



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA**

KARLA BEATRIZ RODRIGUES DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA VARIABILIDADE DO GESTO TÉCNICO E DO DESEMPENHO
DE PRECISÃO DE JOGADORES DE BOCHA PARALÍMPICA: UM ESTUDO DE
CASO**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E CIÊNCIAS DO ESPORTE

KARLA BEATRIZ RODRIGUES DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA VARIABILIDADE DO GESTO TÉCNICO E DO DESEMPENHO
DE PRECISÃO DE JOGADORES DE BOCHA PARALÍMPICA: UM ESTUDO DE
CASO**

TCC apresentado ao Curso de Educação Física Bacharelado da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de bacharela em Educação Física.

Orientador(a): Prof. Dr. Saulo Fernandes Melo de Oliveira

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Oliveira, Karla Beatriz Rodrigues de.

Avaliação da variabilidade do gesto técnico e do desempenho de precisão de jogadores de bocha paralímpica: um estudo de caso / Karla Beatriz Rodrigues de Oliveira. - Vitória de Santo Antão, 2023.

23 p. : il.

Orientador(a): Saulo Fernandes Melo de Oliveira
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Educação Física - Bacharelado, 2023.

1. bocha. 2. cinemática. 3. biomecânica. I. Oliveira, Saulo Fernandes Melo de. (Orientação). II. Título.

790 CDD (22.ed.)

KARLA BEATRIZ RODRIGUES DE OLIVEIRA

**AVALIAÇÃO DA VARIABILIDADE DO GESTO TÉCNICO E DO DESEMPENHO
DE PRECISÃO DE JOGADORES DE BOCHA PARALÍMPICA: UM ESTUDO DE
CASO**

TCC apresentado ao Curso de Educação Física Bacharelado da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de bacharel em Educação Física.

Aprovado em: 27/03/2023.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. Saulo Fernandes Melo de Oliveira (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. Edil de Albuquerque Rodrigues Filho (Examinador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. José Igor Vasconcelos de Oliveira (Examinado)
Universidade Estadual de Campinas

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, aos meus familiares que sempre me apoiaram, aos meus amigos que durante todo o curso nós trocamos conhecimento e ajudamos uns aos outros, ao meu orientador por pesquisar e estudar em um projeto tão incrível e ao professor Wilson, todos os colegas do grupo MOVER (Movimento, Esporte e Reabilitação), que ajudaram na coleta de dados e aos atletas que aceitaram participar da pesquisa.

RESUMO

A bocha paralímpica é um esporte para pessoas que possuem alguma deficiência e podem ser classificadas em BC1, BC2, BC3 ou BC4. O esporte tem como objetivo aproximar a bola colorida da bola branca o que exige precisão, controle emocional, técnica e estratégia. Evidencia-se a necessidade da padronização para a avaliação biomecânica do gesto técnico no lançamento da bocha paralímpica. Analisar as possíveis associações entre a variabilidade biomecânica do gesto técnico de lançamento e o desempenho de precisão em jogadores de bocha paralímpica. Participou do estudo uma atleta pertencente a classe BC1, utilizou-se o alvo de resolução 0,5 (RES-0,5) com pontuação máxima de 42,0 pontos para os doze lançamentos por atleta. A análise biomecânica em três dimensões (3D) foi realizada no software SkillSpector, as variáveis analisadas foram aceleração, posição, velocidade e tempo que a atleta leva para soltar a bola. Verificou-se que não há correlação entre a variação do gesto técnico e a precisão a depender da distância que o alvo se encontra. Conclui-se que há necessidade de padronizar a análise do movimento e realizar mais estudos com diferentes variáveis.

Palavras-chave: bocha; cinemática; biomecânica.

