutando pênaltis, previamente estimulados emocionalmente antes da ação do chute, utilizando para tanto as respostas psicofisiológicas do seguimento ocular (Eye Tracker) buscando diferenças de perfis e padrões de eficácia e conversibilidade dos pênaltis em gols. Poucos estudos combinaram ações físicas motoras com variáveis e estímulos emocionais psicofisiológicos. A confirmação dos resultados empíricos e qualitativos permite aceitar as duas hipóteses de estudo: O comportamento visual possibilita avaliar padrões de eficácia na conversão dos pênaltis em gols, e a prévia estimulação dos neurônios espelho proporciona um aumento de conversibilidade dos pênaltis. O experimento foi feito com 2 grupos de 20 jogadores profissionais das categorias de base da equipe x. O estudo contribuiu para um aprofundamento empírico acadêmico, que demonstrou a possibilidade de utilização de novas metodologias e uma contribuição prática para a melhoria de métodos de treinamento.

Palavras-chave: Pênaltis. Futebol. Estimulação neurônios espelho. Eye tracker.

1-Pacífico Business School, Lima, Peru.
2-Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre-RS, Brasil.

ABSTRACT

Performance analysis of professional football players kicking penalties, previously emotionally stimulated: the use of the eye tracker as a tool in football

Nowadays it is known that it is impossible to disassociate the body from the mind. Is in the brain, where there is still a possibility of achieving performance gains and effectiveness in sports, a subtle difference that can mean success. Highlights are the penalty shootouts that have been defining competitions. The objective of this study is to analyze the performance of professional football players kicking penalties, previously emotionally stimulated before the kick action, using both the psychophysiological responses of the eye tracking (Eye Tracker) seeking differences in profiles and standards of effectiveness and convertibility of the penalties in goals. Few studies have combined motor physical actions with psychophysiological variables and emotional stimuli. Confirmation of the empirical and qualitative results allows us to accept both study's hypotheses: Visual behavior makes it possible to evaluate the effectiveness of converting the penalties into goals and the previous stimulation of the mirror neurons provides an increase in the convertibility of the penalties. The experiment was done with two groups of 20 professional football players from the base categories of team x. The study contributed to an empirical academic depth, which showed the possibility of using new methodologies and a practical contribution to the improvement of training methods.

Key words: Penalty. Football. Stimulation of mirror neurons. Eye tracker.

E-mails dos autores:
g.levrini@up.edu.pe
walter.nique@ufrgs.br
lr.tejedac@up.edu.pe
cristianschaeffer@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Os antigos campeões ganhavam com a força de seus músculos, mas os futuros Deuses dos estádios vão ganhar graças aos neurônios, a partir da eficaz utilização da mente cognitiva, da capacidade de assimilação da informação. Hoje, já é sabido, que é impossível desassociar o corpo da mente. Sabe-se que é no cérebro, onde ainda existe uma possibilidade de conseguir ganhos de performance e eficácia nos esportes, uma sutil diferença que pode significar o sucesso. Em muitos casos, estima-se que o corpo humano chegou a seus limites, aos recursos máximos possíveis do corpo humano (Gil-Perez e colaboradores, 2005).

De acordo com o *Converging Technologies for Improving Human Performance* (NSF, 2001), a neurociência, apresentou um crescimento acelerado nas últimas décadas capaz de provocar modificações significativas em conceitos pré-estabelecidos pela sociedade.

Esta ciência vem possibilitando a elucidação de questões importantes que estudam e tentam explicar o complexo comportamento humano em uma diversidade de pontos como a otimização do aprendizado, memorização e funções mentais (Cavalheiro, 2007).

O futebol é um exemplo deste caso. Os jogadores de alto nível, tem uma grande capacidade de leitura de seus adversários e a assim os torna possível de antecipar suas ações.

A leitura antecipada dos adversários, a visão periférica espacial, a rápida adaptação as mudanças, torna o campo de futebol uma grande arena de expressão dos neurônios espelho, e também se torna um fantástico território de pesquisa para os cientistas.

Os neurônios-espelhos (Neuron Mirror) são células que estão localizadas no córtex pré-motor, e são ativados pela execução de uma ação simples ou estimulados igualmente quando uma ação similar feita por outro indivíduo, desta forma, permitindo a imitação e em especial a aprendizagem para o ser humano (Ramachandran, 2000).

Alguns movimentos já estão configurados no cérebro de jogadores de alto nível, em especial dos goleiros, que analisam o quadril, perna de apoio, a corrida anterior e as estatísticas anteriores dos atacantes (Kim e Lee, 2006).

Em destaque encontram-se as cobranças de falta em especial, a cobrança do pênalti. O pênalti cria vilões e heróis. O pênalti, por ser um evento que pode ser decisivo, tem sido objeto de estudo nas últimas décadas, seja do ponto de vista dos goleiros ou dos batedores de pênaltis.

Pênalti: habilidade ou sorte? Podemos fazer uma reflexão que se o sucesso na conversão de pênaltis é predominantemente regido pela sorte, podemos então esperar taxas de sucesso entre as equipes, bastante próximas dos níveis estatísticos de chance ou do acaso.

No entanto, desde 1982, a seleção alemã de futebol, venceu todas as seis grandes disputas de pênaltis que o país participou (1982, 1986, 1990, 1996 e 2006) acumulando um sucesso global de 85%.

Em contraste, com uma exceção (em 1996 contra a Espanha), a Inglaterra perdeu todas as disputas de pênaltis de que participou (em 1990, 1996, 1998, 2004, 2006 e 2012), ou seja, uma taxa de sucesso de 14%.

Da mesma forma, se for analisado a taxa de sucesso em relação aos jogadores individuais, os jogadores da Inglaterra pontuaram significativamente menor em suas cobranças de pênaltis (67%) do que os alemães (92%, $P < 0,03$).

Essa disparidade entre as taxas de sucesso dessas equipes sugere que a sorte não é o fator determinante que sustenta o sucesso dos resultados (Furley e colaboradores, 2012; Jordet, 2009).

Vários estudos observacionais utilizaram a análise de vídeo de pênaltis de futebol elite, pesquisas qualitativas que entrevistaram jogadores de elite e estudos experimentais baseados em laboratório, demonstram que existem comportamentos de natureza física e psicológica que influenciam a performance.

