

ARTIGO ORIGINAL

ANÁLISE DO FEEDBACK VISUAL E AUDITIVO SOBRE A EFICIÊNCIA DO ARREMESSO DE SETE METROS EM ATLETAS DE HANDEBOL

¹Maria Amanda de Oliveira Santos²Wilson Viana de Castro Melo³Iberê Caldas Souza Leão

RESUMO

Introdução: O handebol é um esporte que exige altas demandas técnicas, táticas e físicas. Existem várias formas em que a bola pode ser arremessada no handebol, dentre elas, o arremesso de sete metros. Entretanto, no tiro de sete metros não se pode realizar um salto, desta forma, para uma melhor execução deste arremesso o executante normalmente procura transferir energia do contato do pé através da corrente cinética para a mão dominante, a fim de projetar a bola com velocidade e precisão. **Objetivo:** Investigar a influência do feedback visual e auditivo na execução do arremesso de sete metros, a partir das angulações dos membros superiores e inferiores, de atletas amadores, e do aumento da velocidade e aceleração da bola. **Metodologia:** Com a baliza demarcada com seis alvos, os sujeitos foram instruídos a realizar seis arremessos de sete metros como eram habituados, buscando acertar o alvo que lhe foi direcionado. Após esta ação, eram demonstrados para os sujeitos, um vídeo dele próprio executando o arremesso, e o vídeo de um atleta de alto rendimento executando o arremesso de sete metros, no qual os sujeitos eram informados a analisar os ângulos de seus membros superiores e inferiores, e tentar ajustá-los para realizar o arremesso da maneira que se aproximasse o máximo possível da execução do atleta renomado, repetindo mais seis arremessos. **Resultados e Discussão:** Os resultados indicaram que apenas a aceleração da bola e o ângulo do cotovelo obteve relevância estatística, e nenhuma melhoria da eficiência do arremesso (quantidade de acertos) no antes e após o feedback foi notada. **Conclusão:** Insinuando que o tipo de feedback realizado não parece ser a melhor forma de abordagem para ajustes da eficiência do arremesso de sete metros no handebol. **Palavras-chave:** Handebol, Feedback Esportivo, Pênalti, Biomecânica.

Endereço: Rua Quinze de Novembro, 320, Livramento, Vitória de Santo Antão.

^{1 2 3}Universidade Federal de Pernambuco.

^{1 2 3}Centro Acadêmico de Vitória

E-mail: ¹mariaamanda3@gmail.com | ²wilson.viana@ufpe.br | ³ibere.leao@ufpe.br

¹ORCID: 0000-0003-1457-1085

²ORCID: 0000-0002-0574-7336

³ORCID: 0000-0003-0457-2535

ANALYSIS OF VISUAL AND AUDITORY FEEDBACK ON THE EFFICIENCY OF THE SEVEN METERS THROW IN HANDBALL ATHLETES

ABSTRACT

Introduction: Handball is a sport that demands high technical, tactical and physical demands. There are several ways in which the ball can be thrown in handball, among them, the seven-meter throw. However, in the seven-meter shot, a jump cannot be performed, therefore, for a better execution of this shot, the performer normally tries to transfer energy from the contact of the foot through the kinetic current to the dominant hand, in order to project the ball with speed. and accuracy. **Objective:** To investigate the influence of visual and auditory feedback in the execution of the seven-meter throw, from the angulations of the upper and lower limbs of amateur athletes, and the increase in speed and acceleration of the ball. **Method:** With the goal marked with six targets, the subjects were instructed to perform six seven-meter throws in the way they were used to, seeking to hit the target that was directed to them. After this action, the subjects were shown a video of themselves performing the throw, and a video of a high-performance athlete performing the seven-meter throw, in which the subjects were informed to analyze the angles of their upper and lower limbs. , and try to adjust them to perform the throw in a way that would get as close as possible to the performance of the renowned athlete. Thus, repeating six more pitches. **Results and discussion:** The results indicated that only the ball acceleration and the elbow angle obtained statistical relevance, and no improvement in the shooting efficiency (number of hits) in the before and after the feedback was noticed. **Conclusion:** Insinuating that the type of feedback performed does not seem to be the best approach to adjust the efficiency of the seven-meter throw in handball.