ABSTRACT

Paralympic boccia is a sport for people who have a disability and can be classified into BC1, BC2, BC3 or BC4. The sport aims to bring the colored ball closer to the white ball which requires precision, emotional control, technique and strategy. It is evident the need for standardization for the biomechanical evaluation of the technical gesture in the launch of the Paralympic bocce ball. To analyze the possible associations between the biomechanical variability of the technical throwing gesture and the precision performance in Paralympic bocce players. An athlete belonging to class BC1 participated in the study, using the resolution target 0.5 (RES-0.5) with a maximum score of 42.0 points for the twelve throws per athlete. The biomechanical analysis in three dimensions (3D) was performed in the SkillSpector software, the variables analyzed were acceleration, position, speed and time that the athlete takes to release the ball. It was found that there is no correlation between the variation of the technical gesture and the precision depending on the distance that the target is. It is concluded that there is a need to standardize the analysis of movement and to conduct more studies with different variable.

Keywords: boccia; kinematics; biomechanics.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Bocha	10
2.2 Biomecânica	10
3 OBJETIVOS.....	12
3.1 Objetivo Geral.....	12
3.2 Objetivos Específicos	12
4 METODOLOGIA	19
4.1 Aspectos Éticos.....	19
4.2 Tipo de Estudo.....	19
4.3 Características da Amostra.....	19
4.4 Coletas de Dados.....	19
4.5 Protocolo.....	19
4.6 Análise dos Dados.....	22
5 RESULTADOS.....	17
6 CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS.....	22

1 INTRODUÇÃO

Após Primeira Guerra Mundial, muitos soldados tiveram lesões graves e amputação dos membros e para a recuperação dos mesmos, o esporte foi incentivado. Foi apenas em 1960 que ocorreu os primeiros jogos paralímpicos para pessoas com lesão medular. O esporte paralímpico no Brasil teve início no século XIX com a criação do Imperial Instituto para meninos cegos e surdos. Em 1958, nas cidades do Rio de Janeiro e São Paulo foram criados o clube do otimismo e o clube dos paraplégicos, respectivamente (FARIAS, 2018).

Para fazer parte do alto rendimento da bocha é necessário que o atleta seja classificado em uma das 4 classes existentes (BC1, BC2, BC3 e BC4). A classificação ocorre de acordo com testes realizados e com a deficiência do atleta. Existem diversos benefícios motores, psicológicos e psicossociais ao praticar o esporte, melhorando o dia a dia da pessoa com deficiência.

Ao realizar testes e avaliações é possível notar a evolução dos atletas e focar nos pontos em que cada um tem mais dificuldade. Tornando mais prático para o treinador aplicar estratégias específicas para melhor desempenho do atleta dentro de quadra. (COSTA; SILVA, 2013)

Ainda que tenham sido observada uma evolução substancial dos atletas, pouco se conhece sobre a modalidade em termos científicos, sendo observado que a literatura ainda carece de informações acerca dos atletas e seus níveis competitivos, bem como dados que possam guiar treinadores e jogadores no processo de iniciação e desenvolvimento da modalidade. Dentre os principais fatores que dificultam essa evolução científica, seja em prol do desenvolvimento da modalidade seja para melhoria do desempenho dos jogadores, é a ausência de critérios de avaliação objetivos e válidos, além da dificuldade em descrever as implicações entre o gesto técnico e o desempenho dos atletas.

A biomecânica é a ciência que estuda o movimento humano, além de necessária, é importante para que sejam analisados os movimentos realizados nos esportes em geral. Dentro dela existem áreas para investigação: cinemetria, dinamometria, eletromiografia e antropometria. (AMADIO, 1999 *apud* AMADIO, 2011)

Sendo assim, evidencia-se a necessidade da padronização dos recursos de fácil acesso para avaliação biomecânica de atletas e a verificação das características do desempenho e da precisão. Desta forma, treinadores e atletas poderão adaptar os treinos com a inclusão de conteúdo para exercitação a partir dos modelos biomecânicos construídos focados na individualidade dos atletas, considerando o tipo de deficiência, o gesto de lançamento e a classe funcional pertencente.