Na realidade, tornaram-se variáveis associadas ao sucesso nos pênaltis de futebol. Por exemplo, os resultados destes estudos mostraram que indicativos de estresse emocional foram negativamente relacionados com os resultados dos chutes, enquanto que outras variáveis, como as relacionadas a habilidade individual e a fadiga muscular, também influenciaram os resultados, porém em menor escala.

Concluiu-se, que os componentes psicológicos são os mais influentes para o resultado de pênaltis (Jordet Elferink-Gemser, 2012).

Em relação a esta pressão emocional, Furley e colaboradores (2012) e Memmert e colaboradores (2013) em estudos similares, concluíram que níveis extremos de pressão fazem com que os jogadores exibam comportamentos considerados escapistas, onde eles se esforçam para obter a situação concluída o mais rápido possível.

Em geral, utiliza-se técnicas de observação dos movimentos do corpo, padrões, análise descritiva e estatísticas históricas de performance ou conversão em gols.

No entanto a utilização de ferramentas da neurociência, como o eye tracker (seguimento ocular) foi pouco utilizada. Inclusive, até onde o nosso conhecimento permite, nunca foi analisado um estudo combinando ações físicas motoras com variáveis e estímulos emocionais (ativação dos neurônios espelho) o que nos remete as seguintes perguntas problema de pesquisa: como o eye tracker pode ajudar a entender o comportamento do baterador de pênalti analisando o comportamento visual e sua melhor eficácia na conversão dos pênaltis em gols? Uma prévia estimulação emocional pode influenciar na eficácia dos cobreadores de pênaltis?

O objetivo deste estudo é analisar a performance de jogadores profissionais de futebol chutando pênaltis, previamente estimulados emocionalmente antes da ação do chute, utilizando para tanto as respostas psicofisiológicas do seguimento ocular (eye tracker) buscando diferenças de perfis e padrões de eficácia e conversibilidade dos pênaltis em gols.

MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais

O experimento foi feito em 4 sessões de 4 horas, durante os meses de julho, agosto de 2018, em um dos campos suplementares de treino da equipe X com medidas oficiais adotadas pela FIFA, 100 metros x 65 metros, a marca do pênalti estava localizada a 11 metros, a bola oficial utilizada marca Nike (com pesos entre 420 gramas e 445 gramas) e a a e a circunferência entre 68,5 cm a 69,5 cm. A goleira tinha as medidas oficiais 7,32 na horizontal x 2,44 m de altura. O experimento transcorreu nos meses de julho a setembro de 2018 no Centro de treinamento da equipe x e

cada participante demorou em média 4,5 minutos para chutar os 3 pênaltis.

Foi utilizada o Tobii Pro Lab, que é uma plataforma de softwares instalada em um Notebook Acer Aspire VX5 Plus de alta potência, utilizado para pesquisas sobre o comportamento humano como rastreadores oculares baseados (eye trackers) em tela e portáteis.

No nosso experimento, utilizamos o Tobii Pro Glasses 2. O equipamento (Figura 1) analisa o movimento visual dos jogadores e utiliza luz infravermelha para iluminar os olhos, e os reflexos são capturados por sensores para o software do Tobii que estima a posição, fixações e os movimentos dos olhos com uma frequência de 120 Hz (ou a cada 8,3 milissegundos).

Estes óculos estão equipados com duas câmeras direcionadas aos olhos e pupilas e uma câmera frontal que possibilita ver exatamente o que uma pessoa está olhando em tempo real enquanto se movimentam livremente em qualquer cenário, como as pessoas interagem com seu ambiente, o que chama a atenção delas, direciona seu comportamento e influencia a tomada de decisões (Figner e Murphy, 2011; Tobii, 2018).



Figura 1 - Tobii Glasses 2.

Fonte: Tobii (2018).

Durante a fase de coleta de dados, foi assegurado através de vários pré-testes que os fluxos de dados estivessem sincronizados no tempo real.

A fixação tem sido associada ao processamento cognitivo intenso (Tamorri, 2004) e é vista como um indicador confiável da atenção de um indivíduo (Vickers, 1992). Como em estudos anteriores, a fixação foi definida como um olhar maior que 300 milissegundos (Piras e Vickers, 2011).

Procedimentos

Conceitos e medidas do eye tracker

O conceito de eye tracking refere-se a um conjunto de tecnologias que permite medir

e registrar os movimentos oculares de um indivíduo perante um estímulo em ambiente real ou controlado, determinando, deste modo, em que área fixa a sua atenção (volume de fixações visuais geradas), por quanto tempo e que ordem segue na sua exploração visual (existência de eventuais padrões de comportamento visual) (Timmis, Turner e Paridon, 2004).

As medidas geralmente mais utilizadas nas pesquisas que utilizam o eye tracker são as fixações e as sacadas. As fixações referem-se ao momento em que os olhos estão relativamente fixos, assimilando ou “descodificando” a informação, tendo uma duração média de 218 milissegundos, com um intervalo de 66-416 milissegundos. Elas podem ser interpretadas de forma diferente dependendo do contexto.

A não codificação ocorre durante as sacadas, que consiste num movimento ocular que ocorre entre fixações, tipicamente com uma duração entre os 20 a 35 milissegundos. O processo visual é automaticamente suprimido durante as sacadas para evitar o apagamento da imagem visual (Jacob e Karn, 2003).

A regressão (ou sacada regressiva), consiste na sacada que volta atrás ou repete posição anterior (por exemplo em direção ao texto anteriormente visualizado, ou re-fixações), o que e também pode ser interpretado como medição de dificuldades durante a codificação (Rayner e Pollatsek, 1989).

Existem a partir destas situações, um número importante de diferentes métricas dependendo do tipo de pesquisa. Para nosso estudo escolhemos as seguintes métricas de avaliação:

- Número de fixações sobre uma área de interesse (NFAOI): um maior número de fixações indica maior importância para o usuário. Esta métrica está intimamente relacionada com a duração de olhar, sendo utilizada para estudar o número de fixações em diferentes tarefas. O número de fixações num elemento particular geralmente reflete a importância desse elemento (Rayner e Pollatsek, 1989);

- Tempo transcorrido até a primeira fixação (TTFF): quanto menos tempo transcorrer até que o usuário se fixe pela primeira vez numa área de interesse, maior será a capacidade de a área atrair a atenção visual. É uma medida útil quando existe pesquisa específica de um alvo;

- Duração do olhar fixo sobre uma área de interesse (DFAOI): uma maior duração (fixações longas) podem ser consideradas como indicadores da dificuldade de um participante ou de uma maior interpretação cognitiva sobre a AOI (Goldberg e Kotval, 1998).