Keywords: Handball, Sports Feedback, Penalty, Biomechanics.

INTRODUÇÃO

O handebol é um esporte que exige altas demandas técnicas, táticas e físicas, possuindo uma característica única em comparação com outros esportes de arremesso, que se configura na grande variação na forma como a bola é lançada (SKEJØ et al., 2019). De acordo com Werner S.L. e colaboradores (2003) o arremesso no handebol é um gesto complexo e rápido. Já o arremesso

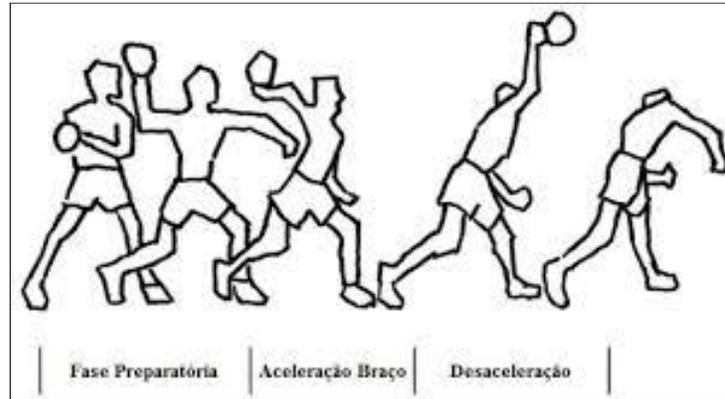
com apoio ou arremesso de sete metros pode ser caracterizado mediante a três fases, sendo elas: fase preparatória, aceleração do braço e fase de desaceleração, conforme podemos observar na figura 1 (TILLAAR; ETTEMA, 2007).

Visto que, no tiro de sete metros não se pode realizar um salto, por conta das regras do handebol; dessa forma, para uma melhor execução deste arremesso o executante normalmente

procura transferir energia do contato do pé através da corrente cinética para a mão dominante, a fim de projetar a bola

com velocidade e precisão, (BOURNE et al., 2010; apud BARTLETT, 1999^a; BARTLETT, 1999^b).

FIGURA 1: Arremesso com apoio, utilizado no tiro de sete metros do handebol



Fonte: Tillaar e Ettema, 2007.

Segundo Tillaar e Ettema (2007), algumas características que devem ser levadas em consideração na execução do tiro de sete metros são, o contato do pé frontal, rotação externa máxima do ombro, rotação interna máxima e liberação da bola, pois a velocidade máxima de rotação interna do ombro e a amplitude de movimento na extensão do cotovelo, podem ser relevantes para um alto desempenho no arremesso de sete metros no handebol, enquanto as correlações com as funções do tronco e membros superiores não foram encontradas. Logo, se faz necessário um treinamento específico para a execução apropriada do arremesso de sete metros,

e para isso, um método imprescindível para melhoramento de qualquer tipo de treinamento é o uso do feedback.

Dentre os tipos de feedback, encontramos o feedback intrínseco ou sensorial surge como consequência natural da produção de movimento (MAGILL, 2000), e o feedback extrínseco ou aumentado é fornecido ao aprendiz através de fontes externas, onde ele absorve este feedback pelos seus sistemas sensoriais, sendo eles: visão, olfato, tato e audição (SCHMIDT; WRISBERG, 2001). Desta forma, de acordo com o estudo de Benjaminse et al., (2017), a partir de seus resultados positivos com o uso do feedback, infere-

se que o uso do feedback direto aparenta ter maior eficácia para adquirir o aprendizado necessário para os esportes. Diante do que foi exposto, são encontrados poucos trabalhos na literatura que analisam a biomecânica do tiro de sete metros, desta forma este trabalho busca acrescentar na literatura maiores descobertas sobre esta temática, além de procurar melhorar a performance do tiro de sete metros em atletas por meio de uma ferramenta simples, ou seja, o feedback.