O presente estudo tem como objetivo analisar as possíveis associações entre a variabilidade biomecânica do gesto técnico de lançamento e o desempenho de precisão em jogadores de bocha paralímpica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Bocha

O principal objetivo do jogo é aproximar as bolas coloridas (azul e vermelha) da bola branca, também conhecida como “bolim” ou “jack”. A quadra com dimensões de 12,5 metros de comprimento e 6 metros, o jogador pode lançar a bola branca dentro dessas dimensões e com 1,5 metros de distância do boxe em que se encontra. As táticas do jogo podem variar de acordo com o caminhar do jogo, cada atleta tem direito a 6 bolas e podem lançar para aproximar da bola branca ou para afastar a bola do adversário, ganha aquele que tiver a(s) bola(s) mais próxima(s) da bola branca. É um esporte que exige muita precisão.

A bocha paralímpica é um esporte para pessoas com paralisia cerebral, tetraplegia, mal formação congênita ou doenças degenerativas graves que requer precisão, técnica, tática, concentração, estratégia e controle emocional. (BARAK, 2016; ROLDAN, 2020; TSAI, 2014) Os atletas podem ser classificados como BC1: atletas que conseguem lançar as bolas com a mão ou pé, mas necessita de alguém para ajustar a cadeira no boxe; BC2: atletas que conseguem lançar a bola e tem maior controle do tronco e não necessita de ajuda; BC3: atletas que não conseguem lançar as bolas com as mão ou pé e precisam de uma calha ou rampa ou BC4: atletas que possuem a mesma capacidade física dos classificados como BC2, mas têm doença degenerativa grave. (BARAK, 2016; ARROXELLAS, 2017)

Há uma escassez de estudos quando se trata da análise biomecânica do movimento realizado pelo atleta para lançar a bola. Com a proposta semelhante, mas sem correlacionar a precisão com a biomecânica do gesto técnico foram encontrados os estudos de Arroxellas et al (2017) e Leite et al (2014) que analisaram a angulação do punho e cotovelo, soltura e velocidade de arremesso, destreza manual e coordenação do braço e Reina et al (2018) analisaram os ângulos de flexo-extensão do cotovelo, inclinação do tronco, velocidade e tempo de arremesso.

2.2 Biomecânica do Esporte

Há na história registros do interesse de analisar o movimento humano desde Aristóteles, mas só nos séculos XVI e XIX com Borelli e Marey, respectivamente, que

a ciência começou a ser estudada de maneira aprofundada. No Brasil, a história é recente, em 1965, com a ajuda do governo alemão, a biomecânica foi consolidada nos cursos de Educação Física do Brasil. (AMADIO; SERRÃO, 2011)

Ciência natural que visa estudar o movimento humano como a locomoção, postura, movimentos específicos dos esportes, biomecânica musculoesquelética e técnicas de medição. (CANDOTTI, 2006) As análises podem ser realizadas através das quatro áreas existentes dentro da biomecânica: a cinemetria que analisa a posição, o deslocamento, a velocidade e a aceleração através de filmagens em software como SkillSpector e Knovea e as medições diretas que mensuram tempo e medidas de ângulo; a dinamometria que mensura a força e pressão através do dinamômetro e plataformas de força; eletromiografia que registra as atividades elétricas associadas às contrações musculares através de eletrodos de fio ou agulhas; e a antropometria que determina características e propriedades do aparelho locomotor (dimensões da forma geométrica de segmentos, distribuição de massa, braços de alavancas, entre outros) (AMADIO; SERRÃO, 2011)

MENZEL, 1992 divide a biomecânica em Biomecânica do Rendimento que mensura as variáveis biomecânicas e determina o resultado do movimento em qualquer nível de rendimento, Biomecânica Antropométrica se subdivide em diagnose de aptidão que mede as dimensões do corpo possibilitando maior disciplina esportiva e identifica se o indivíduo suporta a sobrecarga afim de evitar lesões e prognose das medidas que faz parte do descobrimento do talento e a Biomecânica Preventiva que se subdivide em análise da carga mecânica e formação da carga mecânica, pois no esporte de alto rendimento a intensidade e quantidade de treino causam desgaste e a prática do esporte escolar e lazer pode causar lesões pela técnica e uso de equipamentos inadequados.