Definição das AOIs

Nos estudos feitos como o equipamento eye tracker é necessário definir áreas que será medida a atenção dos participantes, chamadas de AOI (Areas of Interest em inglês), neste caso as goleiras que foram definidas da seguinte forma (Figura 2):

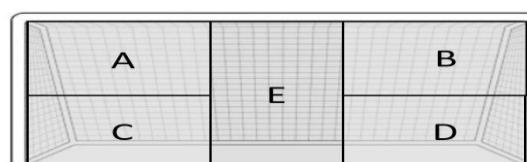


Figura 2 - Definição das AOIs.

Divisão do tempo da cobrança de pênaltis

No experimento para a divisão das diferentes fases do chute seguimos a definição de Jordet, Hartman e Sigmundstad (2009) que dividiram o tempo da cobrança em 6 fases (Figura 3): 1) walking time (WT); 2) ball placement, (BP); 3) back-up time (BUT); 4) Signal waiting (SW); 5) Signal response time (SRT); 6) run-up time (RUT), e consideramos que o tempo médio da cobrança de um pênalti foi de 1 minuto e meio (90 mil milissegundos) assim divididos:

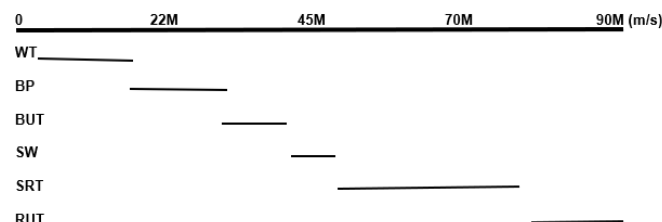


Figura 3 - Divisão dos tempos de chute (adaptado de Jordet, Hartman e Sigmundstad, 2009).

O tempo total médio transcorrido neste processo foi determinado entre 1,5 a 2 minutos por cobrança. As principais conclusões dos autores apontaram foram: o walking time não tem relação com o desempenho, visto que

nem as caminhadas rápidas e nem as lentas apresentaram um maior aproveitamento do cobrador.

Em relação ao ball placement, verificou-se que quanto maior o tempo de posicionamento da bola na marca do pênalti, maior costuma ser o índice de acerto. A fase de signal waiting, no entanto, está relacionada com o aproveitamento das cobranças, com uma tendência de conversão de mais gols quando o jogador não precisa esperar muito tempo para o sinal sonoro do juiz.

Em relação ao signal response time o estudo apresentou uma relação direta com o nível de eficácia (acerto ou erros na conversão em gols). Quanto mais rápida foi o signal response, maior foi o número de cobranças desperdiçadas, sugerindo uma menor concentração. Neste estudo foram 366 pênaltis cobrados, com 270 acertos (73,8%) e 96 (26,2%) desperdiçadas (Jordet, Hartman e Sigmundstad, 2009).

Dessa forma chegamos a primeira hipótese:

H₁ - O comportamento visual possibilita avaliar padrões de eficácia na conversão dos pênaltis em gols.

Ativação de neurônios espelho: Fundamentação Teórica

Os autores Gog e colaboradores (2009) explicam que a descoberta do sistema de neurônios espelho pode ser considerada como uma das maiores descobertas da neurociência. A aprendizagem por observação também é conhecida como um processo de modelação, imitação e aprendizagem observacional (Tani e colaboradores, 2004).

Este processo tem um papel importante na compreensão das ações realizadas pelos outros e responsável pela nossa habilidade de aprender pela observação e imitação dos outros.

A pesquisa nesta área tem demonstrado, que ocorre um aumento da performance, pela maior nitidez e capacidade de controle das imagens mentais (Evans, Jones e Mullen, 2004; Gregg e colaboradores, 2005; Smith e colaboradores, 2007), ou seja, quanto maior a capacidade do atleta para desenvolver imagens mentais realistas, claras, intensas, completas e controladas, maiores serão as probabilidades de produzir os efeitos esperados nos sistemas motores, fisiológicos,

emocional e cognitivo (Cruz e Viana, 1996; Tamorri, 2004).

A pesquisa científica deixou claro que a imaginação é uma ferramenta influente na psicologia do esporte (Driskell, Copper e Moran, 1994).

Desenvolvimentos recentes de técnicas de imagem no cérebro sugerem que, simulando ou representando uma ação de imagens reais, esta estimulação acessa regiões neurais similares do cérebro, também conhecidas como neurônios espelho (Fadiga e colaboradores, 1999; Rizzolatti e Craighero, 2004).

Esta sobreposição na ativação cerebral foi denominada "equivalência funcional" (Holmes e Collins, 2002; Murphy e colaboradores, 2008), sendo considerado um dos motivos pelos quais efeitos benéficos são percebidos no desempenho físico.

Concluindo, a literatura acadêmica fornece evidências empíricas para sugerir que a utilização de equivalência funcional com a utilização de imagens e estímulos sensoriais visuais resultam em um desempenho motor real melhor (Passos e Araujo, 1999).

Neste experimento a título de estimulação dos neurônios espelhos, colocamos os atletas durante 15 minutos em uma sala onde foi projetado um vídeo com uma seleção de pênaltis cobrados e principais jogadas e momentos decisivos e comemorações dos Mundiais FIFA 2014 e 2018 e do Brasileirão de 2017 e 2018 bem como da Copa Libertadores da América 2017 e 2018 (FIFA, 2018).

Nesta sessão, os autores na condição de observadores participantes, puderam verificar o sentimento de euforia que tomou conta de este grupo de atletas

Assim chega-se a segunda hipótese de estudo:

H₂ - A prévia estimulação dos neurônios espelho proporciona um aumento de conversibilidade dos pênaltis.

Amostra

O experimento foi aplicado em jogadores profissionais de base de um time da primeira divisão do futebol brasileiro (Equipe X) atuando como cobradores de pênaltis. Os goleiros não foram avaliados neste estudo, porém também se tratava de goleiros profissionais de categorias de base. A amostra do estudo foram 40 jogadores profissionais,

todos do sexo masculino, com idades entre 18 e 19 anos que foram randomicamente divididos em 2 grupos (grupo A do experimento e grupo B de controle).

