Artigo original Recebido em: 05/08/2022 Parecer emitido em: 10/08/2022

FERST, N.C.; MOURA, A.S.B. de; OLIVEIRA, A.C. de; MORO, V.L.; Padrão visual de atletas de revezamento 4x100 m durante a ação de passagem de bastão. **Coleção Pesquisa em Educação Física**, Várzea Paulista, v.21, n.02, p.109-116, 2022. ISSN; 1981-4313.

PADRÃO VISUAL DE ATLETAS DE REVEZAMENTO 4X100 m DURANTE A AÇÃO DE PASSAGEM DE BASTÃO

Nilton Cesar Ferst[1,2,3]
Ananda Suellen Barbosa de Moura[4]
Alessandra Corrêa de Oliveira[4]
Vanderson Luis Moro[5]

[1]Secretaria de Estado de Educação e Desporto do Amazonas – SEDUC AM.
[2]Confederação Sulamericana de Atletismo – Consudatle.
[3]Universidade Paulista – UNIP Manaus AM.
[4]Secretaria Municipal de Educação - Manaus, Amazonas – Brasil.
[5]Instituto Federal do Amazonas, Presidente Figueiredo, Amazonas – Brasil

RESUMO

Este trabalho teve como elemento de estudo o rastreamento do olhar em atletas da modalidade de revezamento 4x100 m no momento exato da passagem do bastão, com o objetivo de investigar a existência de um padrão visual destes atletas. A pesquisa, sendo em estudo transversal foi realizada com 10 tomadas de filmagens do momento exato da passagem do bastão no terceiro setor da pista de revezamento, sendo esta filmagem feita com o auxílio de uma câmera GoPro Hero 3+ fixada em um capacete de ciclismo. A avaliação das filmagens para detecção da atenção visual foi feita por 14 atletas voluntários. Assim com um total de 140 análises com o auxílio do software Open Gaze Mouse (OGAMA) e do dispositivo para rastreamento do olhar Eye Tribe, não foi identificado um padrão visual entre os atletas, mesmo tendo que 26,43% das atenções visuais foram para a mão do atleta na filmagem, porém ouve outros oito locais que foram identificados no momento da passagem, demostrando que estímulos externos e/ou o baixo foco atencional podem interferir no momento da passagem do bastão. Encontramos como o tempo médio das fixações de 379m/s e de 483 m/s como tempo médio das duas últimas fixações válidas, descartando assim, por não haver diferença significativa (p-value=0,07 com 95% de nível de significância), um tempo atencional maior nas fixações mais importantes para a tarefa.

Palavras-chave: Atenção Visual. Revezamento. Eye Tribe.

VISUAL STANDARD OF 4X100 m RELAY ATHLETES DURING STICK PASS ACTION

ABSTRACT

This work had as an element of study the tracking of the gaze in athletes of the 4x100 m relay modality at the exact moment of the baton handover, with the objective of investigating the existence of a visual pattern of these athletes. The research, being a cross-sectional study, was carried out with 10 filming shots of the exact moment of the baton passing in the third sector of the relay track, this filming being made with the aid of a GoPro Hero 3+ camera attached to a cycling helmet. The evaluation of the footage to detect visual attention was performed by 14 volunteer athletes. With a total of 140 analyzes using the Open Gaze Mouse (OGAMA) software and the Eye Tribe eye tracking device, a visual pattern was not identified among the athletes, even though 26.43% of the visual attention went to the athlete's hand in the footage, however, there are eight other sites that were identified at the time of the passage, demonstrating that external stimuli and/or low attentional focus can interfere with the moment of passing the baton. We found the mean time of fixations of 379m/s and 483 m/s as the average time of the last two valid fixations, thus discarding, as there was no significant difference (p-value=0.07 with 95% significance level), more attentional time on the most important fixations for the task.

Keywords: Visual Attention. Relay. Eye Tribe.

INTRODUÇÃO

O atletismo é considerado um esporte completo, suas provas possibilitam a execução de gestos naturais do ser humano, tais como correr, andar, saltar, arremessar e todas as ações que fazem parte da herança motora do homem. A importância do atletismo é evidente, pois desde sua primeira edição dos jogos olímpicos na era antiga já possuíam provas desse esporte (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ATLETISMO - CBAt, 2020).

Atualmente, o atletismo é dividido em provas de pista, de campo, *cross country* e marcha atlética. Entre as provas de pistas estão as provas de revezamento 4x100m (4 atletas correndo ± 100 metros) e 4x400m (4 atletas correndo ± 400 metros). Essas provas são tão antigas que suas origens são atribuídas à Grécia Antiga onde um *bastão mensagem* (cartas) era passado de velocista para velocista até chegar ao local determinado. Posteriormente, as provas de revezamento foram retomadas em um evento de caridade organizada pela equipe do corpo de bombeiro de *New York* no ano de 1880 (CBAt, 2020).