Conforme descrito anteriormente, dentro da biomecânica existe a cinemetria que para ser analisada é necessário que o movimento seja gravado por câmeras e os pontos que querem ser analisados sejam destacados por pontos fixos. Os objetivos desse tipo de avaliação são: avaliar a técnica do atleta, desenvolver técnicas de treinamento, monitorar os atletas e detectar os talentos. (SILVA, 2008 *apud* AMADIO; BAUMANN, 1990).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Analisar as possíveis associações entre a variabilidade biomecânica do gesto técnico de lançamento e o desempenho de precisão na jogadora de bocha paralímpica.

3.2 Objetivos Específicos

- Analisar a variabilidade do gesto técnico de jogadora de bocha paralímpica;
- Analisar o desempenho de precisão de jogadora de bocha paralímpica;
- Correlacionar a variabilidade do gesto técnico e o desempenho de precisão em jogadora selecionados.

4 METODOLOGIA

4.1 Aspectos éticos

O trabalho foi aprovado pelo comitê de ética sob o parecer sob o parecer nº 3.719.663. Respeitando os direitos dos seres humanos envolvidos de acordo com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

4.2 Tipo de estudo

Estudo de caso quantitativo.

4.3 Característica da amostra

Atleta de bocha do sexo feminino com mais de 2 anos de experiência da classe BC1, está entre os 3 primeiros atletas no ranking mundial e realiza o lançamento por cima.

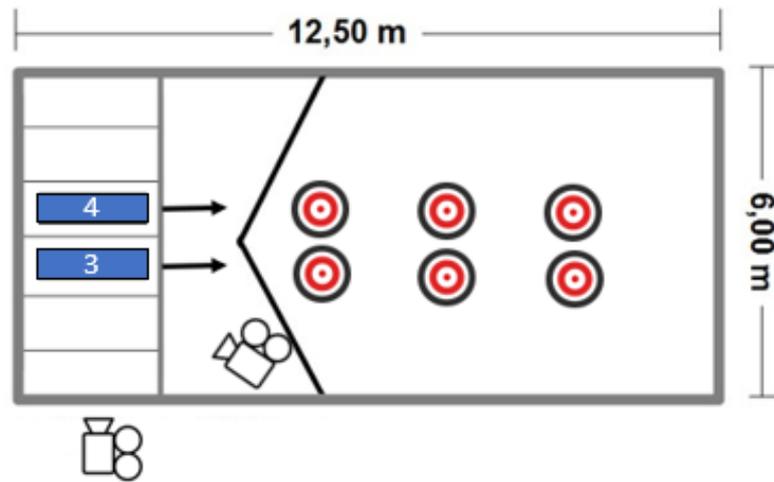
4.4 Coletas de dados

A coleta de dados aconteceu em maio de 2022. As coletas foram na quadra poliesportiva da Universidade Federal de Pernambuco no campus Recife.

4.5 Protocolo

Para avaliar o desempenho de precisão do gesto de lançamento em direção ao alvo posicionado a uma distância de 3, 6 e 9 metros. Os boxes possuíam 2,5 metros de comprimento por 1,0 metro de largura (Figura 1), os alvos ficaram posicionados em 0,5 metros de largura em ambos os boxes nas distâncias descritas. Os lançamentos iniciam no boxe 3 e são realizados 2 lançamentos para cada distância (totalizando 6 lançamentos). Ao terminar as três distâncias o atleta deve se posicionar no boxe 4 e realizar mais 6 lançamentos. Ao todo serão 12 lançamentos, 4 para cada distância, onde será considerada a maior pontuação em cada posição. Os atletas poderão somar no máximo 42,0 pontos. Caso ao lançar a bola o atleta não conseguir acertar nenhuma dimensão do alvo, será atribuído 0,5 pontos.

Figura 1 - Quadra de bocha com as dimensões, posições dos alvos, dos atletas e das câmeras.



Fonte: A autora (2023)

Para marcar os pontos nos atletas foram utilizadas bolas brancas de isopor e fita adesiva. As três câmeras e tripés usadas foram posicionadas com distâncias e altura que capturassem todos os pontos dos atletas e do calibrador. A primeira filmagem é do calibrador e para filmar os lançamentos as câmeras precisam estar na mesma posição que foi filmado o calibrador.