MÉTODO

Este é um estudo transversal observacional descritivo, feito através de uma análise quantitativa, cuja população foram atletas amadores de handebol (n=8), do sexo masculino, que possuem no mínimo 4 anos de prática na modalidade, com idade maior que 18 anos, residentes na cidade de Vitória de Santo Antão – PE e sendo a amostra selecionada por conveniência. Número do comitê de ética: 54240121.3.0000.5208.

A coleta foi realizada na quadra desportiva do CAV (Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão), ocorrendo em duplas, ou trios de atletas, onde

inicialmente, um atleta de cada vez, realizou um aquecimento com duração de 5 minutos, logo após foi feita a filmagem de doze arremessos de sete metros por atleta, sendo destes, seis arremessos antes do feedback e mais seis arremessos após o feedback.

A respectiva análise de movimento foi coletada através de uma câmera SONY HDR-CX405, decorrente da gravação do movimento pelo plano sagital mediano, por meio de uma análise bidimensional (2D), com a câmera posicionada a uma distância de 8,00 metros, perpendicular à marca do arremesso de 7 metros, com frequência de captura de 60 Hz e fixa em um tripé na altura de 1,20 metros, averiguada através do programa Skilspector, rastreando a posição dos marcadores nas seguintes marcas anatômicas: ombro (ponta lateral do acrômio), cotovelo (epicôndilo lateral do braço de arremesso), punho (processo estilóide da ulna), quadril (trocanter maior), joelho (epicôndilo lateral) e tornozelo (maléolo lateral). A baliza era demarcada com seis alvos, possuindo 60 cm de diâmetro cada, em que os atletas foram instruídos a acertar o determinado alvo por arremesso, sendo no arremesso 1,

acertar o alvo 1, no arremesso 2, acertar o alvo 2, e assim sucessivamente, até o arremesso 6.

Logo após a realização dos primeiros seis arremessos, foram mostrados aos atletas os seguintes vídeos: primeiramente, o dele próprio executando o arremesso de sete metros, no qual lhe foram dados comandos para observar os ângulos de seus membros superiores e inferiores, e logo após, foi exibido o vídeo de um atleta experiente realizando o arremesso de sete metros, cujos voluntários foram instruídos a visualizar as diferenças do posicionamento dos seus membros superiores e inferiores com relação aos do atleta experiente. Desta forma foi realizada uma intervenção por meio do feedback visual e auditivo com o intuito de ajustar o posicionamento dos

membros superiores e/ou inferiores. E imediatamente após o feedback, o atleta repetiu mais seis arremessos, buscando ajustar seus membros o mais próximo possível do arremesso do atleta experiente. Foi permitida a visualização do vídeo do atleta experiente novamente após a informação do feedback, caso o atleta voluntário solicitasse, antes de repetir os seis novos arremessos.

Para análise das variáveis velocidade e aceleração da bola, foi utilizado o test t Student pareado, pois os dados apresentaram uma distribuição normal. Para as demais variáveis, ângulo do cotovelo, ângulo do quadril e ângulo do joelho, foi utilizado o test de Wilcoxon pareado.

RESULTADOS

TABELA 1 – DADOS DOS SUJEITOS

Sujeito	Idade (anos)	Estatura (cm)	Massa Corporal (kg)	Posição de jogo	Tempo de prática na modalidade (anos)
1	23	181	70	Armador esquerdo	08
2	23	182	89	Armador direito/pivô	09
3	24	175	84	Armador central	09
4	22	168	57	Ponta direita	07
5	23	165	68	Ponta direita	09
6	27	173	75	Armador esquerdo	12
7	27	177	92	Pivô	10
8	21	170	60	Ponta esquerda	7

*A tabela 1 demonstra uma descrição detalhada dos dados dos sujeitos avaliados.

TABELA 2 – VALORES MÉDIOS DAS VARIÁVEIS ANTES E DEPOIS DO FEEDBACK

Variáveis	Antes	Depois	P
Velocidade (m/s ²)	11.07±2,17	10.82±1,52	0,4590
Aceleração (m/s)	120,80±49,12	146,60±60,01	0,0008*
Ângulo do cotovelo (°)	166,00±60,01	182,90±58,22	0,006*
Ângulo do quadril (°)	182,06±16,30	178,50±29,09	0,2776
Ângulo do joelho (°)	206,01±24,69	202,09±74,31	0,3917

*diferença estatística. Os valores estão apresentados por meio de média e desvio padrão.