No que se refere a execução da prova de revezamento 4x100m, esta é realizada por quatro atletas e em uma pista raiada, onde os competidores correm de posse de um bastão de alumínio fazendo a passagem para o corredor seguinte (CBAt, 2020). Observa-se que em contradição ao individualismo dominante dentro do atletismo, a afirmativa de que existe cooperativismo é forte no revezamento 4x100m onde todos os atletas são essenciais para a obtenção de um resultado satisfatório. Atualmente a área de passagem compreende um setor com 30 metros (CBAt, 2020).

A importância maior nessa prova é fazer com que o bastão pare o menor tempo possível durante as trocas. Durante a ação de passagem de bastão, a escolha da técnica a ser empregada (forma de passagem) depende exclusivamente do treinamento utilizado. Contudo, independente da técnica escolhida (alemã, francesa ou brasileira), as características gerais são as mesmas: após o comando de voz feito por quem entrega o bastão, o atleta receptor deve posicionar o seu braço em posição de recebimento. Após o braço estar na posição correta, o atleta passador deposita o bastão na mão do atleta receptor (CBAt, 2020).

Nesta ação específica de passagem de bastão, a necessidade do foco atencional é grande, pois a atenção visual é um processo que permite que sistemas biológicos e mecânicos (visão de máquina) selecionem as regiões mais relevantes de uma cena (SCHUTZ; BRAUN; GEGENFURTNER, 2011), por exemplo, na passagem do bastão, o foco atencional deve ser a mão do atleta que receberá o bastão. Segundo Toit *et al.* (2012), o desempenho visual é um fator importante na excelência esportiva e o envolvimento visual varia de acordo com as demandas ambientais associadas a esse esporte.

Desde a década de 80, com a retomada pelo interesse nos estudos sobre a s informações visuais (ELLIOTT, 1986), diversos estudos apresentam a importância sobre a atenção visual (GHASEMI *et al.*, 2009; SCHUTZ; BRAUN; GEGENFURTNER, 2011) e/ou o uso do modelo *Eye Tracking*, tais como: comparação das habilidades visuais entre árbitros de futebol novatos e especialistas (GHASEMI *et al.*, 2009), melhora das habilidades visuais em jogadores de rugby (TOIT *et al.,* 2012), a localização espacial ocupada pelos objetos no campo visual e as características do objeto a ser atendido e o controle dos olhos em esportes com bolas (VOBKUHLER *et al.*, 2008), dentre outros.

Além da atenção visual, a interação entre a visão e os movimentos oculares também são imprescindíveis, pois os movimentos dos olhos vão muito além da pura percepção. Conforme Gegenfurtner (2016), assim que agimos em nosso ambiente, o sistema oculomotor é acionado para fornecer informações para guiar nossas ações.

Desde o início dos estudos sobre atenção visual e movimentos oculares, muitas foram as mudanças sofridas pelos equipamentos e pelo método de avaliação de tais medidas. Atualmente existem equipamentos e métodos robustos para estas análises, tais como o scanner de olhos *eye tribe* e o *software Ogama* (VOBKUHLER *et al.*, 2008). Apesar da crescente evolução da tecnologia em diversos setores de pesquisa, o uso da tecnologia do *Eye Tracking* vem sendo cada vez mais frequente em trabalhos relacionados à atenção visual em diferentes áreas. No entanto, a aplicabilidade do rastreamento do olhar, ainda é pouco explorada no que se refere ao desempenho esportivo.

Em todas as práticas esportivas existem pontos focais que os atletas se atentam para se orientarem durante as suas execuções. Tais orientações na atenção são denominadas de voluntária e involuntária. Na orientação voluntária o estímulo ocorre de forma intencional, quando há um direcionamento (*top-down*) (POSNER; SNYDER, DAVIDSON, 1980) e quando a atenção tem um foco em determinada localidade ou objeto existe o desvio de atenção que é nomeado como endógeno ou intrínseco (POSNER; SNYDER, DAVIDSON, 1980). A orientação involuntária tem seu foco de atenção a qualquer tipo de estímulo do ambiente, não permanecendo um foco direcionado, mas há uma atenção reflexa de todos os estímulos proporcionados no local (*bottom-up*). Nesse caso, o desvio de atenção será denominado como exógeno ou extrínseco (SARTER; GIVENS, BRUNO, 2001).