Para avaliar a variabilidade biomecânica do gesto técnico foram definidos sete pontos postos nos atletas, sendo eles cabeça, queixo, ombro, cotovelo, punho, capitato e a bola (Figura 2). A cabeça com o queixo forma o segmento “cabeça”, ombro com cotovelo forma o segmento “braço”, cotovelo com punho forma o segmento “antebraço”, punho com capitato forma o segmento “mão” e a bola sendo um ponto solto. O calibrador criado com cano PVC com 2 metros de altura (eixo Y), 2 metros de comprimento (eixo X) e 1 metro de largura/profundidade (eixo Z) tem o formato de gaiola possuindo 18 pontos, o formato é importante para realizar a análise em 3 dimensões (3D) (Figura 3). Os lançamentos foram analisados no software SkillSpector Version 1.3.2.

Figura 2 - Pontos para análise do gesto técnico.



Fonte: A autora (2022)

Figura 3 - Calibrador.



Fonte: A autora (2022)

Para a bola foram analisadas a posição no eixo Y, a aceleração e a velocidade em 3D e o tempo de impulsão do movimento até a bola sair da mão do atleta.

4.6 Análise dos dados

Foi considerado para análise apenas o ponto localizado na bola. Todos os 12 realizados pela atleta lançamentos foram analisados. Para normalidade dos dados utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk. Considerando a violação da condição paramétrica, optou-se por utilizar o teste de Spearman para verificar a associação entre a precisão e os indicadores de variabilidade técnica (aceleração máxima e média). Os testes estatísticos foram realizados por meio do Software Prism (GraphPad, versão 9, EUA). Para todas as condições considerou-se um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

5 RESULTADOS

O presente estudo tem como objetivo de avaliar as possíveis associações entre a variabilidade biomecânica do gesto técnico e lançamento e o desempenho da precisão em jogadores de bocha paralímpica e correlacionar a variabilidade do gesto técnico com o desempenho de precisão.

Para analisar a biomecânica do gesto técnico, foi necessário a criação de um modelo antropométrico com pontos que captem todo o movimento do atleta. Esse modelo pode ser observado na Figura 2. E para calibração da imagem, utilizou-se um calibrador (Figura 3) com 18 pontos filmado no mesmo local em que a atleta ficou posicionada.

Sendo a bola onde se concentra a energia do movimento, analisamos dela a posição, a velocidade, a aceleração e o tempo que a atleta levou para que a bola saísse da sua mão.

No Quadro 1 está descrita o protocolo de classificação da precisão baseada na pontuação final atingida pela atleta, podendo ser classificada em precisão pequena, regular, boa ou excelente e a classificação de consistência de precisão das três distâncias sugeridas, sendo curta (3 metros), média (6 metros) e longa (9 metros) do lado direito e do lado esquerdo, demonstrando a região da quadra em que a atleta possui maior domínio utilizando o alvo de resolução em 0,5 pontos (Figura 4). (OLIVEIRA et al, 2021)

Quadro 1 - Classificação da precisão e da consistência de precisão do alvo RES-0,5.

CLASSIFICAÇÃO DA PRECISÃO				
Atleta	Pontuação final atingida		Classificação sugerida	
1	14		Precisão regular	
CLASSIFICAÇÃO DE CONSISTÊNCIA DE PRECISÃO				
Atleta	Pontuação final atingida (direito)	Classificação sugerida (direito)	Pontuação final atingida (esquerdo)	Classificação sugerida (esquerdo)
1	15	Precisão boa	12,5	Precisão regular

Fonte: OLIVEIRA et al, 2021

Figura 4 - Alvo de resolução 0,5 pontos (RES-0,5).



Fonte: OLIVEIRA et al, 2021

Na Tabela 1 estão destacados os coeficientes de correlação de Pearson entre os indicadores cinemáticos avaliados do implemento com os resultados do teste de precisão específico. Observa-se que a variação do gesto técnico, representada pelo percentual de variação da aceleração (DELTA%), está significativamente e negativamente correlacionada com a aceleração média dos lançamentos realizados ($p < 0,05$).