Na tabela 2, se observa os valores das variáveis apresentados através de média ± desvio padrão, com p valor da estatística do teste. Os dados revelam que houve uma diferença significativa para a aceleração da bola e ângulo do

cotovelo. Enquanto, para a velocidade da bola, e ângulos do quadril e joelho, não houve diferença estatística.

Com relação à precisão dos lançamentos dos atletas, não houve diferença relevante nas quantidades de

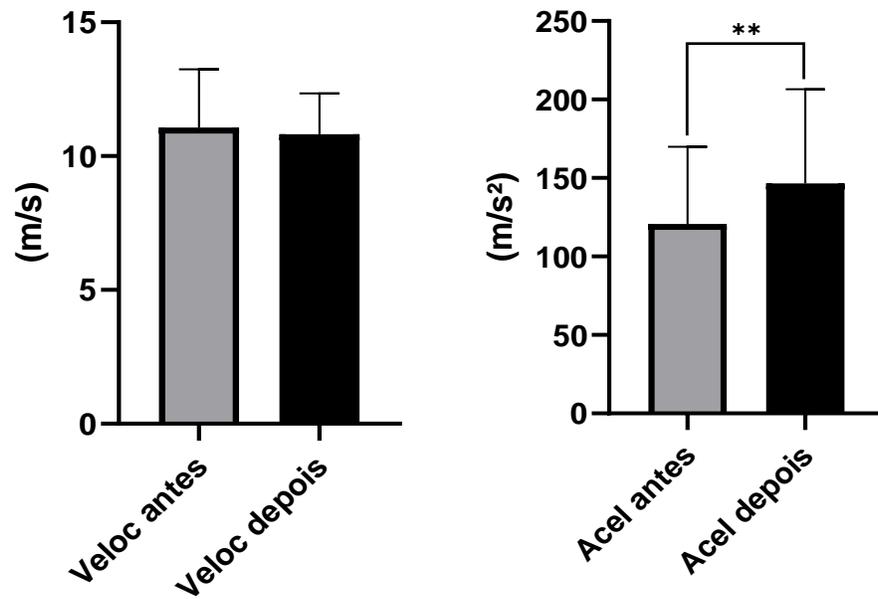
acertos nos alvos, dos momentos antes do feedback e depois, exceto do sujeito 3. Indicando que o feedback não foi efetivo com relação à melhoria dos acertos nos lançamentos (tabela 3).

TABELA 3 – NÚMERO DE ACERTOS NOS LANÇAMENTOS

Sujeitos (n=8)	Acertos	
	Antes	Depois
1	1	1
2	4	1
3	3	4
4	2	2
5	1	1
6	2	2
7	5	1
8	3	3

Na figura 3, podemos verificar que apenas a variável aceleração demonstrou relevância estatística, antes e depois do feedback.