Sabe-se que no momento em que a prova de revezamento 4x100 m acontece, surgem muitos estímulos irrelevantes, que podem vir a interferir no desempenho do atleta, momento este em que o sistema nervoso desempenha seu papel de esquematizar as informações, separando apenas os estímulos relevantes para serem tratados de maneira adequada. Essa esquematização ou processo para afunilar os estímulos para seus respectivos lugares é conhecido como atenção seletiva (PASHLER; JOHNSTON, RUTHRUFF, 2001).

A atenção seletiva pode ser considerada como um impulso utilizado para explorar o ambiente em busca do objeto de interesse e também para conservar a atenção em um elemento enquanto realiza uma tarefa específica. Esse chamado impulso ocorre quando algo realmente importante exige uma avaliação imediata, que é o caso da aproximação do atleta que irá executar a passagem para o atleta receptor.

O processo de afunilamento, como esclarece Pashler; Johnston e Ruthruff (2001), facilita a filtragem e interrompe os centros corticais superiores evitando que estes se esgotem de informações que não possam lidar (STEINMAN; STEINMAN, 1998). Pode-se entender que a atenção se denomina a um mecanismo neural facilitador no controle dos estímulos, que só irão ter sua devida importância no sistema nervoso (STEINMAN; STEINMAN, 1998).

Com base nos estudos supracitados, também com a falta de estudos da área específica no atletismo e considerando a importância histórica e atual da prova de revezamento, o presente trabalho teve como objetivo principal investigar a existência de um padrão visual em atletas de revezamento 4x100m no atletismo.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa caracteriza-se como um estudo transversal de caráter descritivo analítico. Este estudo seguiu rigorosamente as normas de pesquisa envolvendo seres humanos contidos na Declaração de Helsinki e nas diretrizes da resolução 196/96, por este motivo um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (T.C.L.E.) foi entregue aos pais dos atletas convidados, explicando os procedimentos que seriam realizados durante a pesquisa e solicitando a autorização da captura de imagens. Posterior ao termo, foi entregue aos participantes outro T.C.L.E. e somente a partir deste momento que foram realizadas as aquisições das imagens contendo as passagens de bastão, para posterior montagem da base de dados utilizada neste trabalho. O presente estudo teve seu projeto submetido e aprovado pelo CAAE: 43039621.5.0000.5512 da Universidade Paulista - UNIP com o número de parecer 4.561.118.

O presente estudo foi realizado em duas etapas. Inicialmente foram registadas as filmagens realizadas no primeiro setor de passagem do bastão em uma pista oficial localizada na Vila Olímpica da cidade de Manaus/AM, no turno vespertino. Para a coleta dos vídeos foram selecionados 4 atletas com experiência em provas de revezamentos. Estas filmagens foram coletadas no período de junho e julhol de 2019 e teve como finalidade gerar os vídeos utilizados na pesquisa com a intenção de aproximar-se mais da realidade das provas de revezamento.

Todas as cenas, que compõem a base de dados para posterior análise das atenções visuais foram feitas com o auxílio de uma câmera GoPro Hero 3+ (GoPro, Inc, Califórnia, EUA), que possui resolução de vídeo FULL HD (12 Megapixels), dimensões de largura, altura e profundidade respectivamente de 5,84x3,93x0,20cm fixada em um capacete de ciclismo de modelo "meia-casca" com regulagem no queixo e fabricado em material de Poliestireno Expandido (EPS) e Polipropileno Expandido (EPP).

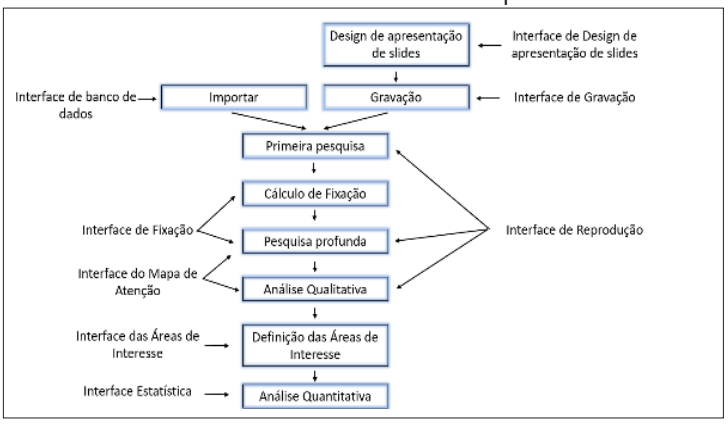
As tomadas foram realizadas no 1º setor de passagem da pista, que corresponde a transição da primeira curva para a primeira reta. Na execução desta etapa de captura de imagens, os atletas foram orientados quanto à forma na qual deveriam correr, pois os mesmos estariam com uma câmera fixada ao capacete, assim deveriam se atentar ao movimento correto da passagem do bastão ao velocista seguinte. Importante destacar que as filmagens foram realizadas quando a regra ainda previa o setor de passagem com 20 metros. Antes das filmagens utilizadas no presente estudo foram executadas algumas passagens de bastão para ajustar o capacete ao atleta e o posicionamento correto da câmera. Ao todo foram realizadas 30 passagens de bastão com o passador e o receptor escolhido de forma aleatória, com um intervalo entre 3 e 5 min entre as filmagens. Após a coleta foram selecionados os 10 melhores vídeos para compor o experimento.