Na Tabela 2 e Gráfico 1 estão destacados os coeficientes de correlação parcial entre os indicadores cinemáticos avaliados do implemento com os resultados do teste de precisão específico. Observa-se que a variação do gesto técnico, representada pelo percentual de variação da aceleração, está significativamente e positivamente correlacionada com a precisão. Vale ressaltar que este indicador depende da distância em que o alvo se encontra.

Tabela 1 - Correlação de Pearson entre os indicadores biomecânicos e a precisão.

		Precisão	DELTA%	ACEL MÉDIA	ACEL MAX
Precisão	Spearman's rho	—			
	p-valor	—			
DELTA%	Spearman's rho	0.437	—		
	p-valor	0.156	—		
ACEL MÉDIA	Spearman's rho	-0.288	-0.866 ***	—	
	p-valor	0.364	< .001	—	
ACEL MAX	Spearman's rho	0.171	0.060	0.189	—
	p-valor	0.596	0.853	0.557	—

Nota. * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001

Fonte: A autora (2023).

Tabela 2. Correlação parcial entre os indicadores biomecânicos e a precisão

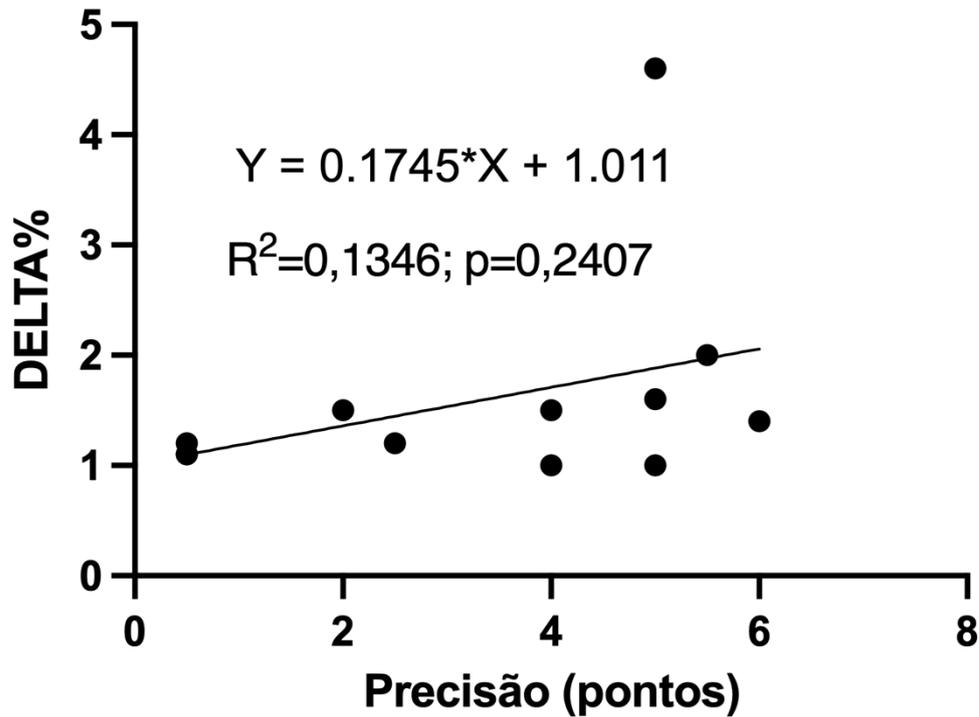
		Precisão	DELTA%	ACEL MÉDIA	ACEL MAX
Precisão	Spearman's rho	—			
	p-valor	—			
DELTA%	Spearman's rho	0.532 *	—		
	p-valor	0.046	—		
ACEL MÉDIA	Spearman's rho	-0.435	-0.855	—	
	p-valor	1.000	1.000	—	
ACEL MAX	Spearman's rho	0.146	0.130	0.117	—
	p-valor	0.335	0.351	0.366	—

Nota. Controle de distância.

Nota. H_a é correlação positiva

Fonte: A autora (2023).