FIGURA 2- Variáveis cinemáticas – Velocidade e Aceleração



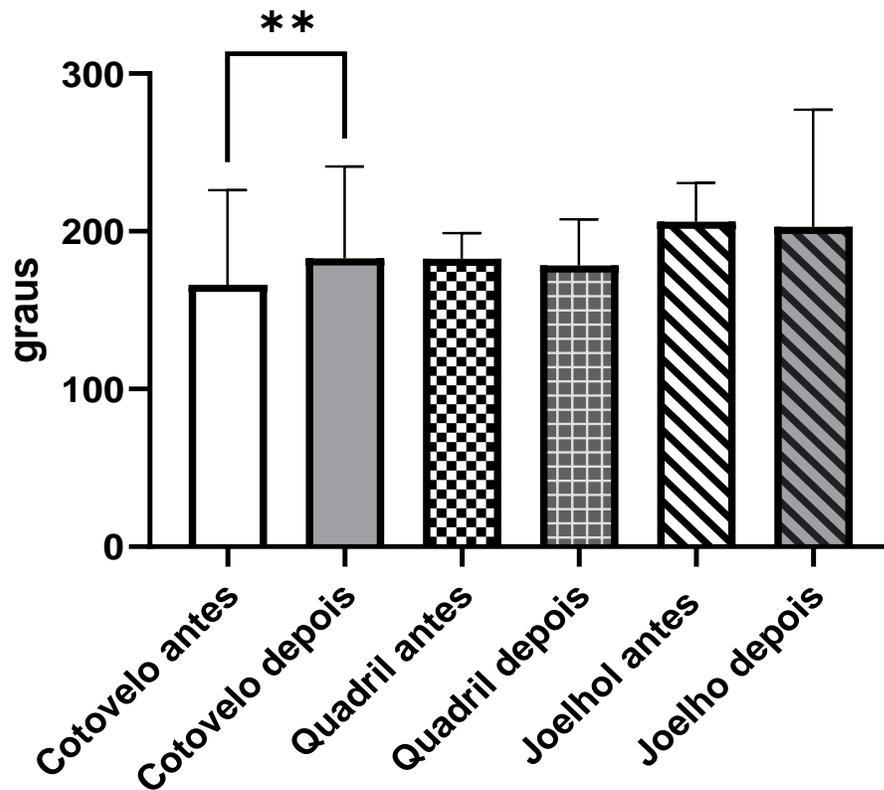
** Diferença estatística

Fonte: Próprio autor

Já para os ângulos anatômicos, apenas a angulação do cotovelo demonstrou diferença estatística, com

relação ao feedback antes e depois, podendo ser observado na figura 4.

FIGURA 3 – Comparação entre os ângulos anatômicos



** Diferença estatística
 Fonte: Figura do autor

DISCUSSÃO

O objetivo do estudo foi investigar se o feedback visual e auditivo influenciou a velocidade e aceleração da bola durante o arremesso de 7 metros do handebol em jogadores amadores. Portanto, analisando os achados se nota uma melhora significativa na aceleração da bola, e ajuste da angulação do cotovelo. Entretanto, não foi notado diferença na velocidade da bola, e ajustes das angulações do quadril e

joelho, além de não demonstrar diferença com relação à precisão dos acertos dos alvos, antes e após a realização do feedback, demonstrando que o feedback visual e auditivo não foi eficiente para a melhoria do lançamento.

Uma possível justificativa para este achado, pode ser a forma de realização do feedback auditivo. Uma vez que, ele foi realizado de forma direta a modificar a técnica do sujeito, instruindo-o para mudanças de foco

interno (ajustes dos membros superiores e inferiores). De acordo com Wulf et al., (2002), o feedback que possui o foco atencional voltado para a execução da técnica, promovido pela forma como o feedback é realizado pode ter efeito na aprendizagem. Ou seja, o foco de atenção do atleta é afetado de acordo como o feedback biomecânico é passado. Um foco de atenção externo (nos efeitos ou resultados do movimento) provoca um aprendizado e desempenho melhores do que um feedback de foco de atenção interna (foco nos movimentos das articulações), pois este pode interferir nos processos naturais de auto-organização (PAUL S., GLAZIER, 2021).

Com relação ao feedback visual, além de visualizar um feedback de seu vídeo realizando o movimento, os sujeitos foram instruídos a aproximar seus movimentos o máximo possível de um determinado atleta. Desta forma, assim como os achados de Yeoman et al., (2020), que analisou golfistas amadores habilidosos ao realizar o movimento de swing, separando um grupo com feedback por vídeo e outro sem análise por vídeos, obteve resultados que o grupo que realizou a análise por feedback através de vídeo

apresentou um desempenho diminuído e um foco de atenção interno maior, com relação ao grupo que realizou apenas a prática, uma vez que, o feedback a partir de vídeos fornece um conhecimento de padrões de movimento, invés de conhecimento dos resultados (foco externo).