No segundo momento, 14 atletas voluntários, com idade média de 16,21 ± 1,42 anos, e com média de 2,3 ± 0,5 anos de prática na modalidade de atletismo, foram submetidos a uma avaliação da atenção visual no momento da passagem do bastão. Para a avaliação da participação no estudo foram adotados os seguintes critérios: o atleta deveria ter idade superior a 14 anos; ser praticante da modalidade de revezamento, com conhecimento a respeito da prova; mostrar interesse em contribuir com os experimentos e apresentar os termos de assentimento e consentimento livre e esclarecido assinados.

A partir das cenas coletadas foi montada uma sequência de apresentação com 22 slides distribuídos da seguinte forma: primeiro slide com um texto sobre o que viria a seguir; segundo slide alertando que o vídeo 1 iria iniciar; terceiro slide com o primeiro vídeo. Após isso uma sequência de slides com os alertas e depois com os vídeos e, para finalizar, um slide de agradecimento avisando sobre o término da pesquisa. Foi preparado 10 vídeos diferentes com os momentos de passagem do bastão. O primeiro e último slide tinham a duração de 6 segundos, os slides de alerta tinham 3 segundos de exposição e os slides com vídeo tinham o tempo de 9 segundos de duração.

Para analisar a atenção visual dos participantes foi utilizado um computador Acer modelo E5-571-598P (*Acer Incorporated*, Nova Taipé, Taiwan), o software de código aberto *OGAMA - Open Gaze and Mouse Analyzer* (VOBKUHLER *et al.*, 2008), desenvolvido em linguagem de programação C#.NET que trabalha com pré-processamento e gravação das imagens que são os dados do olhar do utilizador, além disso, existe a criação dos mapas de atenção e a definição das áreas de interesses baseados no rastreamento dos olhos do usuário do sistema. O software utiliza um algoritmo de detecção do olhar e um cálculo de fixação baseados nas cenas pré-definidas que são apresentadas pelo software do equipamento. O *The Eye Tribe* foi o equipamento utilizado para o rastreamento e mapeamento do olhar, medindo as posições e os movimentos dos olhos por meio de um sensor infravermelho. O fluxo de trabalho do OGAMA é descrito na figura 1.

Figura 1 - Fluxo de trabalho do OGAMA com as interfaces de esporte.



Fonte: (Adaptado de VOBKUHLER *et al.*, 2008).

Os experimentos com os atletas foram realizados em laboratório, sempre um por vez, com posicionamento de 57 cm de distância da tela do computador. Logo após o procedimento de posicionar o atleta, o hardware *The Eye Tribe* efetuou a calibragem e o mapeamento do olhar de cada um dos participantes através de pontos que surgiam na tela do computador. O avaliado deveria seguir o caminho feito por estes pontos sem mover a cabeça, apenas com olhar para que houvesse a calibragem adequada dos olhos. Com o equipamento devidamente calibrado, o participante era orientado a assistir à sequência de imagens na condição de atleta que faria a entrega do bastão.

Após a calibragem, o caminho do olhar de cada atleta foi monitorado pelo software *Ogama* (VOBKUHLER *et al.*, 2008) em conjunto com *Eye Tribe*. Com os dados do monitoramento foi possível mensurar para onde cada avaliado direcionou o olhar durante a exibição das cenas e também onde a atenção de cada um permaneceu por mais tempo, ou seja, o tempo de fixação em um determinado ponto no momento da tomada de decisão da ação de passar o bastão.

Para estabelecer um possível padrão do olhar dos atletas em análise no momento da ação da passagem do bastão foram consideradas áreas de possível interesse. Assim foram elencadas a divisão do corpo dos atletas em cenas das filmagens: braço, antebraço, cotovelo, mão, cabeça, ombro, tronco, pernas e pista, uma vez que o software não diferencia o atleta filmado do ambiente apresentado na cena, trabalhando apenas com coordenadas nos eixos x e y. O programa detecta as fixações procurando sequências de medições do ponto de vista que permanecem relativamente constantes (VOBKUHLER *et al.*, 2008).