O experimento feito em quatro dias/sessões, teve uma duração total em média de 4 horas em cada sessão.

Seguindo os protocolos vigentes, todos os indivíduos da amostra assinaram o termo de consentimento livre, esclarecido e aprovado pelo Comitê de Ética da UFRGS que aprovou a pesquisa com o CAAE no 46853715.9.0000.5347.

Teste Auto relato

Após as cobranças foi feita uma entrevista a cada jogador, com um roteiro baseado na escala BIS/BAS de Carver e White (1994) cujo tema era o que sentiam antes de chutar um pênalti, perguntas focadas no emocional e traços de personalidade.

Justifica-se a escolha da escala BAS, pois o conceito de temperamento tem sido utilizado na avaliação de diversos comportamentos-problema (Cruz e Viana, 1996) relacionada com as diferenças individuais e a maior ou menor sensibilidade a punição dos indivíduos. Esta escala tem base na teoria Psicobiológica de Gray (1970, 1987) que menciona a existência de duas dimensões principais: a ansiedade e a impulsividade. A ansiedade e suas características refletem a personalidade e representam as diferenças entre os indivíduos, sua sensibilidade a diferentes ambientes e suas respectivas respostas fisiológicas a estes estímulos, enquanto a impulsividade é um sistema de ativação comportamental (BAS-behavioral activation system) sensíveis aos sinais de punição, novidade e não recompensas que pode levar a mudanças de comportamentos (Gray, 1987).

O roteiro foi adaptado da versão original em termos de equivalência semântica, idiomática de acordo com as recomendações dos autores Mattos e colaboradores (2006).

A coleta de dados foi feita logo após a cobrança dos chutes, e teve cerca de 4 minutos de duração. As entrevistas transcritas, foram posteriormente analisadas utilizando a técnica de Análise de Conteúdo (Bardin, 2009).

Design do Experimento

- Grupo A - 20 jogadores participantes previamente estimulados, divididos

randomicamente na sequência dos chutes. Cada jogador chutou 03 cobranças de pênaltis (duração total média de 3, 5 minutos por participante);

- Grupo B - foi o grupo de controle composto por outros 20 jogadores de futebol profissionais de base que fizeram 3 cobranças de pênaltis sem nenhuma estimulação.

RESULTADOS

Os jogadores do grupo A tiveram a seguinte performance nas sessões realizadas Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados dos chutes do grupo A

	Chute1	Chute2	Chute3	Tot. Gols
Grupo A				
Jogador A1	1	1	1	3
Jogador A2	1	0	1	2
Jogador A3	0	1	1	3
Jogador A4	0	1	1	2
Jogador A5	1	1	1	3
Jogador A6	1	1	1	3
Jogador A7	1	1	1	3
Jogador A8	1	0	1	2
Jogador A9	1	1	1	3
Jogador A10	1	1	1	3
Jogador A11	1	1	0	2
Jogador A12	1	1	1	3
Jogador A13	1	0	1	2
Jogador A14	1	1	1	3
Jogador A15	1	1	1	3
Jogador A16	1	1	0	2
Jogador A17	1	1	0	2
Jogador A18	1	1	1	3
Jogador A19	1	1	1	3
Jogador A20	1	1	0	2
Total	18	17	17	52

Tabela 2 - Resultados dos chutes do grupo B.

	Chute1	Chute2	Chute3	Tot. Gols
Grupo B				
Jogador B1	1	1	1	3
Jogador B2	1	0	1	2
Jogador B3	0	1	0	1
Jogador B4	0	0	1	1
Jogador B5	1	0	1	2
Jogador B6	1	1	0	2
Jogador B7	1	1	1	3
Jogador B8	0	0	1	1
Jogador B9	1	0	1	2
Jogador B10	0	1	1	2
Jogador B11	1	0	0	1
Jogador B12	1	1	1	3
Jogador B13	1	0	1	2
Jogador B14	0	0	0	0
Jogador B15	1	1	0	2
Jogador B16	0	1	1	2
Jogador B17	1	1	0	2
Jogador B18	1	0	1	2
Jogador B19	0	1	1	2
Jogador B20	1	1	0	2
Total	13	11	13	37

O grupo A teve 52 gols convertidos de 60 possíveis (86.7%), destaca especial para o primeiro chute onde a conversibilidade foi de 90% sendo que 12 jogadores (de 20 possíveis) converteram todos os 3 pênaltis.

O grupo B de controle (Tabela 2) não demonstrou o mesmo padrão tendo convertido 37 gols (em 60 possíveis ou seja 61,6 %), o primeiro chute foi convertido por 13 jogadores, sendo que, apenas 3 jogadores converteram todos os chutes.

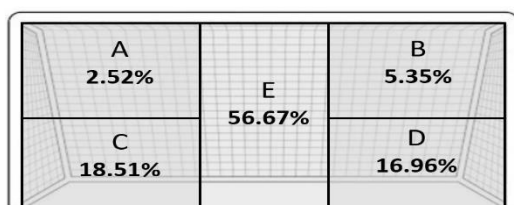


Figura 4 - Localização dos gols convertidos.

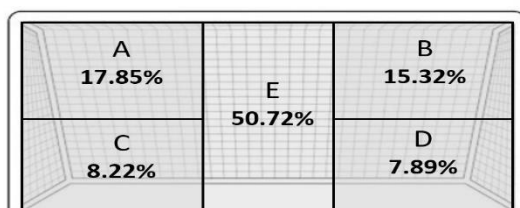


Figura 5 - Área ou Localização dos gols "Não" convertidos.

Nas figuras anteriores observa-se o percentual da conversão (Figura 4) de gols e o percentual de "Não" conversão em gols (Figura 5) a partir das regiões e AOs definidas previamente. Especificamente no Quadro 3, não está definido como objeto de estudo, as razões da "não conversibilidade" que poderão ser muitas, como por exemplo chutes para fora (inferência feita pelos percentuais nos ângulos superiores que representam uma maior dificuldade na precisão do chute), defesa dos goleiros e outras situações.

Estatística

Inicialmente foi feito uma análise de correlação bivariada para determinar o grau de associação entre variáveis, para tanto utilizando o teste de Pearson por serem variáveis quantitativas e de distribuição normal (Hair e colaboradores, 2009) (Tabela 3) no estudo foi utilizado o software estatístico SPSS 20.0.