Gráfico 1 - Correlação parcial entre os indicadores biomecânicos e a precisão



Fonte: A autora (2023).

A correlação entre a precisão e a análise biomecânica do gesto técnico estão relacionadas a depender da distância em que o alvo se encontra. Isso implica de maneira positiva na importância da criação da padronização para analisar e correlacionar o gesto técnico com a precisão. Podendo ser realizado com um alvo de lona que poderá ser reutilizado diversas vezes, um software gratuito e um celular.

Até o presente momento, o estudo de Leite et al, 2014 verificou o nível de relacionamento entre variáveis selecionadas e a precisão do lançamento, concluindo que as variáveis são alteradas pela distância do alvo e sendo o tempo de soltura que mais possui relação com o desempenho.

Verifica-se a necessidade de realizar mais estudos com mais atletas para que possa determinar a influência da preparação técnica do lançamento da bola e sua precisão.

6 CONCLUSÃO

Apesar de não encontrar relação entre a variação do gesto técnico e a precisão de lançamento com as variáveis selecionadas para o estudo, vale reforçar a necessidade de padronizar a análise biomecânica dos atletas para que mais pesquisas possam ser desenvolvidas com o objetivo de aprimorar o desempenho dos atletas no jogo. E sugere-se que outros estudos sejam desenvolvidos com outras variáveis.

REFERÊNCIAS

- AMADIO, A. C.; SERRÃO, J. C. A biomecânica em educação física e esporte. **Rev Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, p. 15-24, dez. 2011.
- ARROXELLAS, R. D. et al. Bocha adaptada: análise cinemática do arremesso e sua relação com a realidade virtual. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Brasília, v. 39, n. 2, p. 160-167, 2017
- BARAK, S. et al. Psychosocial effects of competitive Boccia program in persons with severe chronic disability. **Journal of Rehabilitation Research & Develempmente**, Washington, v. 53, n. 6, p. 973-988, 2016.
- CANDOTTI, C. T.; LOSS, J. F. A produção científica brasileira na área de biomecânica. **Rev Brasileira de Ciência do Esporte**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 121-129, set. 2006.
- COSTA E SILVA, A. A. Esporte adaptado: abordagem sobre os fatores que influenciam a prática do esporte coletivo em cadeira de rodas. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, p. 679-687, 18 fev. 2013.
- FARIAS, Álvaro Luís Pessoas. A história do esporte paralímpico e sua contribuição para pessoas com deficiência na sociedade. *In*: SILVA, O. O. N.; COSTA, L. E. L.; MUSSI, R. F. F. (Org.). **Educação física e as pessoas com deficiência**. Goiânia: Kelps, 2018. cap. 4.
- LEITE, L. et al. **Avaliação cinemática do arremesso tipo down arm de um jogador de bocha paradesportiva**. *In*: I Simpósio Paradesportivo Paulista, 13, 2014. São Paulo: 2014. p. 80-84.
- MENZEL, H. J. Conceito de pesquisa e do ensino da biomecânica do esporte. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. Belo Horizonte, v. 6, n. 1, p. 52-58, jan. 1992.
- OLIVEIRA, J. I. V. et al. Protocolo para avaliação da precisão de jogadores de bocha paralímpica. **Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte**, Vitória de Santo Antão, v. 17, n. 6, 2021.
- REINA, R. Throwing distance constraints regarding kinematics and accuracy in high-level boccia players. **Sci Sports**, Elche (Alicante), v. 33, n. 5., p.299-306, out. 2018.
- ROLDAN, A. et al. Inter-Rater reliability, concurrent validity and sensitivity of current methods to assess trunk function in boccia players with cerebral palsy. **Brain Sciences**, Basel, v.10, n.3, fev. 2020.
- SILVA, D.; PÓVOAS, M. B. C. Métodos de análise do movimento: aplicações na ação pianística. **DAPesquisa**, Florianópolis, v. 3, n. 5, p. 631-639, 2008.

TSAI, Y. S. et al. Seat surface inclination may affect postural stability during boccia ball throwing in children with cerebral palsy. **Research in Developmental Disabilities**. Taipei, v. 35, dez. 2014.