Para padronização da análise do experimento, o momento determinado para se verificar o ponto focal foi o exato momento da passagem do bastão, ou seja, quando o atleta passador colocava o bastão na mão do atleta receptor. A informação se a passagem de bastão ocorreu dentro ou fora do setor de passagem não foi objetivo de estudo. Para efeito de análise foram descartadas as duas primeiras fixações (início da corrida) e as fixações após a passagem do bastão.

Os procedimentos estatísticos foram realizados no pacote estatístico Action Stat versão 3.7 para Windows. A estatística descritiva de medidas de tendência central (média), de variabilidade (desvio-padrão) e Test t foi realizada para apresentação dos dados.

RESULTADOS

Na tabela 1 são apresentadas a frequência das regiões analisadas (braço, antebraço, cotovelo, mão, cabeça, ombro, tronco, pernas e pista) no momento em que os voluntários estabeleceram o ponto focal durante a passagem do bastão.

Tabela 1 - Frequência observada das regiões analisadas durante a passagem de bastão.

Região	Mão	Pernas	Pista	Tronco	Antebraço	Cotovelo	Ombro	Braço	Cabeça
n	n=37	n=24	n=20	n=19	n=18	n=10	n=6	n=5	n=1
%	26,43%	17,14%	14,29%	13,57%	12,86%	7,14%	4,29%	3,57%	0,71%

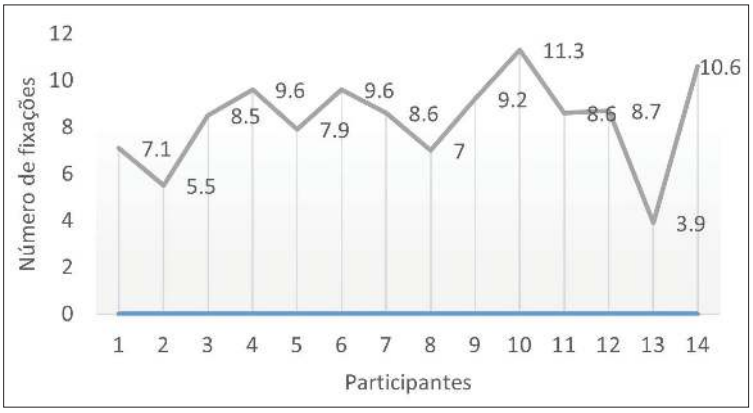
Fonte: elaborado pelos autores.

Observa-se que o maior número de visualizações foi direcionado para a mão do atleta no momento da passagem, o que corresponde a 26,43% (n=37 visualizações) do total das 140 visualizações. Os demais focos de atenção foram, em ordem decrescente: as pernas (17,14%, n= 24 visualizações), a pista (14,29%, n= 20 visualizações), o tronco (13,57%, n=19 visualizações), o antebraço (12,86%, n=18 visualizações), o cotovelo (7,14%, n= 10 visualizações), o ombro (4,29%, n=6 visualizações), o braço (3,57%, n=5 visualizações) e a cabeça (0,71%, n= 1 visualização).

Quanto aos locais de ponto focal no ato da passagem, não foi observada diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre o local mão e os demais locais para afirmar que o ponto focal mão, que é o correto na ação de passagem de bastão, foi o mais buscado na ação de passagem.

Sobre a análise das fixações dos 10 vídeos investigados no presente estudo foi possível observar que os voluntários necessitaram em média de 8,29 fixações para executar a tarefa. Observa-se que apenas um voluntário teve uma média muito baixa em relação aos demais (gráfico 2). Como já exposto, as duas primeiras e as últimas fixações após a passagem do bastão foram descartadas da análise. A nível de definição, a fixação visual ocorre quando os olhos e a cabeça não se movem por tempo superior a 40 ms, fixos em um único ponto focal de interesse.

Figura 2 - Quantidade média de fixações visuais por voluntário durante cada vídeo.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O tempo médio de duração de cada fixação foi de 379 ms (± 151,53 ms). Analisando apenas o tempo médio das duas últimas fixações válidas, fixações que definem o momento da passagem do bastão, empiricamente as mais importantes, encontramos um tempo médio de duração de fixação de 483 ms. O que para esses valores não há diferença significativa na análise conduzida nível de significância de 95% com *p-value* = 0.07, com o qual podemos descartar que existe um tempo atencional maior nas fixações mais importantes durante a ação, caracterizando dessa forma um nivelamento a nível de importância em todas as fixações.