Portanto, foi observado que ao se realizar a intervenção de feedback com informações sobre ajustes na técnica e visualização de vídeo, promove aos atletas um foco de atenção interno maior, diminuindo o seu desempenho na tarefa. Do mesmo modo, Wulf (2012), descreveu que dar informações de feedback de forma detalhada deteriora o aprimoramento do desempenho e aprendizado. Também como argumentado por Wulf et al., (2002), os atletas ao tentar focar e controlar de forma consciente os próprios movimentos, acabam interferindo nos processos de controle motor que regulariam o movimento de forma automática (para uma revisão, veja Wulf & Prinz, 2001).

Entretanto, no estudo de Benjaminse et al., (2017), foi realizado a intervenção por feedback de vídeo, em atletas experientes de handebol, para

melhora da técnica de aterrissagem após arremesso com salto, obtendo resultados positivos com a utilização do feedback visual, sugerindo uma melhora da técnica de pouso. Possível justificativa para a divergência de resultados com o atual estudo, pode se dar devido à forma de abordagem do feedback, uma vez que, no estudo de Benjaminse, os sujeitos foram instruídos apenas a visualizar como o modelo especialista realizou a aterrissagem e imitá-lo, nada, além disso. Ou seja, não houve feedback voltado para a mudança dos ângulos articulares, sem intervenção direta ao foco de atenção interno.

Em contrapartida, estudos que evidenciam a utilização do feedback biomecânico voltado para o foco de atenção externo do atleta, provam um desempenho mais eficaz. Wulf et al., (2002), ao realizar um experimento com atletas de vôlei, obteve achados revelando que os participantes, tanto iniciantes como avançados, que receberam feedbacks relacionados aos efeitos do movimento (foco de atenção externo), comparado aos que aos receberam feedbacks sobre os efeitos do corpo (foco de atenção interno),

obtiveram um padrão de aprendizagem mais eficaz.

Outro estudo que relata que o aprendizado é aprimorado por meio de instrução através de feedback que induz o foco de atenção externo foi o de Wulf e McNevin (2003), que utilizaram uma plataforma de marcadores no estabiloma com objetivo de que os sujeitos mantivessem a plataforma na horizontal o máximo de tempo possível por tentativa, separando os sujeitos em quatro grupos (foco de atenção interno, foco de atenção externo, sombra e controle), e desta forma foi analisado que o grupo de foco externo possuiu vantagem com relação a todos os outros grupos submetidos. Sugerindo que as condições promovidas pelo foco interno parecem limitar o sistema motor, enquanto a utilização do foco externo promove processos de controle mais automáticos.

Ainda são escassas na literatura trabalhos referentes ao estudo do movimento do tiro de sete metros no handebol, portanto, não se sabe se teria alguma correlação entre a melhora da aceleração e ajuste do ângulo do cotovelo. Entretanto, um movimento de rotação externa passando para uma

rotação interna, transfere energia cinética para o punho e conseqüentemente para a bola (MONTES et al., 2011), podendo justificar a possível melhora apenas nessas duas variáveis. Porém, no presente estudo não houve relação entre a melhoria da velocidade da bola e o ajuste do ângulo do cotovelo, antes e após o feedback, além de não demonstrar diferença entre as demais articulações (quadril e joelho). Enquanto as correlações com as funções do tronco, membros superiores e membros inferiores não foram analisadas.

Em resumo, pesquisas atuais demonstram a importância da forma como o feedback deve ser passado, e que isto pode afetar no desenvolvimento e aprendizagem da ação motora. Desta maneira, o presente estudo demonstrou que a intervenção por feedback visual realizado por vídeo e feedback auditivo focado na melhora da técnica, proporciona um maior foco de atenção interna aos sujeitos, que quando relacionado com a realização da tarefa, podem não ser as melhores formas de se intervir em atletas amadores visando

melhorar a eficácia do arremesso de sete metros do handebol.