A análise de variância (ANOVA) foi feita para verificar se há diferença sistemática entre as médias de resultados normalmente distribuídos de experimentos randômicos para uma variável (estimulação). Todos os participantes recebem o mesmo tratamento assegurando que as diferenças das médias dos grupos possam ser atribuídas ao efeito de diferente tratamento (Hair e colaboradores, 2009).

Foi testado a homogeneidade das variâncias através do teste de Levene e neste experimento o teste não encontrou violação na hipótese de variâncias homogêneas (tabela 4).

Na tabela 5 o teste ANOVA indica diferenças das médias com significância estatística.

Tabela 3 - Teste de Pearson.

		Estimulados	Não estimulados
Estimulados	Pearson	1	0,0431
	Sig. (2tailed)		0,005
	n	40	
N.Estimulados	Pearson	0,431	1
	Sig. (2tailed)	0,005	
	N	40	

Tabela 4 - Teste de Levene de Homogeneidade das variâncias.

Levene Stat.	df1	df2	Sig.
2,736	1	38	0,106

Tabela 5 - Teste ANOVA.

	Soma dos Quad.	df	Média Quad.	F	Sig.
Entre Grupos	0,545	1	0,545	8,681	0,005
Nos Grupos	2,388	38	0,63		
Total	2,933	39			

Resultados do Eye Tracker

Conforme mencionado anteriormente para o experimento foi analisado "o tempo RUT" e os indicadores utilizados foram NFAOI (número de fixações sobre uma área de interesse), DFAOI (Duração do olhar sobre uma área de interesse em milissegundos (m/s), TTFF (tempo até a primeira fixação de uma área específica em m/s), e re-fixações (áreas de interesse revistas mis de uma vez) (tabela 6).

Esta Tabela 6 nos mostra um resumo condensado de alguns resultados práticos importantes. A literatura menciona que tempo

menores de TTFF, geralmente significam uma maior procura e interesse em localizar a área.

A tabela 6 nos mostra que para o grupo A (Estimulados), a AOI E (região central da goleira) teve o menor tempo TTFF (15 m/s) seguido das regiões C e D cantos inferiores da goleira), inferindo que os chutadores de fato

sabiam ou já pensavam onde chutar. Esta inferência e ratificada, pelo maior número de fixações e duração das fixações e ainda pelo maior número de re-fixações, indicando uma concentração e atenção dirigida aos chutes. Os números do grupo Não estimulados, não mostra o mesmo padrão visual.

Tabela 6 - Médias dos Dados do Eye Tracker.

		AOI A	AOI B	AOI C	AOI D	AOI E
Estimulados	TTFF m/s	40	38	25	18	15
	NFAOI	3	6	10	15	10
	DFAOI m/s	188	210	238	285	310
	Re-Fixações	4	5	10	9	11
N.Estimulados	TTFFm/s	36	37	54	25	45
	NFAOI	4	5	6	7	8
	DFAOI m/s	115	118	115	182	156
	Re-Fixações	3	4	5	7	4

Tabela 7 - Teste Anova para a AOI A.

		ANOVA				
		Soma dos Quadrados	df	Média dos Quadrados	F	Sig.
TTFF	Entre Grupos	390,625	1	390,625	100,875	0,000
	Nos Grupos	147,150	38	3,872		
	Total	537,775	39			
NFAOI	Entre Grupos	19,600	1	19,600	60,553	0,000
	Nos Grupos	12,300	38	0,324		
	Total	31,900	39			
DFAOI	Entre Grupos	54390,625	1	54390,625	2627,065	0,000
	Nos Grupos	786,750	38	20,704		
	Total	55177,375	39			
Refixações	Entre Grupos	4,900	1	4,900	9,800	0,003
	Nos Grupos	19,000	38	0,500		
	Total	23,900	39			

Tabela 8 - Teste Anova para a AOI B.

		ANOVA				
		Soma dos Quadrados	df	Média dos Quadrados	F	Sig.
TTFF	Entre Grupos	372,100	1	372,100	89,606	,000
	Nos Grupos	157,800	38	4,153		
	Total	529,900	39			
NFAOI	Entre Grupos	15,625	1	15,625	26,566	0,000
	Nos Grupos	22,350	38	0,588		
	Total	37,975	39			
DFAOI	Entre Grupos	92833,225	1	92833,225	1891,356	0,000
	Nos Grupos	1865,150	38	49,083		
	Total	94698,375	39			
Refixações	Entre Grupos	4,900	1	4,900	9,800	0,003
	Nos Grupos	19,000	38	0,500		
	Total	23,900	39			

Tabela 9 - Teste ANOVA para a AOI C.

		ANOVA				
		Soma dos Quadrados	df	Média dos Quadrados	F	Sig.
TTFF	Entre Grupos	8820,900	1	8820,900	4038,484	0,000
	Nos Grupos	83,000	38	2,184		
	Total	8903,900	39			
NFAOI	Entre Grupos	164,025	1	164,025	278,879	0,000
	Nos Grupos	22,350	38	0,588		
	Total	186,375	39			
DFAOI	Entre Grupos	150675,625	1	150675,625	43791,004	0,000
	Nos Grupos	130,750	38	3,441		
	Total	150806,375	39			
Refixações	Entre Grupos	245,025	1	245,025	266,408	0,000
	Nos Grupos	34,950	38	0,920		
	Total	279,975	39			

Tabela 10 - Teste ANOVA para a AOI D.

		ANOVA				
		Soma dos Quadrados	df	Médias dos Quadrados	F	Sig.
TTFF	Entre Grupos	469,225	1	469,225	460,143	0,000
	Nos Grupos	38,750	38	1,020		
	Total	507,975	39			
NFAOI	Entre Grupos	921,600	1	921,600	409,600	0,000
	Nos Grupos	85,500	38	2,250		
	Total	1007,100	39			
DFAOI	Entre Grupos	403,225	1	403,225	1,587	0,215
	Nos Grupos	9652,550	38	254,014		
	Total	10055,775	39			
Refixações	Entre Grupos	44,100	1	44,100	44,688	0,000
	Nos Grupos	37,500	38	0,987		
	Total	81,600	39			

Tabela 11 - Teste Anova para a AOI E.