DISCUSSÃO

A atenção visual desempenha um papel essencial nas tarefas diárias e ainda mais nas atividades esportivas que buscam resultados ou desempenho. Em relação a análise da atenção visual no presente estudo foi verificado que houve um maior número de visualizações (26,43%, n=37) em direção a mão do atleta durante a passagem do bastão. Fato este que corrobora com a descrição técnica da passagem de bastão nos revezamentos para que não venha a ocorrer uma infração à regra da prova (CBAt, 2020). Pode-se verificar também que outros pontos focais foram ressaltados com um grande número de observações, tais como as pernas (17,14%, n= 24), a pista (14,29%, n= 20) e o tronco (13,57%, n=19). Uma das possíveis explicações pode ser pela proximidade visual das regiões investigadas durante a análise de imagens dinâmicas. Outra explicação pode ser o tempo de prática dos atletas **(±2,3 anos)**, fato este que corrobora com Ghasemi *et al*. (2009) quando verificaram que o tempo de experiência interfere nas decisões tomadas em um estudo com árbitros de futebol novatos e experientes.

Segundo Wilson; Vine e Wood (2009) destacam uma "forte dependência de informações visuais para tomada de decisão e planejamento de respostas em tarefas esportivas, questões lógicas dizem respeito a se e como a atenção visual é modificada sob ansiedade aumentada."

Contribuindo para o aprofundamento do assunto sobre profundidade da informação Oliveira; Oudejans e Beek (2009), utilizando atletas de basquetebol investigaram o ângulo da informação concluindo que o ângulo de elevação é uma fonte de informação relevante para a distância, que é provavelmente obtida com a propriocepção e o aparelho vestibular. Desta forma poderíamos pensar que atletas com estaturas diferentes ou muito diferentes podem ter alguma dificuldade no momento da passagem do bastão.

Há pesquisas que diferem quanto a quantidade de atenção necessária para visualizar o alvo e nas regras de conversão estímulo-resposta. Da mesma forma quanto a atenção visual sobre se as mudanças de atenção são direcionadas contra ou a favor de regiões atendidas anteriormente. Esta análise está relacionada a experiência do atleta na prova levando a compreensão de que quanto maior a experiência menor é a quantidade de atenção necessária para a execução da tarefa.

Existe também a hipótese de que mudanças nos estímulos ao longo do tempo ("transitórios") são propensas a capturar a atenção visual, especialmente quando ocorrem rapidamente (PASHLER; JOHNSTON; RUTHRUFF, 2001).

Em estudo similar, utilizou-se de um método para rastreamento dos movimentos do olhar, onde foram analisadas mulheres atletas de esportes com bolas (OLIVEIRA; OUDEJANS; BEEK, 2009). O objetivo da pesquisa foi investigar se os instantes iniciais da trajetória da bola são suficientes para a tomada de decisão, ou se há a necessidade de acompanhar continuamente para então decidir se tratava de uma bola alcançável ou não. Os resultados mostraram que há a possibilidade de respostas mais conclusivas, partindo de uma investigação mais detalhada com um número maior de participantes a serem avaliados. Relacionando esse estudo com a prova de revezamento podemos questionar qual é o momento ideal para o atleta passador olhar para a mão do atleta receptor. Deverá estar o foco atencional na mão desde a entrada no setor de passagem ou apenas após o comando de voz?

Ainda no âmbito de controle da atenção da visão, outro trabalho procurou testar as previsões da teoria de controle da atenção (ACT) usando o "olhar fixo" como medida do controle da atenção (FORTUNATO-TAVARES, 2008). Foram avaliados 10 jogadores de basquete do sexo masculino, com a média de idade de 20,3 anos. Para os testes os pesquisadores usaram o Eye Tracking para investigar se a ansiedade influenciaria no controle da atenção da visão durante arremessos de lance livre no basquete. Os resultados fornecem base para a ACT e sugerem que a ansiedade influência negativamente sobre o desempenho dos atletas e possivelmente ocasiona interrupções no controle da atenção, uma vez que os avaliados ao invés de manterem o olhar fixo em uma única área/alvo, dirigiam a atenção para outras áreas circundantes ao aro, mesmo que por períodos mais curtos.