CONCLUSÃO

Conforme os dados encontrados no presente estudo, sobre a utilização do feedback visual e auditivo para a melhoria da eficácia do arremesso de sete metros no handebol, com utilização de dados cinemáticos e cinéticos, para verificação da efetividade do feedback, é notado que a implementação de um padrão de execução do arremesso de sete metros para treinamento unificado, não parece ser a melhor forma de aprimorar o arremesso. Visando então o uso dos dados cinéticos e cinemáticos para uma busca do atleta com relação ao seu próprio padrão ótimo de movimento (YEOMAN et al., 2020). Além do que, foi percebido que como o feedback é realizado pode afetar a aprendizagem e desenvolvimento do sujeito, portanto, a sugestão para estudos posteriores, é que se utilize uma abordagem de feedback com foco de atenção externo, com intenção de verificar uma melhoria na eficácia do arremesso e conseqüentemente, na velocidade e aceleração da bola.

REFERÊNCIAS

BENJAMINSE, A. et al. Video Feedback and 2-Dimensional Landing Kinematics in Elite Female Handball Players. **Journal Of Athletic Training**, Dallas, TX, United States. v. 52, n. 11, p. 993-1001, 2017.

BOURNE, M. et al. The dynamical structure of handball penalty shots as a function of target location. **Human Movement Science**, Amsterdam, Netherlands. v. 30, n. 1, p. 40-55, 2011.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE HANDEBOL. **REGRA 14- TIRO DE 7 METROS**: Regras de jogo. 1 ed. Aracajú, SE. Tradução: Professor Sálvio Pereira Sedrez – Prc-Ihf Member e Presidente Comissão de Árbitros da Pathf. p. 121, 2016.

GLAZIER, P. S. Beyond Animated Skeletons: How Can Biomechanical Feedback Be Used to Enhance Sports Performance? **Journal of Biomechanics**, New York, United States. v. 129, 2021.

MASON, R. J.; FARROW, D.; HATTIE, J. AC. An exploratory investigation into the reception of verbal and video feedback provided to players in an Australian Football League club. **International Journal of Sports Science & Coaching**, London, England. v. 16, n. 1, p. 181-191, 2021.

MONTES, F. A.; et al. Análise Tridimensional do Arremesso com Apoio no Handebol. **UNOPAR Científica. Ciências Biológicas e da Saúde**. Londrina, Brasil. V. 14, n. 1, p. 5-8, 2012.

SKEJØ, S. D. et al. Shoulder kinematics and kinetics of team handball throwing: a scoping review. **Human Movement Science**. Amsterdam, Netherlands. v. 64, p. 203-212, 2019.

TEIXEIRA, L. A. **Controle motor**. Barueri, SP.; Manole, p. 372, 2005.

TILLAAR, R. V.; ETTEMA, G. A Three-Dimensional Analysis of Overarm Throwing in Experienced Handball Players. **Journal Of Applied Biomechanics**, Champaign, IL, United States. v. 23, n. 1, p. 12-19, 2007.

YEOMAN, B.; BIRCH, P.D.J.; RUNSWICK, O. R. The effects of smart phone video analysis on focus of attention and performance in practice and competition. **Psychol Sport Exercise**, Dallas, TX, United States. v. 47, p. 101644, 2020.

WULF, G.; LAUTERBACH, B.; TOOLE, T. The learning advantages of an external focus of attention in golf. **Research quarterly for exercise and sport**, Washington, United States. v. 70, n. 2, p. 120-126, 1999.

WULF, G. et al. Enhancing the learning of sport skills through external-focus feedback. **Journal of Motor Behavior**, New York, United States. v. 34, n 2, p. 171-182, 2002.

WULF, G., MCNEVIN, H. NANCY. Simply Distracting Learners Is Not Enough: More Evidence for the Learning Benefits of An External Focus of Attention. **European Journal of Sport Science**. London, England. v. 3, p1-13, 2003.

WULF, G. How elite coaches' experiential knowledge might enhance empirical research on sport performance: a commentary. **International Journal of Sports Science & Coaching**, London, England. v. 7, n. 2, p. 423-426, 2012.

WULF, G.; PRINZ, W. Dirigir a atenção para os efeitos do movimento melhora a aprendizagem: uma revisão. **Psychonomic Bulletin & Review**. Austin, TX, United States. v. 8, n. 4, p. 648-660, 2001.