		ANOVA				
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TTFF	Entre Grupos	8940,100	1	8940,100	3387,077	0,000
	Nos Grupos	100,300	38	2,639		
	Total	9040,400	39			
NFAOI	Entre Grupos	44,100	1	44,100	56,235	0,000
	Nos Grupos	29,800	38	0,784		
	Total	73,900	39			
DFAOI	Entre Grupos	174900,625	1	174900,625	7321,646	0,000
	Nos Grupos	907,750	38	23,888		
	Total	175808,375	39			
Refixações	Entre Grupos	497,025	1	497,025	452,382	0,000
	Nos Grupos	41,750	38	1,099		
	Total	538,775	39			

De forma geral (a não ser nas AOI B e D em algumas observações) o teste Anova mostra significância estatística na maioria das médias dos grupos A e B.

Heat Map consolidado das fixações de ambos os grupos

Nas Figuras 6 e 7, vemos o heat map (utilizamos como exemplo, o jogador A4 do

grupo A e o jogador B12 do grupo B) ou seja, mostra-se os pontos onde mais se concentraram as fixações destes jogadores no instante da fase RUT do chute (explicada anteriormente).



Figura 6 - Heat Map do jogador A4 Estimulado
- fase RUT do chute.



Figura 7 - Heat map do jogador B12 Não
estimulado - fase RUT do chute.

Estas imagens de heat maps (mapas de calor), comprovam que a atenção e a concentração (que são componentes primordiais das fixações) foi bem mais difusa no jogador do grupo não Estimulados, do que no jogador do grupo A. Neste A, nota-se que as fixações estão mais localizadas nos locais de maior interesse, e que de fato, são os locais onde houve uma maior conversibilidade em gols. Isso sugere, que existe uma correlação entre fixações e eficácia nas cobranças de pênaltis que está de acordo com a literatura (Causer e colaboradores, 2010; Fadiga e colaboradores, 1999; Murphy e colaboradores, 2008; Wood e Wilson, 2011).

Teste de auto relato

O roteiro das entrevistas abordou temas de futebol especificamente relacionados a pênaltis adaptado a partir das dimensões da escala BAS e depois analisadas:

Dimensão Ansiedade

“...não posso decepcionar a minha família. A família é a coisa mais importante que tenho na vida, tento nunca decepcionar dou meu máximo e me cobro muito” (Jogador A2);

“É complicado se tu acerta o pênalti é um herói, senão viras um vilão. As críticas

me magoam bastante, e sempre tem algum tipo de repreensão” (Jogador B5);

“Quando surge um pênalti eu meio que me escondo...” (Jogador B7);

“Eu fico ansioso de poder errar e aí e que eu erro mesmo” (Jogador A15);

“Quando as coisas estão dando certo para mim, estou jogando bem eu continuo tranquilamente, mas muitas vezes não é assim e fico nervoso (Jogador B9);

“Eu fico muito emocionado durante uma partiuda e isso me afeta muito” (Jogador a15);

“...quando consigo fazer jogadas boas ou ruins, isso mexe muito comigo em campo”.

A Ansiedade está explicitas em todas as entrevistas, onde é explicada por Carver e White (1994) no desenvolvimento das Escala BAS. O estudo da ansiedade vem sendo utilizado na avaliação de diversos comportamentos-problema (Carlos, 2012; Eysenck e colaboradores, 2007; Vine e Wilson, 2010).

Dimensão Impulsividade

“Eu geralmente só faço coisas que me dão prazer, caso contrário tento me livrar logo...” (Jogador A12);

“Comparando com os meus colegas de equipe, eu tenho poucos medos em campo, se tenho que fazer falta, carrinho, ou xingar o adversário faço logo.” (Jogador B18);

“Eu sempre gosto de experimentar novas emoções, novas sensações, ter a responsabilidade de chutar pênaltis me provoca isso. (Jogador A14);

“Procuro olhar videos, apreender com os craques e focar nos treinos sempre que posso para melhorar, so fanático, me joga fundo no jogo...” (Jogador A19);

“Quando eu acho que alguma coisa desagradável está para acontecer eu geralmente fico preocupado e tento evitar, fujo de bater faltas e pênaltis”. (Jogador B11).

Nos relatos fica claro o quanto tanto a ansiedade como a impulsividade podem afetar o comportamento dos jogadores durante o jogo. Está de acordo com Jordet e colaboradores (2007) e Memmert e colaboradores (2013) e também citado por

Carlos (2012), que afirmam que existem comportamentos de natureza física e psicológica que influenciam a performance dos jogadores em geral e ainda mais presente no momento da cobrança de um pênalti.

DISCUSSÃO

As ferramentas neurocientíficas estão se tornando um ativo diferenciador para algumas atividades esportivas onde o treinamento parece ter chegado ao seu limite, em termos de limite e exaustão nos treinamentos para o corpo humano (Redish e Mizumori, 2015).

Tais técnicas podem ajudar os pesquisadores de atletas esportivos a entender os fundamentos neurais fundamentais e os processos psicológicos que impulsionam os indivíduos e seus comportamentos e pode elucidar a "Caixa preta" que é a mente humana (Shaw e Bagozzi, 2018).

Descobertas neurocientíficas fornecem informações exclusivas sobre indivíduos em geral e seus comportamentos que, de outra forma, não poderiam ser observados usando tradicionais abordagens. O uso de teoria e métodos neurocientíficos, e mais amplamente, abordagens psicofisiológicas, acrescentou e continuará a adicionar, valor único considerável para o campo de treinamento esportivo. O experimento traz à tona, a possibilidade e as vantagens de combinar técnicas tradicionais com técnicas neurocientíficas como forma de aprofundar o conhecimento científico, e isto passa a ser uma contribuição acadêmico do estudo.

Em termos práticos e gerenciais para gestores esportivos este estudo traz como contribuição a sugestão da incorporação de novas técnicas de treinamento, em especial para as cobranças de faltas e pênaltis que a cada dia se tornam mais importantes em todas as arenas esportivas.

O controle visual da atenção de um cobrador de penalidade antes do início da corrida é importante para a precisão de tiro subsequente e que métodos de estimulação prévios que ativem os neurônios espelhos bem como as intervenções de QE ajudaram com sucesso a experiência dos participantes na forma de direcionar sua atenção visual de forma ótima antes do pontapé de grande penalidade; primeiro alinhando o olhar com o alvo, objetivando a intenção e, em seguida, orientando a precisão do chute.