Continuando nesta mesma linha de considerações, cabe mencionar outro estudo que buscou analisar a correlação entre atenção visual e a tomada de decisão (bio)ética durante a exibição de um filme (WILSON; VINE; WOOD, 2009). Os pesquisadores utilizaram o dispositivo Mobile Eye Tracking para investigar o padrão de busca e atenção visual de 3 (três) participantes mensurando o número de fixações em cada tomada de decisão, a duração média de cada fixação e os movimentos *sacádicos*. Apesar de uma amostra bem pequena, os resultados mostraram que os avaliados tiveram padrões de busca dos elementos visuais no filme bem semelhantes nos dois parâmetros principais analisados, que são mudança do foco visual e tempo de fixação em cada elemento da cena, dessa forma fica claro que o controle atencional também é um componente-chave no desempenho bem-sucedido de tarefas visomotoras (WILSON; VINE; WOOD, 2009).

Paralelo ao tema o uso das *janelas de mudanças de decisão,* também contribuem para um entendimento da questão, através da mensuração do processamento atencional durante a tomada de decisões. Na mesma linha de pensamento temos que a relevância da imagem é determinada por dois componentes: fatores descendentes orientados por tarefa em questão e de fatores de baixo para cima que destacam regiões de imagens diferentes de seu entorno. Este último é frequentemente referido como saliência visual.

Saliência visual é uma região de grande importância para segmentar a imagem a ser compreendida, para realizar busca visual e também compressão da imagem selecionada. Um modelo amplamente citado sobre os principais determinantes de onde olhamos postula que partes salientes da cena primeiro atraem nossa atenção e depois nosso olhar (SCHUTZ; BRAUN; GEGENFURTNER, 2011). Para Schutz; Braun e Gegenfurtner (2011) uma combinação de fatores determina para onde olhamos e que saliência visual, planos e valor são importantes contribuintes para o planejamento sacádico e os processos de seleção de alvos.

Referente ao número de fixações utilizadas pelos avaliados temos que as experiências já vivenciadas podem determinar e/ou direcionar as futuras ações (GHASEMI *et al.*, 2009). Mesmo com pouco tempo de treino na modalidade atletismo e na prova de revezamento (média de 2,3 ± 0,5 anos) percebesse um número baixo de fixações para a realização da tarefa proposta. Fixações por definição são uma gaze que permaneceu em um local (dentro do 1º ângulo visual), por um mínimo de 120 ms, ou 3 frames.

Ainda referente as fixações, os participantes apresentaram um tempo de duração médio de 379,21 milesegundos ± 151,53 ms. Os participantes apresentaram um tempo mínino de fixação de 165 ms., máximo de 999,5 ms com a amplitude de 834,5 ms. Através do Test t com nível de confiança de 95% obtivemos um P-valor de 2,08.

Em estudo realizado por Balcombe; Fraser e McSorley (2015), quando buscaram investigar a atenção visual em experimentos de escolha de múltiplos atributos, os resultados contradizem o que foi observado no presente estudo. Nesta pesquisa os resultados não demonstraram qualquer evidência convincente de que a atenção visual, em termos de quantidade e tempo das fixações tenha uma associação com a variação da escala encontrada.

Importante destacar negativamente os pontos focais diferentes da mão. Observa-se perna, troco, antebraço com um percentual alto de atenção durante a ação de passagem do bastão. E somente 37 pontos focais na mão de um total de 140, quando na verdade esse percentual deveria ser muito maior, pois para que ocorra uma passagem perfeita é necessário que todos os detalhes sejam considerados e, olhar para a mão de quem recebe, é importantíssimo. Resultados que, além de comprovar a eficiência dos mapas de saliência, pois destacam regiões da imagem que diferem drasticamente do objetivo maior da ação (TOIT, 2012), alertam para o foco atencional do atleta.

Através do estudo do mapa de saliências foi possível observar os pontos de fixações nas imagens estudadas. O módulo Saliência oferece ao experimentador a possibilidade de compare os caminhos de varredura humana (VOBKUHLER *et al.*, 2008). O uso de mapas de saliência encontra validade em outros estudos (OLIVEIRA; OUDEJANS, BEEK, 2009).

CONCLUSÃO

Recordando que a variável sobre a regra que trata sobre o local de passagem do bastão não foi controlada, ou seja, se a passagem foi válida ou não referente a área de passagem não foi controlada.

Com base nos estudos feitos fica evidente que a descoberta de conhecimento baseado em esporte é de grande importância para o aprimoramento dos atletas. Com esta pesquisa pode-se mostrar que a atenção visual dos atletas de revezamento 4x100 não é somente na mão do próximo velocista que receberá o bastão ou extremamente próxima da mão.

Podemos entender também que algumas variações na atenção do olhar na pista e nas pernas podem-se ser avaliadas como busca da mão na cena, assim os pontos focais finais sempre ficaram na região próximo ao local onde se localizava a mão do atleta.

Constatou-se uma grande variedade de busca visual para a realização da tarefa proposta. Pode-se entender essa resposta a pouca ou baixa experiência por parte dos atletas participantes da coleta, ao próprio experimento, ao uso dos equipamentos e também a presença dos pesquisadores e treinadores presentes a coleta.

Para resultados mais diversificados podem ser realizados trabalhos futuros com o intuito de diferenciar a atenção visual dos atletas federados e não federados, pode-se também relacionar a experiência dos atletas com o foco da atenção visual, utilizar *gimbal* para estabilização das filmagens e melhorar a análise feita pelos atletas, aumentar o *field-of-view* das filmagens para adquirir maior área de visão, utilização de outros

ângulos da filmagem. Também é possível realizar uma comparação sobre o ponto de fixação no momento da passagem de bastão e se a passagem foi realizada dentro da regra, ou seja, se foi uma passagem válida ou não.

Desta forma podemos observar que a pesquisa de desempenho esportivo baseado no rastreamento do olhar é de grande relevância, podendo gerar grandes possibilidades de diferenciais em campeonatos, olimpíadas, etc. podendo ser uma análise a ser incluída nos treinos dos atletas.

REFERÊNCIAS

BALCOMBE, K.; FRASER, I.; McSORLEY, E. Visual attention and atribute attendance inmulti-attribute choice experiments. **Journal of Applied Econometrics**.v.30, n.3, p447–467, 2015.

Confederação Brasileira de Atletismo. Origem do Atletismo. Disponível em: <http://www.cbat.org.br/atletismo/origem.asp. 2020>. Acesso em: 10 fev. 2021.

ELLIOTT, D. Continuous visual information may be important after all: a failure to replicate thomson (1983). **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance.** v. 12, n. 3, p.388-391, 1986.

FORTUNATO-TAVARES, T. Eye Tracking e Fonoaudiologia: teoria e práticas atuais. **Rev Soc Bras Fonoaudiol.** v.13, n.4, p.413-4, 2008.

GEGENFURTNER, K.R. The Interaction Between Vision and Eye Movements. **Perception.** v.45, n.12, p.1333-1357, 2016.

GHASEMI, A.; MOMENI, M.; REZAEE, M.; GHOLAMI, A. The Difference in Visual Skills Between Expect Versus Nocive Soccer Referees. **Journal of Human Kinetics.** v.22, n.1, p.15-20, 2009.

OLIVEIRA, R.F.; OUDEJANS, R.R.D.; BEEK, P.J. Experts Appear to Use Angle of Elevation Information in Basketball Shooting. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance.** v. 35, n. 3, p.750–761, 2009.

PASHLER, H.; JOHNSTON, J.C.; RUTHRUFF, E. Attention and performance. **Annual Review of Psychology**. v.52, n.1, p.629-651, 2001.

POSNER, M.; SNYDER, C.; DAVIDSON, B. Attention and detection of signals. **Journal of Experimental Psychology.** v.109, n.2, p.160-174, 1980.

SARTER, M.; GIVENS, B.; BRUNO, J.P. The cognitive neuroscience of sustained attention: where top-down meets bottom-up. **Brain Res. Rev.** v.35, n.2, p.146-160, 2001.

SCHUTZ, A.; BRAUN, D.I.; GEGENFURTNER, K.R. Eye movements and perception: A selective review. **Journal of Vision.** v.11(5), n.9, p.1-30, 2011.

STEINMAN, S.B.; STEINMAN, B.A. Vision and attention. I: Current molds of visual attention. **Optometry and Vision Science.** v.75, n.2, p.146-155, 1998.

TOIT, P.J.; et al. The effecct of sport specific exercises on the visual skills of rugby players. **World Academy of Science, Engeneering and technology**. v.71, n.1, p.2029-2032, 2012.

VOBKUHLER, A.; NORDMEIER, V.; KUCHINKE, L.; JACBS, A. M. OGANA: (Open Gaze and Mouse Analyzer): Open-sourse software designed to analuze eye and mouse movements in slideshow study designs. **Behavior Reserch Methods.** v.40, n.4, p.1150-1162, 2008.

WILSON, M.R.; VINE, S.J.; WOOD, G. The Influence of Anxiety on Visual Attentional Control in Basketball Free Throw Shooting. **Journal of Sport & Exercise Psychology**. v.31, n.2, p.152-68, 2009.

Avenida Paraiba, 700 Apto 1101 Torre Manhattan
São Francisco
Manaus/AM
69079-265