Limitações do estudo e sugestões de estudos futuros

Este estudo pelas suas características e dificuldades teve várias limitações que impossibilitam traçar generalizações. Por exemplo, não foi considerado se os jogadores eram destros ou esquerdos, não foi possível imitar as condições reais da pressão emocional que acontece em uma partida de futebol com o estádio cheio de espectadores, com amplo ruído e cantos das torcidas.

Vale ressaltar que o design do experimento se baseou num grupo comparativo com um grupo igual não estimulado, cuja seleção foi feita de forma randômica, sem considerar diferentes capacidades e habilidades individuais dos jogadores.

Pesquisas futuras deverão avançar mais no sentido de buscar respostas emocionais mais profundas dos jogadores e suas influências bem como promover a nossa compreensão do separado e papel cumulativo das fixações de pontaria e execução em pontapés de grande penalidade; o efeito da pressão emocional sobre o sistema visual motor, e diferentes formas de treinamento objetivando um melhor planejamento e controle da habilidade e principalmente a utilidade das intervenções de treinamento baseadas no sistemas sensoriais em especial o sistema visual dos grandes esportistas em geral.

CONCLUSÃO

O objetivo deste estudo foi de analisar a performance de jogadores profissionais de futebol chutando pênaltis, previamente influenciados ou estimulados emocionalmente antes da sessão chutes a gol.

Para tanto, utilizamos para tanto as respostas psicofisiológicas do seguimento ocular (eye tracker), combinando com uma pesquisa qualitativa de auto relato dos jogadores, buscando diferenças de perfis e padrões de eficácia e conversibilidade dos pênaltis em gols.

Desta forma chegamos as conclusões de nossas hipóteses e principais contribuições do experimento:

H₁ - O comportamento visual possibilita avaliar padrões de eficácia na conversão dos pênaltis em gols. ACEITA. A utilização do eye-tracker nos possibilitou analisar o padrão

visual e sua eficácia na conversão dos pênaltis em gols. Ainda, nos deu possibilidade de avaliar padrões de comportamentos dos chutes convertidos e falhos.

H₂ - A prévia estimulação dos neurônios espelho proporciona um aumento de conversibilidade dos pênaltis. ACEITA. O grupo A estimulado demonstrou uma performance maior na conversão de gols. A motivação, atenção, e concentração técnicas ligadas ao sistema de treinamento QE, demonstraram sua utilidade convertendo 57 gols em 60 possíveis enquanto que o grupo controle apenas converteu 37 gols.

REFERÊNCIAS

- 1-Bardin, L. *Análise de Conteúdo*. Lisboa, Portugal. Edições 70. 2009.
- 2-Carlos, L. C. *Análise Comparativa de Escores em Cobranças de Pênalti Entre Situações de Final de Jogo e as Demais Situações no Futebol de Campo: Colaborações da Psicologia do Esporte. Trabalho de Conclusão de Curso de Bacharelado em Educação Física. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Instituto de Biociências de Rio Claro*. 2012.
- 3-Carver, C.S.; White, T.L. Behavioral inhibition, behavioral activation and affective responses to impending reward and punishment: The BIS/BAS Scale; *Journal of Research in Personality*. Vol. 67. p.319-333. 1994.
- 4-Causser, J.; Bennett, S. J.; Holmes, P. S.; Janelle, C. M.; Williams, A. M. Quiet eye duration and gun motion in elite shotgun shooting. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 42. Num. 8. p. 1599-1608. 2010.
- 5-Cavalheiro E., A nova convergência da ciência e da tecnologia. *Novos Estudos*. Vol. 78. p. 23-30. 2007. Doi: 10.1590/S0101-33002007000200004
- 6-Cruz, J; Viana, M. Treino de imaginação e visualização mental. In Cruz, J. (Ed). *Manual de Psicologia do Desporto*. p.627-648. Braga. Sistemas Humanos e Organizacionais. 1996.
- 7-Driskell, J. E.; Copper, C.; Moran, A. Does mental practice improve performance? *Journal of Applied Psychology*. Num. 79. p.481-492. 1994.
- 8-Evans, L; Jones, L.; Mullen R. An imagery intervention during the competitive season with an elite rugby union player. *The Sport Psychologist*. Num. 18. p.252-271. 2004.
- 9-Eysenck M. W.; Derakshan N.; Santos R.; Calvo M. G. Anxiety and cognitive performance: attentional control theory. *Emotion*. Num. 7. p.336-353. 2007.
- 10-Fadiga, L.; Buccino, G; Craighero, L.; Fogassi, L.; Gállese, V; Pavesi, G. Corticospinal excitability is specifically modulated by motor imagery: a magnetic stimulation study. *Neuropsychologia*. Num. 37. p.147-158. 1999.
- 11-Figner, B.; Murphy, R. O. Using skin conductance in judgment and decision making research. In M. Schulte-Mecklenbeck, A. Kuehberger, & R. Ranyard (Eds.), *A handbook of process tracing methods for decision research*. p. 163-184. 2011.
- 12-FIFA, Federation Internationale de Football Association. O primeiro pênalti da história, 2018. Disponível em: <<http://pt.fifa.com/newscentre/features/news/newsid=1714967/index.html>> Acesso em: 10/06/2018.
- 13-Furley, P.; Dicks, M.; Stendtkke, F.; Memmert, D. Get it out the way. The wait's killing me, hastening and hiding during soccer penalty kicks. *Psychology of Sport and Exercise*. Vol. 13. Num. 4. p.454-465. 2012.
- 14-Gray, J. A. The psychophysiological basis of introversion-extraversion. *Behavior Research and Therapy*. Num. 8. p. 249-266. 1970.
- 15-Gray, J. A. Perspectives on anxiety and impulsivity: a commentary. *Journal of Research in Personality*. Vol. 21. Num. 4. p.493-509. 1987.
- 16-Gregg, M., Nederhof, E.; Hall, C. The imagery ability, imagery use and performance relationship. *The Sport Psychologist*. Num. 19. p. 93-99. 2005.
- 17-Gog, T., Paas, F., Marcus, N., Ayres, P.; Sweller, J. The Mirror Neuron System and Observational Learning: Implications for the Effectiveness of Dynamic Visualizations.

- Educational Psychology Review. Num. 21. p. 21-30. 2009.
- 18-Goldberg, J.H.; Kotval, X.P. Eye movement-based evaluation of the computer interface. In: S.K. Kumar (Ed.). *Advances in Occupational Ergonomics and Safety*. Amsterdam: ISO Press. 1998. p 529-532.
- 19-Hair, J.F.; Black, W.; Babin, B.J.; Anderson, R.E.; Tatham, R.L. *Análise Multivariada de Dados*. 6ª edição. Porto Alegre. Bookman. 2009. p.688.
- 20-Holmes, R.; Collins, D. Functional equivalence solutions for problems with motor imagery. In I. Cockerill (Ed.), *Solutions in sport psychology*. London. Thomson. 2002. p.120-140.
- 21-Jacob, R.; Karn, K. The mind's eye, Cognitive and Applied Aspects of Eye Movement Research. Commentary on Section 4: Eye tracking in human-computer interaction and usability research: Ready to deliver the promises. North-Holland. 2003.
- 22-Jordet, G. Why do English players fail in soccer penalty shootouts? A study of team status, self-regulation, and choking under pressure. *Journal of Sports Sciences*. Num. 27. p.97-106. 2009.
- 23-Jordet, G.; Elferink-Gemser, M. T. Stress, coping, and emotions on the world stage: The experience of participating in a major soccer tournament penalty shootout. *Journal of Applied Sport Psychology*. Num. 24. p. 73-91. 2012.
- 24-Jordet, G.; Hartman E.; Visscher, C.; Lemmink, K.A. Kicks from the penalty mark in soccer: the roles of stress, skill, and fatigue for kick outcomes, *Journal of Sports Science*. Vol. 15;25. Num. 2. p.121-129. 2007. Doi: 10.1080/02640410600624020.
- 25-Jordet, G.; Hartman, E.; Sigmundstad, E., Temporal Links to Performing Under Pressure in International Soccer Penalty Shootouts, *Psychology of Sport and Exercise*. Vol. 10. Num. 6. p.621-627. 2009.
- 26-Kim, S.; Lee, S.; Gaze Behaviour of Elite Soccer Goalkeeper in Successful Penalty Kick Defense, *International Journal of Applied Sports Science*. Vol. 18. Num. 1. p. 96-110. 2006.
- 27-Mattos, P.; Serra-Pinheiro, M.A.; Rohde, L.A; Pinto, D. Apresentação de uma apresentação de uma versão em português para uso no Brasil do instrumento de MTA-SNAP-IV de avaliação de sintomas de transtorno do déficit de atenção/hiperatividade e sintomas de transtorno desafiador e de oposição. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*. Vol. 28. Num. 3. p.290-297. 2006.
- 28-Memmert, D.; Hüttermann, S.; Hagemann, N.; Loffing, F.; Strauss, B. Dueling in the penalty box: Evidence-based recommendations on how shooters and goalkeepers can win penalty shootouts in soccer. *International Review of Sport and Exercise Psychology*. Vol. 6. Num. 1. p.209-229. 2013.
- 29-Murphy, S., Nordin, S. M.; Cumming, J. Imageiy in sport, exercise and dance. In T.Hom (Ed.), *Advances in sport and exercise psychology*. Champagne, IL. Human Kinetics. 3rd edition. 2008. p. 297-324.
- 30-Passos, P.; Araújo, D. Treino Psicológico: Imaginação como uma capacidade poderosa. *Treino Desportivo*. Num. 7. p.30-38. 1999.
- 31-Piras, A.; Vickers, J. N. The effect of fixation transitions on quiet eye duration and performance in the soccer penalty kick: Instep versus inside kicks. *Cognitive Processing*. Vol. 12. Num. 3. p.245-255. 2011. Doi:10.1007/s10339-011-0406-
- 32-Rainer, K.; Pollatsek, A. *The psychology of reading*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1989.
- 33-Ramachandran, V.S. Mirror Neurons and imitation learning as the driving force behind "the great leap forward" in human evolution, Edge Foundation, 2000. Disponível em <www.edge.org/q2006/q06-index.html>. Acesso em 21/10/2018.
- 34-Redish, A. D.; Mizumori, S. J. Y. Memory and decision making. *Neurobiology of Learning and Memory*. Num. 117. p.1-3. 2015.

35-Rizzolatti, G.; Craighero, L. The mirror-neuron system. Annual Review of Neuroscience. Vol. 27. 2004. p.169-192.

36-Shaw, S.D.; Bagozzi, R P. The neuropsychology of consumer behaviour and marketing, Sociological Consumer Psychology. Num. 1. p.22-40. 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/arcp.1006>>

37-Smith, D.; Wright, C.; Allsopp, A.; Westhead, H., It's All in the Mind: PETTLEP based Imagery and Sports Performance. Journal of Applied Sport Psychology. Num. 19. p. 80-92. 2007.

38-Tani, G.; Freudenheim, A. M.; Júnior, C. M.; Côrrea, U. C. Aprendizagem Motora: tendências, perspectivas e aplicações. Revista Paulista de Educação Física de São Paulo. Num. 18. p.55-72. 2004.

39-Tamorri, S. Neurociências y deporte: psicología deportiva, procesos mentales del atleta. Barcelona: Editorial Paidotribo, 2004.

40-Timmis, M. A.; Turner, K.; Paridon, K. N., Visual Search Strategies of Soccer Players Executing a Power vs. Placement Penalty Kick. PLoS ONE. Vol. 9. Num. 12. p.1-16. 2014.

41-Tobii, Studio User's Manual Version 3.4.5 2018. Disponível em: <<https://www.tobii.com/siteassets/tobii-pro/user-manuals/tobii-pro-studio-user-manual.pdf>>. Acesso em 15/12/2018

42-Vickers, J. N. Gaze control in putting. Perception. Vol. 21. Num. 1. p.117-132. 1992. Doi: 10.1068/p210117

43-Vine S.J.; Wilson M.R. Quiet eye training: effects on learning and performance under pressure. J Appl Sport Psychol. Num. 22. p.361-376. 2010.

44-Wood, G.; Wilson, M. R. Quiet-eye training for soccer penalty kicks. Cognitive Processing. 12. p.257-266. 2011.

Endereço para correspondência:
Jr. Sanchez Cerro 2098, Lima, Perú.

Recebido para publicação em 19/12/2018
Aceito em 26/01/2019